



Universidad Internacional de La Rioja  
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector  
de la construcción

Trabajo fin de estudio presentado por:	Francisco Javier Gutiérrez Obando
Tipo de trabajo:	Trabajo final de Máster
Director/a:	José Antonio Aveleira Mata
Fecha:	Septiembre 10 del 2025

## Resumen

El presente trabajo final de máster tiene como objetivo desarrollar una solución que optimice la gestión del registro horario del personal que trabaja en proyectos de obra fuera de una oficina convencional. Para ello, se diseñó una aplicación móvil que permite a los empleados registrar su ingreso y salida de manera sencilla y confiable, incorporando un sistema de geolocalización que garantiza que el registro se realice dentro del área asignada al proyecto.

El sistema contempla diferentes perfiles de acceso: el departamento de recursos humanos, encargado de registrar a los empleados; los supervisores o capataces, responsables de validar la asistencia y administrar los frentes de trabajo; el jefe de obra, con permisos adicionales para realizar segundas validaciones y ajustes en los frentes; y los trabajadores, quienes pueden marcar su jornada laboral en el frente asignado. Además, la aplicación facilita la gestión de documentos asociados al control laboral, como bajas médicas, licencias y permisos especiales.

Esta solución permitirá agilizar el control y procesamiento de la nómina, reduciendo tiempos y errores en los pagos, lo cual hará parte de una versión futura de la aplicación. El alcance exacto del proyecto se definirá en función del producto mínimo viable (MVP) establecido, considerando posibles mejoras en futuras versiones.

Desde el punto de vista tecnológico, el backend del sistema está desarrollado con Spring Boot, un frontend con React y el acceso a datos se realiza mediante Spring Data JPA, todo conectado a través de APIs REST seguras, implementando mecanismos de autenticación y autorización.

Durante el proceso de desarrollo, se comprobó la viabilidad de digitalizar el proceso de registro horario, que hasta el momento aún se lleva manual en muchas empresas, reduciendo errores humanos y mejorando la trazabilidad de los datos. El MVP alcanzó un nivel de cumplimiento del **92,9 % de los requisitos funcionales**, demostrando la solidez de la solución. **REGISTRATOR** se consolida así como una herramienta adaptable a las necesidades del sector de la construcción en Colombia,

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

aportando precisión en los registros, eficiencia en la gestión de nómina y cumplimiento normativo. En el futuro, el sistema podrá evolucionar hacia una integración con plataformas de nómina corporativas, incorporar mayores medidas de seguridad y aplicar analítica avanzada para la optimización de recursos humanos.

**Palabras clave:** Registro horario, Gestión laboral, Aplicación móvil, Geolocalización, Control de asistencia, Recursos Humanos, Validación de jornadas.

## ABSTRACT

The aim of this final degree project is to develop a solution that optimizes the management of time records for personnel working on construction projects outside a conventional office. To this end, a mobile application was designed that allows employees to record their arrival and departure times in a simple and reliable manner, incorporating a geolocation system that ensures that the records are made within the area assigned to the project.

The system provides different access profiles: the human resources department, responsible for registering employees; supervisors or foremen, responsible for validating attendance and managing work sites; the site manager, with additional permissions to perform second validations and adjustments at the sites; and workers, who can clock in and out at their assigned site. In addition, the application facilitates the management of documents associated with labor control, such as sick leave, licenses, and special permits.

This solution will streamline payroll control and processing, reducing payment times and errors, which will be part of a future version of the application. The exact scope of the project will be defined based on the established minimum viable product (MVP), considering possible improvements in future versions.

From a technological standpoint, the system's backend is developed with Spring Boot, the frontend with React, and data access is performed using Spring Data JPA, all connected through secure REST APIs, implementing authentication and authorization mechanisms.

During the development process, the feasibility of digitizing the time recording process, which is still done manually in many companies, was verified, reducing human error and improving data traceability. The MVP achieved a 92,9 % compliance level with functional requirements, demonstrating the robustness of the solution. REGISTRATOR is thus consolidated as a tool that can be adapted to the needs of the construction sector in Colombia, providing accuracy in records, efficiency in payroll management, and regulatory compliance. In the future, the

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

system will be able to evolve towards integration with corporate payroll platforms, incorporate greater security measures, and apply advanced analytics for human resources optimization

**Keywords:** Time recording, Labor management, Mobile application, Geolocation, Attendance control, Human Resources, Validation of working hours.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Justificación .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Estructura del trabajo .....	3
2. CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE .....	4
2.1. Análisis normativo: .....	5
2.2. Base teórica y su implementación en Colombia: .....	7
2.2.1 Problemática del control horario en el sector construcción .....	7
2.2.2 Aplicaciones utilizadas y sus limitaciones .....	7
2.2.3 Soluciones disponibles en el mercado Colombiano .....	8
2.2.4 Ventajas y desventajas comunes .....	10
2.2.5 Propuesta de solución adaptada: REGISTRATOR .....	10
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	11
3.1. Objetivo general .....	11
3.2. Objetivos específicos .....	11
3.3. Metodología del trabajo .....	12
3.3.1 Análisis de requisitos .....	12
3.3.2 Diseño de la arquitectura .....	12
3.3.3 Desarrollo del sistema .....	12
3.3.4 Pruebas y validación .....	14
3.3.5 Despliegue y publicación .....	14
3.3.6 Evaluación del sistema .....	14
3.3.7 Documentación del proyecto .....	14
4. Desarrollo específico de la contribución .....	14

4.1. Desarrollo práctico .....	14
4.1.1 Identificación de requisitos .....	14
4.2. Historias de usuario .....	15
4.2.1 Tablas de historias de usuario .....	16
4.2.3 User Story Mapping (Mapa de historias de usuario) .....	25
4.2.4 Requisitos funcionales y NO funcionales .....	26
4.3. Tecnologías empleadas .....	28
4.4. Planeación del proyecto .....	29
4.4.1 Instrumentos de planeación del proyecto .....	30
4.5. Diseño .....	31
4.5.1 Casos de Uso por componente. ....	32
4.5.2 Generalidades del diseño .....	41
4.5.2.1 Módulo de login/acceso .....	41
4.5.2.2 Módulo de Gestión de Usuarios .....	43
4.5.2.3 Módulo de Registro de jornada laboral .....	48
4.5.2.4 Módulo de validación y control .....	61
4.5.3 Descripción del código fuente .....	67
4.5.3.1 Descripción Backend .....	68
4.5.3.2 Descripción Frontend .....	75
4.5.4 Seguridad de los datos .....	81
4.5.5 Diseño de base de datos .....	85
4.5.6 Diseño y resultado de pruebas .....	89
5. CONCLUSIONES .....	92
5.1 Trabajo futuro .....	93
6. Referencias bibliográficas .....	94

7. Anexo 1: Artículo .....	97
8. Anexo 2: DISEÑO Y RESULTADO DE PRUEBAS .....	104
8.1 Pruebas del Módulo de Login/acceso .....	104
8.2 Pruebas del Módulo de Gestión de Usuarios .....	6
8.3 Pruebas del Módulo de Registro de jornada laboral .....	14
8.4 Pruebas del Módulo de Validación y control .....	35



## Índice de figuras

Imagen 1 : ¿Cómo diseñar una historia de usuario? .....	15
Imagen 2 : User Story Mapping .....	25
Imagen 3 : Metodología del proyecto .....	30
Imagen 4 : Visualización de resumen de planificación de proyecto .....	30
Imagen 5 : Resumen Distribución de actividades .....	31
Imagen 6 : Caso de Uso REGISTRATOR .....	31
Imagen 7 : Pantalla de login .....	42
Imagen 8 : Pantalla de Control de Nómina .....	43
Imagen 9 : Pantalla de Detalle por trabajador .....	44
Imagen 10 : Detalle del Cálculo de la nómina .....	44
Imagen 11 : Pantalla de registro de usuario .....	47
Imagen 12 : Pantalla de Listar Empleados .....	47
Imagen 13 : Pantalla de Eliminar empleado .....	48
Imagen 14 : Pantalla de Editar Empleado .....	48
Imagen 15 : Pantalla Crear Frente de trabajo .....	50
Imagen 16 : Mapa de frentes de trabajo creados .....	50
Imagen 17 : Mapa con Frentes de trabajo coincidentes .....	51
Imagen 18 : Barra de Búsqueda de Frente de Trabajo .....	52
Imagen 19 : Tabla con frentes de trabajo ACTIVOS .....	52
Imagen 20 : Tabla con frentes de trabajo en diferentes estados. ....	52
Imagen 21 : Pantalla Inicial Registrar trabajador en frente de trabajo. ....	53
Imagen 22 : Asignar trabajador a Frente de trabajo .....	53
Imagen 23 : Trabajador asignado a frente de trabajo. ....	54
Imagen 24 : Formulario Iniciar del Registro Diario .....	56

Imagen 25 : Registro De Ingreso Geolocalización Correcta .....	57
Imagen 26 : Registro de Ingreso Geolocalización Incorrecta .....	57
Imagen 27 : Registro de salida Geolocalización Correcta .....	59
Imagen 28 : Jornada Horaria Incompleta .....	60
Imagen 29 : Intento de Jornada Horaria Repetida .....	60
Imagen 30 : Control diario del capataz pendiente por validar .....	62
Imagen 31 : Listado de trabajadores por fecha .....	63
Imagen 32 : Listado de trabajadores validados por fecha .....	63
Imagen 33 : Despliegue de trabajadores validados .....	64
Imagen 34 : Modificación de registro horario .....	64
Imagen 35 : Registro posterior a la modificación .....	65
Imagen 36 : Validación Jefe de Obra .....	66
Imagen 37 : Validación pendiente .....	67
Imagen 38 : POM del Proyecto Spring Boot .....	68
Imagen 39 : Estructura de paquetes de SpringBoot .....	68
Imagen 40 : Distribución de paquetes Java .....	69
Imagen 41 : Paquete Config .....	70
Imagen 42 : Clase Web config para conexión en local .....	70
Imagen 43 : Clase de Controladores .....	71
Imagen 44 : Clase DTO .....	72
Imagen 45 : Clase Model .....	73
Imagen 46 : Clase Repository .....	74
Imagen 47 : Clase Service .....	75
Imagen 48 : Estructura Proyecto Frontend .....	76
Imagen 49 : Carpeta Componentes .....	77

Imagen 50 : Carpeta de Páginas .....	78
Imagen 51 : Carpeta de Servicios .....	79
Imagen 52 : Carpeta de Estilos .....	80
Imagen 53 : Arquitectura básica de la seguridad de la aplicación. ....	81
Imagen 54 : Datos de seguridad en tabla Jornada .....	83
Imagen 55 : Diagrama de entidad-relación conceptual .....	86
Imagen 56 : Configuración BBDD en application.properties .....	87
Imagen 57 : Pantalla de visualización de base de datos. ....	89
Imagen 58 : Tablas en BBDD .....	89
Imagen 59 : Gráfico Resumen de Pruebas Funcionales .....	91

## Índice de Tablas

Tabla 1 : Comparativa de funcionalidades de aplicaciones de control horario en Colombia y Latinoamérica .....	9
Tabla 2 : Ventajas y desventajas de las herramientas de control horario .....	10
Tabla 3 : Ejemplo de diseño de historia de usuario. ....	16
Tabla 4 : Historia de Usuario Inicio de sesión por roles .....	16
Tabla 5 : Historia de Usuario Activación automática de Geolocalización .....	17
Tabla 6 : Historia de Usuario Crear Usuario por RRHH .....	17
Tabla 7 : Historia de Usuario Gestión de usuarios .....	18
Tabla 8 : Historia de Usuario Alta automática y notificación .....	18
Tabla 9 : Historia de Usuario Crear frente desde RRHH .....	19
Tabla 10 : Historia de Usuario Registro de entrada .....	19
Tabla 11 : Historia de Usuario Confirmación de registro .....	20
Tabla 12 : Historia de Usuario Registro de salida .....	20
Tabla 13 : Historia de Usuario Adjuntar documentos .....	21
Tabla 14 : Historia de Usuario Cambio de contraseña .....	21
Tabla 15 : Historia de usuario Crear Frente de trabajo .....	22
Tabla 16 : Historia de Usuario Agregar Trabajador .....	22
Tabla 17 : Historia de Usuario Consulta de detalle del registro del trabajador .....	23
Tabla 18 : Historia de Usuario Listado diario de trabajadores .....	23
Tabla 19 : Historia de Usuario Validación de asistencia .....	24
Tabla 20 : Historia de Usuario Validación de frente de trabajo .....	24
Tabla 21 : Historia de Usuario Exportación de informes .....	25
Tabla 22 : Requisitos Funcionales .....	26
Tabla 23 : Requisitos NO funcionales .....	28

Tabla 24 : Caso de Uso - Iniciar sesión .....	33
Tabla 25 : Caso de uso - Recuperar contraseña .....	33
Tabla 26 : Caso de uso - Cerrar sesión .....	34
Tabla 27 : Registrar Empleado .....	34
Tabla 28 : Caso de Uso - Editar Empleado .....	35
Tabla 29 : Caso de Uso - Eliminar Empleado .....	35
Tabla 30 : Caso de Uso - Listar Empleados .....	36
Tabla 31 : Caso de Uso - Registrar entrada con geolocalización. ....	36
Tabla 32 : Caso de Uso - Registrar salida con geolocalización .....	37
Tabla 33 : Caso de Uso - Consultar días Trabajados .....	37
Tabla 34 : Caso de Uso - Ver control diario .....	38
Tabla 35 : Caso de Uso - Aprobar registro diario de trabajadores. ....	39
Tabla 36 : Caso de Uso - Eliminar validación del registro diario. ....	39
Tabla 37 : Caso de Uso - Asignar trabajador a frente de trabajo .....	40
Tabla 38 : Caso de Uso - Crear frente de trabajo .....	40
Tabla 39 : Riesgos/Amenazas y Mitigación .....	85
Tabla 40 : Resumen de Pruebas Funcionales .....	90

## 1. INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más digitalizado, la gestión eficiente de los procesos laborales es crucial para el funcionamiento adecuado de las empresas. La correcta administración de las jornadas laborales no solo asegura el cumplimiento de las normativas legales, sino que también favorece una gestión óptima de los recursos humanos, mejorando la productividad y la relación con los empleados.

En el sector de la construcción principalmente, la gestión del registro horario del personal resulta un proceso complejo debido a la dispersión geográfica de los frentes de trabajo y a la dificultad para consolidar la información de manera confiable y oportuna. Esta problemática suele derivar en errores en la liquidación de nómina y retrasos en la administración del recurso humano.

Este trabajo busca desarrollar una solución tecnológica que simplifique y automatice el proceso de registro y control de la jornada laboral, facilitando una gestión más precisa y eficiente tanto para los trabajadores como para la empresa. La implementación de una herramienta de software, permitirá a los trabajadores registrar su jornada laboral de manera más fiable, mientras que la validación por parte de los supervisores y la consolidación de los datos en tiempo real mejorará la eficiencia y precisión en el proceso de nómina.

### 1.1. Justificación

Llevar un adecuado registro de la jornada laboral de los trabajadores genera beneficios tanto para empleados como para empleadores, mejorando la relación entre ambas partes. Para los trabajadores, un control preciso garantiza el pago oportuno de recargos y horas extras, así como una gestión más eficiente de permisos y bajas laborales.

Desde el punto de vista legal, el Código Sustantivo del Trabajo (CST) establece la obligatoriedad de reconocer y pagar de manera adecuada estos conceptos. En particular, el Artículo 127 dispone que el salario no solo incluye la remuneración ordinaria, sino también el pago de horas extras, recargos nocturnos y bonificaciones,

entre otros. A su vez, el Artículo 134 estipula que el pago de estos valores debe efectuarse junto con el salario ordinario del período en que se causaron o, a más tardar, con el del período siguiente.

La implementación de un sistema automatizado para el registro y control de la jornada laboral contribuye significativamente al cumplimiento de estas disposiciones legales, asegurando pagos precisos y oportunos, además de minimizar errores administrativos.

Para la empresa, un sistema de este tipo no solo optimiza la gestión de nómina, sino que también permite un análisis más detallado del rendimiento de los empleados, facilitando la identificación de patrones de trabajo, la evaluación de la productividad y la generación de informes para auditorías internas y externas.

## 1.2. Planteamiento del problema

La organización del recurso humano en obras externas a una oficina, cuando se refiere a grandes proyectos, por ejemplo: construcción o hidrocarburos, requiere de un meticuloso y extenso manejo de nóminas, que permita cumplir a tiempo con el pago de honorarios a cada uno de los trabajadores. Sumado a esto, algunas empresas trabajan en diferentes proyectos a la vez, implicando la gestión de personal en múltiples obras.

Esto incluye tener en cuenta el recargo de horas extras, domingos, festivos y horario nocturno, lo cual se sale de la línea de un salario fijo mensual, y requiere de un mayor tiempo de análisis, revisión y aprobación para su posterior pago, teniendo que realizar una ruta por varias personas encargadas y en muchas ocasiones de manera manual; todo lo anterior acompañado del soporte legal y normativo que rigen las normas salariales en cuanto al cumplimiento en los pagos y en la reducción del error de tipo humano.

Esto termina creando un caos cada final de mes, con incontables cantidades de documentos físicos que pueden conllevar fácilmente al error humano.

Por tal motivo, este proyecto busca desarrollar una solución digital que optimice este proceso, asegurando que el fichaje en la zona de trabajo sea registrado con validación intermedia de un supervisor y que la información llegue de manera precisa y en tiempo real a recursos humanos, facilitando su consolidación en los sistemas de nómina. Esto reducirá los errores derivados de la intervención manual y mejorará la eficiencia en la gestión administrativa.

### 1.3. Estructura del trabajo

Este trabajo se encuentra estructurado en varios capítulos que permiten abordar de manera progresiva la problemática, el contexto, la solución propuesta y el desarrollo de la aplicación. A continuación, se describe brevemente el contenido de cada capítulo:

**Capítulo 1: Introducción.** Presenta el contexto general del problema, la justificación del proyecto, el planteamiento del problema y la estructura del trabajo.

**Capítulo 2: Contexto y estado del arte.** Describe la situación actual del control horario en Colombia, especialmente en el sector de la construcción, revisando tanto la normativa laboral vigente como las soluciones tecnológicas actualmente disponibles en el mercado.

**Capítulo 3: Objetivos y metodología.** Establece el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, así como la metodología de desarrollo empleada para implementar la solución propuesta.

**Capítulo 4: Desarrollo específico de la contribución.** Detalla la identificación de requisitos, el proceso de diseño, el desarrollo de la aplicación *REGISTRATOR*, sus funcionalidades principales y la tecnología utilizada. Incluye además, la evaluación del sistema, que expone el proceso de pruebas y validación del sistema desarrollado, evaluando su funcionamiento y utilidad frente al problema planteado.



**Capítulo 5: Conclusiones y trabajo futuro.** Resume los principales logros del proyecto, las conclusiones obtenidas y las posibles líneas de mejora o expansión del sistema.

**Capítulo 6: Referencias bibliográficas.** Donde se registran las fuentes teóricas orientadoras para el desarrollo de todo el proyecto.

## 2. CONTEXTO Y ESTADO DEL ARTE

En Colombia, el sector de la construcción enfrenta desafíos significativos en la gestión eficiente de las jornadas laborales. La naturaleza de los proyectos, que a menudo abarcan múltiples obras simultáneamente, requiere un seguimiento riguroso del tiempo trabajado por cada empleado. Sin embargo, muchas empresas aún dependen de métodos manuales o sistemas rudimentarios para registrar las horas laboradas, lo que puede dar lugar a errores, inconsistencias y dificultades en la conciliación de nóminas.

Además, recientes cambios legislativos, como la reducción progresiva de la jornada laboral semanal de 48 a 42 horas, han incrementado la complejidad en el seguimiento y registro de las horas trabajadas, especialmente en sectores con horarios variables como la construcción.

En este apartado del proyecto, se presenta la revisión de la normatividad y la información legal vigente en Colombia, relacionada al cumplimiento del registro horario laboral; lo cual permite comprender mejor este marco jurídico y la forma como su implementación impacta tanto a empleadores como trabajadores. Lo que permite identificar oportunidades de mejora, fundamentales para el desarrollo de una aplicación que facilite y optimice este proceso.

Luego daremos paso a la identificación de herramientas similares utilizadas actualmente en el país, que se enfocan en el proceso de marcaje de entrada y salida.

## 2.1. Análisis normativo:

Realizaremos un flujo jerárquico a través del marco jurídico Colombiano relacionado con la jornada laboral y la obligatoriedad de su registro.

En la **Constitución Política de Colombia**, en su artículo 25 se resalta el trabajo como un derecho y una obligación social, que debe ser en condiciones dignas y justas. Cuando hablamos de condiciones dignas y justas, se soporta el concepto a través del artículo 53 de la misma constitución, citando textualmente *“Igualdad de oportunidades para los trabajadores; remuneración mínima vital y móvil, proporcional a la cantidad y calidad de trabajo; estabilidad en el empleo; irrenunciabilidad a los beneficios mínimos establecidos en normas laborales; facultades para transigir y conciliar sobre derechos inciertos y discutibles; situación más favorable al trabajador en caso de duda en la aplicación e interpretación de las fuentes formales de derecho; primacía de la realidad sobre formalidades establecidas por los sujetos de las relaciones laborales; garantía a la seguridad social, la capacitación, el adiestramiento y el descanso necesario; protección especial a la mujer, a la maternidad y al trabajador menor de edad”*. Como se observa, se identifica la primera mención a la remuneración mínima vital de acuerdo a la cantidad y calidad del trabajo realizado por cada trabajador, la Constitución Política de Colombia es la ley suprema del país, que establece los derechos y deberes de los ciudadanos.

Al realizar esta primera identificación, damos paso al siguiente al **Código Sustantivo del trabajo**, el cual regula las relaciones laborales y contiene disposiciones determinantes en cuanto a la duración de la jornada laboral, representados en los siguientes capítulos de la norma:

- ✓ Título V - Capítulo (Salarios): En este apartado se destaca el artículo 134 que corresponde a los periodos de pago, mencionando que el dinero, citando textualmente *“debe pagarse por periodos iguales y en forma vencida”*, no mayor a un mes. Lo anterior hace referencia a la importancia de llevar a cabo un pago oportuno a los trabajadores y evitar retrasos en los mismos.

- ✓ Título VI (jornada de trabajo) - Capítulo I y capítulo II: Al interior de estos capítulos se reconoce y establece los límites de horario diurno y nocturno, La duración máxima de la jornada laboral que equivale a 42 horas semanales para el año 2025 y la distribución de las mismas durante la semana.
- ✓ Capítulo III: se reconoce la remuneración por el trabajo nocturno y el suplementario, estableciendo en sus artículos 168, 169 y 170 las tasas y recargo por cada una de las horas que se lleven a cabo en estos horarios.
- ✓ Título VIII - Capítulo I: Se enfatiza en la obligación del empleador para pagar las prestaciones sociales a los trabajadores, dato importante ya que es otro de los valores que se debe analizar en las nóminas.

Siguiendo con la normatividad, es importante resaltar el **Decreto 1072 de 2015**, el cual se encarga de compilar las normas del sector laboral, en este se establecen lineamientos sobre el control y la gestión de la jornada laboral. En su capítulo 2, se establecen las jornadas de trabajo, pero se resalta en las autorizaciones para el trabajo suplementario.

Cabe enfatizar que el siguiente artículo resulta relevante para la investigación, citando textualmente: *“ARTÍCULO 2.2.1.2.1.2. Registro del trabajo suplementario. En las autorizaciones que se concedan se exigirá al empleador llevar diariamente, por duplicado, un registro del trabajo suplementario de cada trabajador, en el que se especifique: nombre de éste, edad, sexo, actividad desarrollada, número de horas laboradas, con indicación de si son diurnas o nocturnas, y la liquidación de la sobre-remuneración correspondiente. El duplicado de tal registro será entregado diariamente por el empleador al trabajador, firmado por aquel o por su representante. Si el empleador no cumple con este requisito se le revocará la autorización.”*

Sumado a lo anterior, en Colombia se cuenta con una jerarquía normativa que incluye además resoluciones, circulares, alrededor de la seguridad y salud en el trabajo que influyen de manera indirecta en el cumplimiento de las jornadas laborales, algunos de ellos son : **Resolución 2400 de 1979**, **Ley 1562 de 2012**, . **Decreto 1443 de 2014**. Es importante destacar que, aunque estas normativas no

especifican procedimientos para el registro de la jornada laboral, su aplicación puede influir en la gestión de los horarios de trabajo para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

La importancia del adecuado manejo de los datos en un ámbito como el de nómina, permite cumplirle oportunamente al trabajador y además, cumplir con un marco jurídico que de no ser así, puede llevar a sanciones por parte de entes gubernamentales, que implicarían mayores gastos y costos para las empresas. Es fundamental que las empresas implementen sistemas efectivos de registro de la jornada laboral para asegurar el cumplimiento de las normativas vigentes y garantizar los derechos de los trabajadores. Esto es especialmente relevante en sectores como la construcción, donde la gestión adecuada de la jornada laboral y su registro son esenciales para garantizar el bienestar de los trabajadores en las obras.

## 2.2. Base teórica y su implementación en Colombia:

### 2.2.1 Problemática del control horario en el sector construcción

La administración del recurso humano en proyectos de construcción o sectores similares en Colombia requiere un seguimiento exhaustivo del tiempo laborado, debido a la dispersión geográfica de los frentes de trabajo y la variabilidad de los turnos. El control manual aún es muy común en muchas empresas, incrementando el riesgo de errores en la consolidación de nóminas, generando pagos incompletos, sobrepagos o demoras, y dificultando la trazabilidad en procesos de conciliación laboral.

Además, la reciente reducción de la jornada laboral legal en Colombia exige una mayor precisión y trazabilidad del tiempo efectivamente trabajado, incrementando la necesidad de sistemas tecnológicos confiables y accesibles a cada empleador y empleado.

### 2.2.2 Aplicaciones utilizadas y sus limitaciones

En respuesta a las necesidades que se evidencian, se han implementado en el país, diversas soluciones tecnológicas, como los lectores de huellas. Según Proware HS S.A.S “estas herramientas mejoran significativamente el control de horarios “ y

resalta que *“éstos sistemas ofrecen seguridad y precisión, reduciendo el riesgo de fraudes y errores humanos. Sin embargo, su implementación puede enfrentar desafíos relacionados con costos y mantenimiento.”*

El costo del mantenimiento y el difícil manejo o falta de capacitación al personal, puede ocasionar que la herramienta deje de ser una solución práctica y tecnológica, convirtiéndose en un obstáculo. Sin embargo, estas limitaciones son las que deben utilizarse para que las nuevas herramientas o las existentes, tengan una base que permita crear mejoras, teniendo en cuenta la adaptabilidad del entorno humano y operativo de cada empresa.

### 2.2.3 Soluciones disponibles en el mercado Colombiano

En el mercado Colombiano actual, existen múltiples soluciones tecnológicas orientadas al control de jornada laboral, que integran funciones de fichaje de entrada y salida, gestión de turnos, generación de reportes automáticos y sincronización con sistemas de nómina. Estas soluciones se han convertido en herramientas clave para mejorar la eficiencia operativa y asegurar el cumplimiento normativo en las empresas.

Según Bizneo HR, Entre las principales plataformas utilizadas en Colombia se encuentran:

**Simplifica:** Plataforma Colombiana orientada a la gestión laboral de empleados del hogar, pero que ha comenzado a extender sus funcionalidades hacia PYMES. (Simplifica, 2025).

**Alegra RH:** Si bien originalmente centrada en contabilidad, Alegra ha integrado un módulo de recursos humanos que incluye el control de asistencia, ausencias, vacaciones y generación automática de nóminas. (Soluciones Alegra S.A.S, 2021)

**Sesame HR:** Aunque de origen español, Sesame HR ha ganado terreno en el mercado latinoamericano. Ofrece herramientas completas de fichaje (incluyendo app móvil, código QR y geolocalización), control de turnos, gestión documental y analítica del tiempo. (Sesame HR., s. f.)

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

**Kronos Colombia (UKG):** Una de las soluciones más robustas del mercado, diseñada para grandes empresas y sectores con alta rotación de personal, como construcción, retail o manufactura.(UKG, s. f.)

**Grupo SPEC – netTime one / mySpec:** Solución local desarrollada para la planificación y control de turnos. (Grupo Spec, s.f.)

**OpenHR:** Aunque no son nativas de Colombia, estas plataformas ofrecen versiones adaptadas al mercado latinoamericano, incluyendo opciones de fichaje remoto, autogestión del empleado, solicitud de vacaciones y sincronización con calendarios laborales según normativas locales. (OpenHR, 1999)

Tabla 1: Comparativa de funcionalidades de aplicaciones de control horario en Colombia y Latinoamérica

Nombre	Cumplimiento Legal	Registro Horario	Liquidación y pago de nómina	Geovalla	Gestiona incapacidades/vacaciones	Funcionamiento Offline
<b>Symplifica</b>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
<b>Alegria RH</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	No
<b>Sesame HR</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>Kronos Colombia</b>	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>netTime one / mySpec</b>	Sí	Sí	No	Sí	No	No
<b>OpenHR</b>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No

Fuente: 1 Fuente: elaboración propia a partir de documentación oficial de Symplifica (2025), Alegria RH (2021), Sesame HR (s. f.), UKG (s. f.), Grupo SPEC (s. f.) y OpenHR (1999).

Como se observa en la Tabla 1, aunque la mayoría de las aplicaciones cumplen con los requisitos básicos de control horario y gestión legal, presentan limitaciones en cuanto a su costo, adaptabilidad o complejidad de implementación en el contexto de la construcción en Colombia. En este escenario, se identifica la necesidad de

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

soluciones más accesibles, con jerarquías de roles claramente definidas y con énfasis en la simplicidad de uso, elementos que fundamentan la propuesta de REGISTRATOR.

#### 2.2.4 Ventajas y desventajas comunes

Estas herramientas, si bien ofrecen funcionalidades valiosas, presentan también ciertos desafíos en su implementación:

Tabla 2: Ventajas y desventajas de las herramientas de control horario

Ventajas	Desventajas
Automatización del proceso de registro y nómina	Costos de suscripción o licencias
Reducción de errores humanos en el cálculo de horas	Requieren conectividad y dispositivos adecuados
Cumplimiento con la legislación vigente	Barreras tecnológicas en personal con baja formación digital
Reportes personalizables y trazabilidad	Limitada cobertura en obras rurales o sin red móvil estable

Fuente: 2 Fuente: 1 Fuente: elaboración propia a partir de documentación oficial de Symplifica (2025), Alegra RH (2021), Sesame HR (s. f.), UKG (s. f.), Grupo SPEC (s. f.) y OpenHR (1999).

A partir de lo anterior, estas soluciones han demostrado ser eficaces para empresas medianas y grandes con infraestructura digital consolidada. Sin embargo, aún existe una brecha importante en sectores como la construcción dónde el registro manual sigue prevaleciendo.

#### 2.2.5 Propuesta de solución adaptada: REGISTRATOR

Con la aplicación REGISTRATOR, se busca llegar a aquellas empresas del sector de la construcción, que aún conservan el control manual para el control de la asistencia,

especialmente en obras fuera de la oficina donde confluyen empleados de diferentes generaciones y se requieren aprobaciones jerárquicas por parte de supervisores.

El sector de la construcción presenta particularidades que requiere de un sistema adaptado: entornos laborales abiertos, en ocasiones con más de un acceso a la obra, terrenos de gran extensión y alta movilidad, que hace difícil el control en el ingreso y egreso de los trabajadores, así como el registro confiable de sus horas extras y recargos.

Por tal motivo, la propuesta de valor radica en su facilidad de uso, capacidad de adaptación a condiciones de obra y bajo requerimiento tecnológico, permitiendo un registro confiable y legalmente válido, sin depender de infraestructura sofisticada.

### 3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 3.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación de registro horario que facilite la verificación en tiempo real y mediante geolocalización, permitiendo el pago oportuno de la nómina en los tiempos establecidos por la legislación Colombiana, incluyendo los recargos y horas extras ejecutadas directamente en el mes en curso.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Implementar una aplicación con gestión de permisos por perfiles según cargos jerárquicos.
- Desarrollar un formulario de registro horario diario para los empleados de obras fuera de oficina.
- Identificar las zonas de trabajo mediante la funcionalidad de geolocalización.
- Generar reportes del personal según jerarquía, en tiempo real y de confirmación diaria.
- Realizar aprobaciones diarias de los registros, mediante casillas de verificación o botones intuitivos y fáciles de ejecutar.



- Implementar la funcionalidad de conexión en tiempo real con la generación de nómina.
- Diseñar un sistema de control de anexos de documentación externa.
- Optimizar el cálculo de las horas extras y recargos nocturnos a recursos humanos, mediante la generación de reportes CSV.

### 3.3. Metodología del trabajo

Teniendo en cuenta que el proyecto se realizará de manera individual, se utilizará un enfoque iterativo e incremental, lo cual permitirá implementar nuevas funcionalidades de manera progresiva, facilitando la validación de los resultados y efectuar de manera más efectiva las mejoras continuas.

El proceso metodológico se organizará en las siguientes fases:

#### 3.3.1 Análisis de requisitos

Se identificarán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, lo cual será clave para identificar el producto mínimo viable (MVP). Entre ellos destaca la gestión de perfiles de usuario, el registro horario con geolocalización, la validación de asistencia y la gestión documental. Para su comprensión, se incluirán historias de usuario.

#### 3.3.2 Diseño de la arquitectura

Se diseñará la arquitectura de la solución, utilizando un enfoque de desarrollo basado en capas. El backend se desarrollará en Java con Spring Boot, conectando con una base de datos MySQL. El frontend se desarrollará en React con JavaScript, enfatizando en un diseño intuitivo y simple que mejore la experiencia del usuario. Aquí se definirán también los flujos de navegación, las estructuras de datos y los endpoints de la API REST. Como repositorio para el desarrollo se usará GitHub.

#### 3.3.3 Desarrollo del sistema

El desarrollo se llevará a cabo construyendo la aplicación paso a paso, empezando por las funcionalidades más importantes. A continuación, se justifica brevemente la elección de cada tecnología:

- **Spring Boot** para el desarrollo del backend: esta tecnología permite construir aplicaciones empresariales robustas y escalables de forma rápida. Su integración con frameworks como Spring Security y JPA, junto con su ecosistema maduro, la hacen especialmente adecuada para sistemas que requieren autenticación, manejo de roles y persistencia de datos, elementos a tener en cuenta para el desarrollo, ya que parte importante de los requisitos es la distinción de roles y sus respectivos permisos.
- **MySQL** como sistema de gestión de base de datos relacional: es una solución fiable, de código abierto, con soporte teórico, facilidad de acceso para su conexión. Su uso está justificado en aplicaciones que requieren integridad referencial y consistencia en los datos. Además, cuenta con una amplia comunidad y es compatible con herramientas como Hibernate, la cual facilitará el manejo de los datos a partir de la programación orientada a objetos. (NTT DATA, s.f.)
- **React** para el desarrollo del frontend: se trata de una biblioteca JavaScript moderna, eficiente y basada en componentes reutilizables. Permite crear interfaces de usuario dinámicas y reactivas, lo cual es fundamental en sistemas donde la experiencia del usuario (UX) es clave, en este caso nos permite reutilizar además los componentes en cada pantalla facilitando el desarrollo del código y haciendo que el diseño siga siendo intuitivo y de fácil manejo al usuario. De acuerdo con el informe de Stack Overflow Developer Survey (2023), React es una de las tecnologías más utilizadas y preferidas por los desarrolladores web.
- **Google Maps** como API utilizada para la geolocalización: La combinación de estas tecnologías posibilita un desarrollo ágil y modular, en el que frontend y backend evolucionan de forma independiente y se facilita su despliegue en entornos de nube. Adicionalmente, el uso de **Git** para el control de versiones garantiza un seguimiento ordenado de los cambios, mientras que **AWS** proporcionará escalabilidad y disponibilidad en el sistema.

### **3.3.4 Pruebas y validación**

Se llevarán a cabo pruebas para asegurar el funcionamiento esperado de la aplicación. Se realizarán pruebas tanto técnicas (para verificar la correcta ejecución del código) y pruebas funcionales (para simular el uso real de la aplicación y asegurar que los requisitos se cumplan correctamente).

### **3.3.5 Despliegue y publicación**

Una vez validadas y testeadas las funcionalidades principales, la aplicación será desplegada en un entorno cloud utilizando , lo cual permitirá realizar pruebas en un entorno de producción real (pruebas de usuario) y facilitar futuras mejoras del sistema.

### **3.3.6 Evaluación del sistema**

Se evaluará el funcionamiento general de la aplicación en base a la facilidad y efectividad de su uso, fiabilidad del registro horario, integridad e integración de los datos y rendimiento del sistema. Esta evaluación permitirá identificar oportunidades de mejora para futuras versiones.

### **3.3.7 Documentación del proyecto**

Durante todas las fases se documentará el proceso de desarrollo, estructura de la aplicación, resultados de las pruebas realizadas, mejoras y resultados finales.

## **4. DESARROLLO ESPECÍFICO DE LA CONTRIBUCIÓN**

### **4.1. Desarrollo práctico**

En los siguientes apartados, se llevará a cabo la descripción del proceso del desarrollo de la aplicación REGISTRATOR, la cual funcionará como aplicación en navegador web, con geolocalización desde el móvil.

#### **4.1.1 Identificación de requisitos**

Para llevar a cabo la aplicación REGISTRATOR, se tuvo en cuenta inicialmente el contexto de experiencia profesional en el área como coordinador recursos humanos en varios proyectos de construcción, realizados en diferentes partes del país. A partir de esta experiencia y la revisión teórica, surge la intención de crear un producto

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

asequible, de fácil uso, pero lo suficientemente robusto para contribuir a un proceso tan complejo como lo es un registro horario como soporte para un pago de nóminas.

En cuanto a los requisitos se han separado en cuatro componentes para este MVP:

- **Módulo de login/acceso (Todos los usuarios)**
- **Gestión de usuarios (RRHH - Recursos humanos)**
- **Registro de jornada laboral (Trabajador)**
- **Validación y control (Capataz y Jefe de obra)**

Para realizar una mejor identificación de los requisitos, se adoptó de la metodología Scrum el uso del **User Story Mapping** (mapa de historias de usuario) y **las historias de usuario**, lo facilitó la organización del proyecto y una mayor comprensión de los requisitos de la aplicación.

La selección de las historias de usuario como herramienta para la priorización de funcionalidades permite describir de una manera más clara y sencilla las expectativas de los usuarios (Macero, 2015, p. 216).

#### 4.2. Historias de usuario

Para redactar una historia de usuario se tomó como modelo el diagrama de la página de asana.com, indicándonos que una historia de usuario comprende tres elementos que representan el punto de vista del usuario final, ver imagen 1 :

**Imagen 1:** ¿Cómo diseñar una historia de usuario?



Fuente: 3 Asana (s.f.)

Adaptándola al proyecto, se ejemplifica en la tabla 3:

**Tabla 3:** Ejemplo de diseño de historia de usuario.

Elemento	Pregunta que responde	Ejemplo
¿Quién? (actor)	¿Quién necesita esto?	Como <b>empleado</b>
¿Qué? (acción)	¿Qué quiere hacer?	quiero <b>registrar mi hora de entrada</b>
¿Para qué? (beneficio)	¿Para qué lo quiere hacer?	para <b>que quede constancia de mi jornada laboral</b>

Fuente: 4 Elaboración Propia

Seguido se establecieron los siguientes criterios para elaborar cada tabla:

- Identificador: se proporcionó un código de identificación desde HU00.
- Enunciado de la historia: Descripción de cada historia de usuario teniendo en cuenta los parámetros previos mencionados ¿Quién?, ¿Qué? Y ¿Para qué?.
- Alias: Nombre corto de la historia.
- Estado: Determina si se encuentra planificada o en el backlog.
- Iteración (Sprint): Sprint al que pertenece.
- Criterios de aceptación: Se definen los requisitos de cada historia para poder ser cumplida.

#### 4.2.1 Tablas de historias de usuario

A continuación desde la tabla 4 a la tabla 21, se detallan las historias de usuario, utilizando la nomenclatura HU en el ID, abarcando desde el HU001 a la HU018.

**Tabla 4:** Historia de Usuario Inicio de sesión por roles

Identificador (ID) de la Historia	HU01
-----------------------------------	------

Enunciado de la Historia	Como usuario, quiero acceder al sistema desde un formulario inicial, para navegar directamente a mi página autorizada.
Alias	Acceso por perfil
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El usuario debe visualizar una pantalla inicial con un formulario con cédula y contraseña.</li> <li>· La visualización del rol puede ser opcional, verse en el formulario o llamarse internamente para hacer la redirección.</li> <li>· Al hacer clic en un botón, el sistema debe redirigir a la pantalla de inicio de sesión correspondiente.</li> <li>· La interfaz debe adaptarse a dispositivos móviles.</li> </ul>	

**Tabla 5:** Historia de Usuario Activación automática de Geolocalización

Identificador (ID) de la Historia	HU02
Enunciado de la Historia	Como usuario, quiero que al iniciar sesión se active automáticamente la geolocalización, para validar desde dónde me estoy conectando.
Alias	Geolocalización
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Al iniciar sesión, el navegador debe geolocalizarse automáticamente, el usuario no debe hacer nada adicional.</li> <li>· Si la ubicación no es correcta o no hay conexión, el sistema debe mostrar un mensaje de advertencia y para el caso del trabajador deshabilitar las funciones de registro del perfil.</li> <li>· La aplicación debe verificar que la ubicación esté dentro de un radio predefinido del proyecto.</li> </ul>	

**Tabla 6:** Historia de Usuario Crear Usuario por RRHH

Identificador (ID) de la Historia	HU03
-----------------------------------	------

Enunciado de la Historia	Como usuario de RRHH, quiero crear nuevos usuarios con sus perfiles asignados para que puedan acceder a la aplicación según su rol.
Alias	Gestión de usuarios
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El formulario debe permitir ingresar nombre, correo, rol, centro de costo y los datos necesarios para el proyecto.</li> <li>· El usuario debe ser creado correctamente con los datos proporcionados.</li> <li>· El sistema debe validar que el correo no esté duplicado.</li> </ul>	

**Tabla 7:** Historia de Usuario Gestión de usuarios

Identificador (ID) de la Historia	HU04
Enunciado de la Historia	Como usuario de RRHH, quiero visualizar, editar y eliminar la información de los usuarios creados para tener un control de los accesos.
Alias	Visualización de usuarios
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Debe mostrarse una tabla con nombre, correo, rol y centro de costo de cada usuario.</li> <li>· La tabla debe permitir filtrar por rol o centro de costo.</li> <li>· Se debe actualizar automáticamente al crear o modificar un usuario.</li> </ul>	

**Tabla 8:** Historia de Usuario Alta automática y notificación

Identificador (ID) de la Historia	HU05
Enunciado de la Historia	Como usuario de RRHH, quiero que al crear un usuario se genere su usuario y contraseña automáticamente y se envíe por correo.

Alias	Alta automática y notificación
Estado	Planificada
Dimensión / Esfuerzo	Por estimar
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Al crear un nuevo usuario, el sistema debe generar una contraseña temporal.</li> <li>· La contraseña debe ser enviada al correo registrado del nuevo usuario.</li> <li>· Debe confirmarse visualmente que el correo fue enviado exitosamente.</li> </ul>	

**Tabla 9:** Historia de Usuario Crear frente desde RRHH

Identificador (ID) de la Historia	HU06
Enunciado de la Historia	Como usuario de RRHH, quiero crear un frente general y poder agregar empleados especialistas con rol diferente al trabajador.
Alias	Alta automática y notificación
Estado	Planificada
Dimensión / Esfuerzo	Por estimar
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tener acceso al área de crear frentes de trabajo.</li> <li>· Crear un frente de trabajo</li> <li>· Pude asignar trabajadores a un frente de trabajo.</li> </ul>	

**Tabla 10:** Historia de Usuario Registro de entrada

Identificador (ID) de la Historia	HU07
Enunciado de la Historia	Como trabajador de obra, quiero registrar mi hora de llegada en tiempo real con un solo clic, para dejar constancia inmediata de mi entrada.
Alias	Registro de entrada
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta



**Criterios de aceptación.**

- El trabajador debe poder registrar su entrada con un solo clic.
- El sistema debe registrar automáticamente la hora actual y la ubicación.
- Si ya registró entrada ese día, el botón debe mostrarse desactivado o como ya registrado.
- Si el trabajador no se encuentra en una ubicación asignada, el registro no debe realizarse.

**Tabla 11:** Historia de Usuario Confirmación de registro

Identificador (ID) de la Historia	HU08
Enunciado de la Historia	Como trabajador de obra, quiero ver un mensaje de confirmación con mi nombre, hora y fecha, para asegurarme de que el registro fue exitoso.
Alias	Confirmación de registro
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tras registrar entrada o salida, debe mostrarse un mensaje con: “Nombre”, “Fecha” y “Hora” del registro.</li> <li>· El mensaje debe aparecer en menos de 2 segundos.</li> <li>· El mensaje debe poder cerrarse manualmente o desaparecer automáticamente.</li> </ul>	

**Tabla 12:** Historia de Usuario Registro de salida

Identificador (ID) de la Historia	HU09
Enunciado de la Historia	Como trabajador de obra, quiero registrar también mi hora de salida con otro botón, para cerrar mi jornada correctamente.
Alias	Registro de salida
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	

- El trabajador debe tener un botón diferente para registrar la salida.
- No debe permitirse marcar salida sin haber registrado entrada.
- La hora y ubicación deben registrarse automáticamente.
- Si el trabajador no se encuentra en una ubicación asignada, no se podrá realizar el registro.

**Tabla 13:** Historia de Usuario Adjuntar documentos

Identificador (ID) de la Historia	HU10
Enunciado de la Historia	Como trabajador de obra, quiero poder adjuntar documentos como incapacidades o permisos, para que RRHH los tenga disponibles.
Alias	Adjuntar documentos
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El formulario debe permitir cargar archivos PDF o imagen (JPG/PNG).</li> <li>· Debe limitar el tamaño máximo del archivo (5MB).</li> <li>· RRHH debe poder ver y descargar los documentos desde una tabla/listado.</li> </ul>	

**Tabla 14:** Historia de Usuario Cambio de contraseña

Identificador (ID) de la Historia	HU11
Enunciado de la Historia	Como usuario, quiero tener la opción de cambiar mi contraseña, para mantener segura mi cuenta.
Alias	Cambio de contraseña
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta

**Criterios de aceptación.**

- El usuario debe poder ingresar la contraseña actual, la nueva y su confirmación.
- El sistema debe validar que la contraseña nueva tenga al menos 8 caracteres y coincida con la confirmación.
- Debe mostrarse un mensaje de éxito o error tras intentar el cambio.

**Tabla 15:** Historia de usuario Crear Frente de trabajo

Identificador (ID) de la Historia	HU12
Enunciado de la Historia	Como usuario de capataz, quiero crear varios frentes de trabajo en un mismo proyecto.
Alias	Alta automática y notificación
Estado	Planificada
Dimensión / Esfuerzo	Por estimar
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tener acceso al área de crear frentes de trabajo.</li> <li>· Crear varios frente de trabajo incluso si están superpuestos.</li> <li>· Tener acceso a geolocalización para crear el frente de trabajo</li> </ul>	

**Tabla 16:** Historia de Usuario Agregar Trabajador

Identificador (ID) de la Historia	HU13
Enunciado de la Historia	Como usuario de capataz, poder agregar todos los trabajadores que requiera al frente de trabajo deseado.
Alias	Alta automática y notificación
Estado	Planificada
Dimensión / Esfuerzo	Por estimar
Prioridad	Alta

**Criterios de aceptación.**

- Tener acceso al área de Asignar trabajador
- Asignar a todos los trabajadores

**Tabla 17:** Historia de Usuario Consulta de detalle del registro del trabajador

Identificador (ID) de la Historia	HU14
Enunciado de la Historia	Como capataz, quiero ver el detalle del registro de asistencia de los de los trabajadores a mi cargo.
Alias	Consulta de registros
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El capataz debe poder seleccionar entre vista diaria, semanal y mensual.</li> <li>· Al seleccionar una fecha, debe visualizarse la lista de asistencias de los trabajadores a su cargo.</li> </ul>	

**Tabla 18:** Historia de Usuario Listado diario de trabajadores

Identificador (ID) de la Historia	HU15
Enunciado de la Historia	Como capataz, quiero listar todos los trabajadores que registraron su entrada en un día específico, para validar su presencia.
Alias	Listado diario
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Al seleccionar una fecha, debe mostrarse la lista de trabajadores que marcaron entrada.</li> <li>· Debe incluir nombre, hora de entrada, hora de salida (si está) y centro de</li> </ul>	

costo.

- El listado debe poder exportarse como PDF o Excel.

**Tabla 19:** Historia de Usuario Validación de asistencia

Identificador (ID) de la Historia	HU16
Enunciado de la Historia	Como capataz, quiero aprobar la asistencia usando una lista con casillas de verificación o botón, para validar manualmente los registros.
Alias	Validación de asistencia
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El capataz debe ver la lista de registros de asistencia con casillas de verificación o botón para validarlos.</li> <li>· Solo debe poder validar registros correspondientes a su centro de costo.</li> <li>· Al confirmar la validación, los registros deben cambiar de estado a “Aprobado”.</li> </ul>	

**Tabla 20:** Historia de Usuario Validación de frente de trabajo

Identificador (ID) de la Historia	HU17
Enunciado de la Historia	Como Jefe de Obra, quiero aprobar el frente de trabajo diario usando una lista con casillas de verificación o botón, para validar manualmente los registros
Alias	Reportes de asistencia
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El Jefe de Obra debe ver la lista de registros de asistencia con casillas de verificación o botón para validarlos.</li> <li>· Debe poder validar todos los frentes de trabajo, informados por todos los</li> </ul>	

capataces.

- Al confirmar la validación, los registros deben cambiar de estado a “Aprobado”.

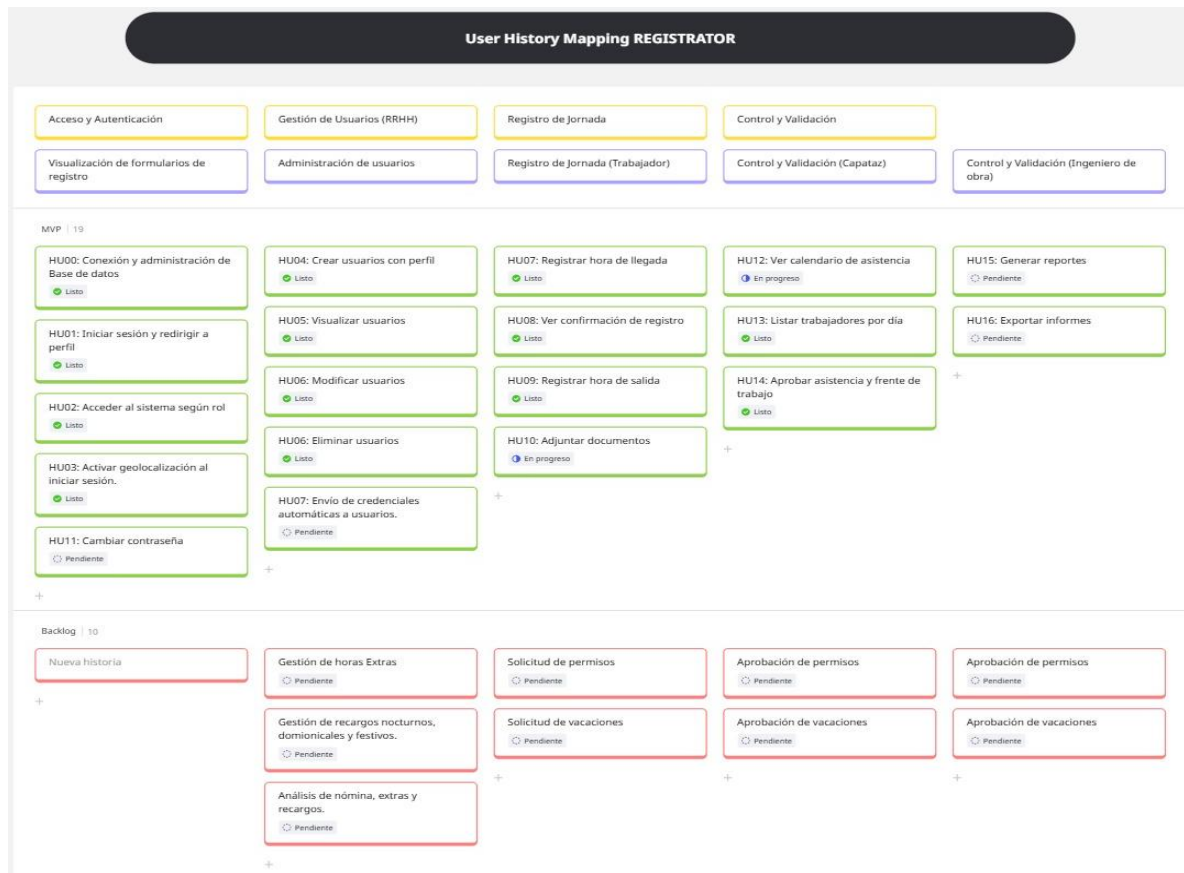
**Tabla 21:** Historia de Usuario Exportación de informes

Identificador (ID) de la Historia	HU18
Enunciado de la Historia	Como RRHH, quiero exportar estos reportes en un formato descargable, para facilitar su revisión o envío.
Alias	Exportación de informes
Estado	Planificada
Iteración (Sprint)	Sprint 1
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Los reportes deben poder exportarse en formatos PDF y Excel.</li> <li>· El archivo debe incluir encabezados y totales claros.</li> <li>· El nombre del archivo debe incluir fecha de exportación y nombre del centro de costo.</li> </ul>	

#### 4.2.3 User Story Mapping (Mapa de historias de usuario)

Para lograr una mejor organización y visualización de las historias de usuario, se creó el User Story Mapping, el cual es un método promovido por Jeff Patton (2014), que permite visualizar de forma más sencilla el flujo de trabajo mediante un mapa. Para este proyecto se ha utilizado la herramienta “Miro” que brinda opciones de diseño prácticas e intuitivas, a continuación se expone el mapa de usuario realizado y su enlace para visualizar el proceso de avance del producto, ver imagen 2:

**Imagen 2:** User Story Mapping



Fuente: 5 Elaboración Propia en herramienta MIRO

#### 4.2.4 Requisitos funcionales y NO funcionales

A partir de la descripción de las historias de usuario y del mapa de historias, se definió el listado de requisitos funcionales y no funcionales del proyecto, los cuales se presentan a continuación en las tablas 22 y 23:

##### ● *Requisitos funcionales*

Tabla 22: Requisitos Funcionales

Módulo de Login / Acceso (para todos los usuarios)	
RF1	El sistema debe permitir a todos los usuarios autenticarse con usuario y contraseña.
RF2	El sistema debe validar credenciales y otorgar acceso según el rol del usuario.

RF3	El sistema debe manejar recuperación de contraseña.
RF4	El sistema debe permitir mantener sesión activa o cerrar sesión.
<b>Gestión de Usuarios (para Recursos Humanos)</b>	
RF5	El sistema debe permitir a Recursos Humanos crear, editar y eliminar perfiles de usuarios (trabajadores, capataces, jefes).
RF6	El sistema debe asignar roles y permisos específicos a cada usuario.
RF7	El sistema debe permitir la visualización y búsqueda de usuarios
RF8	El sistema debe permitir importar/exportar datos de usuarios.
<b>Registro de Jornada Laboral (para trabajadores)</b>	
RF9	El sistema mostrar los cambios realizados en el registro horario de los trabajadores cuando ha sido editado.
RF10	El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora de entrada por única vez en el día.
RF11	El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora de salida por única vez en el día.
RF12	El sistema debe permitir registrar el lugar o proyecto donde se realiza la labor.
RF13	El sistema debe validar y mostrar que se haya realizado el registro exitosamente
RF14	El sistema no debe permitir un nuevo registro el mismo día.
<b>Validación y Control (para capataz y jefe de obra)</b>	
RF15	El sistema debe permitir a capataces y jefes de obra validar y aprobar los registros de jornada de los trabajadores y frente de trabajo respectivamente.
RF16	El sistema debe permitir consultar el detalle de registro de cada trabajador.
RF17	El sistema debe mantener un historial de validaciones y observaciones hechas.
RF18	El sistema debe permitir retornar al estado de aprobación, una validación diaria.
RF19	El sistema deberá permitir crear diferentes frentes de trabajo según geolocalización.
RF20	El sistema deberá permitir asignar un trabajador a un frente de trabajo.



### ● **Requisitos NO funcionales**

Teniendo en cuenta el MVP, se tendrán en cuenta únicamente los siguientes requisitos no funcionales:

Tabla 23: Requisitos NO funcionales

<b>Seguridad</b>	
RF21	El sistema debe implementar control de acceso basado en roles, evitando que usuarios accedan a funciones o datos no autorizados.
RF22	Los datos sensibles (contraseñas, información personal) deben almacenarse cifrados o con hash seguro.
<b>Usabilidad</b>	
RF23	La interfaz debe ser intuitiva, con navegación sencilla y accesible para usuarios con poco conocimiento técnico.
RF24	El sistema debe ser accesible desde dispositivos móviles y escritorio, adaptando el diseño a pantallas pequeñas (responsive design).
RF25	El sistema debe incluir mensajes claros de error y ayuda contextual para guiar al usuario.
<b>Escalabilidad</b>	
RF26	El código del sistema debe ser escalable, permitiendo la incorporación de nuevas funcionalidades y un mayor volumen de usuarios sin afectar el rendimiento.

### 4.3. Tecnologías empleadas

Se seleccionaron tecnologías que permitieran construir una solución robusta y modular, tal como se menciona en el apartado **3.3.3 Desarrollo del sistema** :

**Frontend:** React con JavaScript, por su capacidad para crear interfaces interactivas y adaptables a dispositivos móviles.

**Backend:** Spring Boot con Java, facilitando la creación de servicios escalables y seguros.

**Base de datos:** MySQL, por su confiabilidad, amplio soporte y facilidad de integración.

**Repositorio y despliegue:** GitHub para control de versiones y AWS para publicación en la nube.

Un concepto importante en el desarrollo de la aplicación en cuanto a los frentes de trabajo y el registro horario, es el uso de la geolocalización:

**Geolocalización:** La aplicación utiliza la geolocalización API (HTML5) para obtener las coordenadas actuales desde el dispositivo móvil que utilice el trabajador. Estos datos se muestran en la interfaz mediante **Google Maps JavaScript API**, empleando el mapa de calles estándar de google. Sobre esto se superponen capas vectoriales que permiten la gestión de los frentes de trabajo:

- Marcadores: Señalan el centro de trabajo definido por el capataz o quien tenga el permiso.
- Círculos: Que delimitan la geovalla de cada frente de trabajo, con un radio configurable en metros.

Para la validación de la ubicación, se implementó un método *distanceMeters()* de la clase *GeoUtils*, que aplica la fórmula de Haversine para calcular la distancia en metros entre las coordenadas del trabajador y el centro del frente. De este modo, únicamente se permite registrar la entrada o salida si la posición se encuentra dentro del radio definido.

Este mecanismo asegura que los registros horarios sean **geográficamente verificables**, aportando trazabilidad y reduciendo riesgos de fraude o error.

La elección de estas tecnologías respondió a criterios de acceso a documentación disponible, compatibilidad con entornos empresariales y curva de aprendizaje asumible para un proyecto individual.

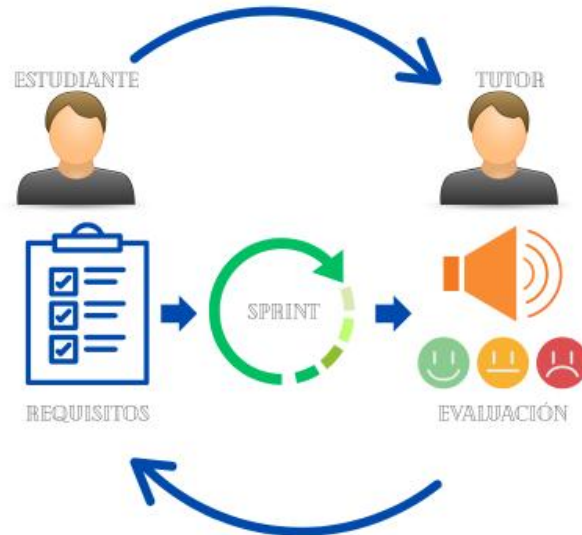
#### 4.4. Planeación del proyecto

La organización del organigrama se realizará mediante la distribución de sprints. Un sprint es un tiempo que se establece para que un equipo de trabajo o persona desarrolle un conjunto de tareas o actividades específicas, previamente definidas. (Macero, 2015, p. 24). Teniendo, en cuenta que es un proyecto individual, el diseño de la metodología scrum en todo su contexto, no podría aplicarse directamente, sin

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

embargo, algunos de sus conceptos sí, por tal motivo se diseñó este diagrama (ver imagen 3) que permitirá orientar el flujo de trabajo realizado:

**Imagen 3:** Metodología del proyecto



Fuente: 6 Elaboración Propia

#### 4.4.1 Instrumentos de planeación del proyecto

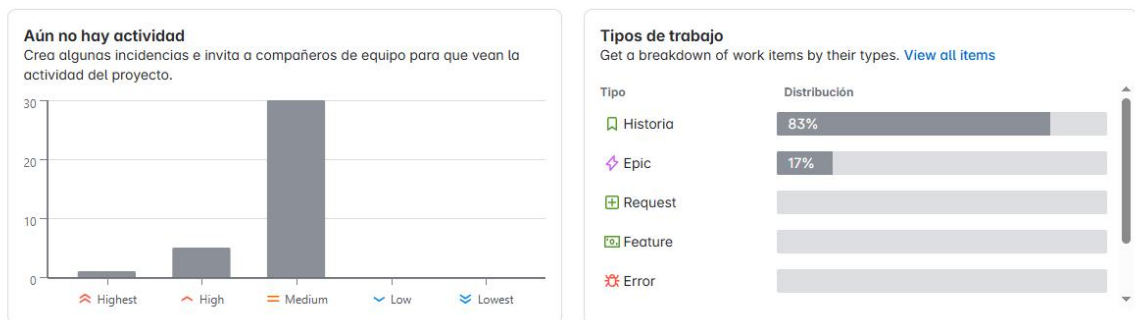
Una de las estrategias para una adecuada planeación, consiste en seleccionar una herramienta con plantillas adaptadas tanto de la persona responsable como del tipo de proyecto. Por tal motivo, se eligió JIRA como una herramienta versátil que permite optimizar la planeación y el manejo de tareas mediante sprints.

En la imagen 4, se visualizará un resumen de estado para evaluar de manera rápido el progreso de desarrollo, además de verificar cómo están distribuidas las actividades según la historia de usuario, ver imagen 5. Cabe resaltar, que las imágenes corresponden a determinada etapa de la planeación, constituyen únicamente imágenes de referencia.

**Imagen 4:** Visualización de resumen de planificación de proyecto



Fuente: 7 Elaboración propia en herramienta Jira

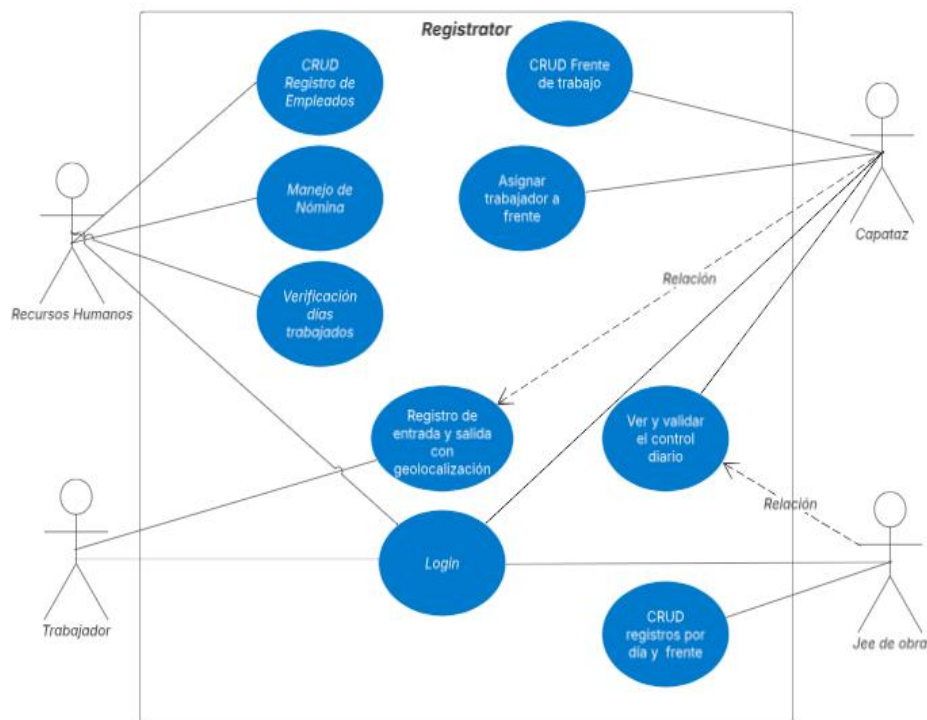
**Imagen 5: Resumen Distribución de actividades**

Fuente: 8 Elaboración propia en herramienta Jira

**4.5. Diseño**

Para la realización del diseño, se parte de la versión de escritorio. Como punto de partida, se utilizará el diseño de un caso de uso que permita visualizar de forma general los alcances de la aplicación, ver imagen 7:

**Imagen 6: Caso de Uso REGISTRATOR**



Fuente: 9 Elaboración propia

A partir de ahora, teniendo en cuenta el resumen expuesto en la imagen 7, daremos paso a exponer la descripción de cada caso, teniendo en cuenta los cuatro componentes mencionados en el apartado de “Identificación de requisitos”, dividiremos los siguientes apartados en:

- Casos de Uso por componente.
- Diseño de pantallas por componente.
- Descripción del código fuente.
- Diseño y resultado de pruebas.

#### 4.5.1 Casos de Uso por componente.

Un caso de uso es una descripción estructurada de las interacciones entre un usuario (actor) y un sistema, con el fin de alcanzar un objetivo específico. Esta técnica permite identificar y documentar los requisitos funcionales desde la perspectiva del usuario final (Jacobson, Booch & Rumbaugh, 1999; Sommerville, 2011).

Los casos de uso estarán definidos desde la tabla 24 a la 38 y utilizarán la nomenclatura CU en el ID, abarcando desde CU01 a CU15.

**a. Módulo de login/acceso**

Tabla 24: Caso de Uso - Iniciar sesión

<b>Caso de Uso</b>	Iniciar sesión (ID: CU01)
<b>Actores</b>	Capataz, Trabajador, Jefe de Obra, Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF1:</b> El sistema debe permitir a todos los usuarios autenticarse con usuario y contraseña.</p> <p><b>RF2:</b> El sistema debe validar credenciales y otorgar acceso según el rol del usuario.</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario deberá contar con su usuario y contraseña, asignado por recursos humanos.</p>
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, dando acceso a la pantalla a la cual el usuario tenga permisos.
<b>Descripción</b>	Cada uno de los actores podrá autenticarse en el sistema a través del usuario y contraseña que se ha proporcionado desde recursos humanos.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para iniciar sesión en el sistema.

Tabla 25: Caso de uso - Recuperar contraseña

<b>Caso de Uso</b>	Recuperar contraseña (ID: CU02)
<b>Actores</b>	Capataz, Trabajador, Jefe de Obra, Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF3:</b> El sistema debe manejar recuperación de contraseña.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, realizando la actualización en base de datos de la nueva contraseña.
<b>Descripción</b>	En caso de olvidar la contraseña, los actores podrán realizar una recuperación de contraseña a través del enlace "Olvidaste tu contraseña".

<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para recuperar contraseña en el sistema.
----------------	--

Tabla 26: Caso de uso - Cerrar sesión

<b>Caso de Uso</b>	Cerrar sesión (ID: CU03)
<b>Actores</b>	Capataz, Trabajador, Jefe de Obra, Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF4:</b> El sistema debe permitir mantener sesión activa o cerrar sesión.
<b>Precondición</b>	El usuario deberá tener una sesión previamente abierta.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito cerrando correctamente la sesión.
<b>Descripción</b>	Los actores podrán finalizar la sesión mediante la opción de "Salir".
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para cerrar sesión en el sistema.

**b. Módulo: Gestión de Usuarios**

Tabla 27: Registrar Empleado

<b>Caso de Uso</b>	Registrar empleado (ID: CU04)
<b>Actores</b>	Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF5</b> El sistema debe permitir a Recursos Humanos crear, editar y eliminar perfiles de usuarios (trabajadores, capataces, jefes).</p> <p><b>RF6</b> El sistema debe asignar roles y permisos específicos a cada usuario. <b>RF7</b> El sistema debe permitir la visualización y búsqueda de usuarios registrados.</p> <p><b>RF8</b> El sistema debe permitir importar/exportar datos de usuarios.</p> <p><b>RF9</b> El sistema debe auditar los cambios realizados en perfiles de usuarios.</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario deberá tener permiso para realizar esta acción.</p> <p>El usuario deberá contar con todos los datos básicos del trabajador para crear el registro.</p>
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, creando el

	nuevo usuario, proporcionando el usuario y contraseña y registrando los nuevos datos en la base de datos.
<b>Descripción</b>	Los actores con permiso de registrar, listar, modificar o eliminar usuarios, tendrán acceso al formulario correspondiente para ejecutar esta acción.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para registrar empleado en el sistema.

Tabla 28: Caso de Uso - Editar Empleado

<b>Caso de Uso</b>	Editar empleado (ID: CU05)
<b>Actores</b>	Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF5</b> El sistema debe permitir a Recursos Humanos crear, editar y eliminar perfiles de usuarios (trabajadores, capataces, jefes).
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario deberá tener permiso para realizar esta acción. El usuario deberá contar con todos los datos básicos del trabajador para crear el registro.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, editando el usuario y registrando los nuevos datos en la base de datos.
<b>Descripción</b>	Los actores con permiso de registrar, listar, modificar o eliminar usuarios, tendrán acceso al formulario correspondiente para ejecutar esta acción.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para editar empleado en el sistema.

Tabla 29: Caso de Uso - Eliminar Empleado

<b>Caso de Uso</b>	Eliminar empleado (ID: CU06)
<b>Actores</b>	Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF5</b> El sistema debe permitir a Recursos Humanos crear, editar y eliminar perfiles de usuarios (trabajadores, capataces, jefes).
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario deberá tener permiso para realizar esta acción. El usuario deberá contar con todos los datos básicos del trabajador para crear el registro.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, eliminando el nuevo usuario en la base de datos.



<b>Descripción</b>	Los actores con permiso de registrar, listar, modificar o eliminar usuarios, tendrán acceso al formulario correspondiente para ejecutar esta acción.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para eliminar empleado en el sistema.

Tabla 30: Caso de Uso - Listar Empleados

<b>Caso de Uso</b>	Listar empleados (ID: CU07)
<b>Actores</b>	Recursos Humanos
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF5</b> El sistema debe permitir a Recursos Humanos crear, editar y eliminar perfiles de usuarios (trabajadores, capataces, jefes).
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario deberá tener permiso para realizar esta acción.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, listando todos los usuarios solicitados.
<b>Descripción</b>	Los actores con permiso de registrar, listar, modificar o eliminar usuarios, tendrán acceso al formulario correspondiente para ejecutar esta acción.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para listar empleados en el sistema.

### c. *Módulo: Registro de jornada laboral*

Tabla 31: Caso de Uso - Registrar entrada con geolocalización.

<b>Caso de Uso</b>	Registrar entrada con geolocalización (ID: CU08)
<b>Actores</b>	Trabajador
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF10</b> El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora de entrada por única vez en el día. <b>RF13</b> El sistema debe validar y mostrar que se haya realizado el registro exitosamente
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema. El usuario debe estar registrado en el frente de trabajo indicado por el capataz.

<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, registrando la entrada del trabajador en el frente indicado por su capataz.
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe cómo el actor puede registrar la entrada a su turno, con geolocalización.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para registrar entrada con geolocalización en el sistema.

Tabla 32: Caso de Uso - Registrar salida con geolocalización

<b>Caso de Uso</b>	Registrar salida con geolocalización (ID: CU09)
<b>Actores</b>	Trabajador
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF11</b> El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora de salida por única vez en el día.</p> <p><b>RF12</b> El sistema debe permitir registrar el lugar o proyecto donde se realiza la labor.</p> <p><b>RF13</b> El sistema debe validar y mostrar que se haya realizado el registro exitosamente</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema.</p> <p>El usuario debe estar registrado en el frente de trabajo indicado por el capataz.</p>
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, registrando la salida del trabajador del frente indicado por su capataz.
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe cómo el actor puede registrar la salida de su turno, con geolocalización.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para registrar salida con geolocalización en el sistema.

Tabla 33: Caso de Uso - Consultar días Trabajados

<b>Caso de Uso</b>	Consultar días trabajados (ID: CU10)
<b>Actores</b>	Trabajador
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF10</b> El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora

	<p>de entrada por única vez en el día.</p> <p><b>RF11</b> El sistema debe permitir a los trabajadores registrar la hora de salida por única vez en el día.</p> <p><b>RF12</b> El sistema debe permitir registrar el lugar o proyecto donde se realiza la labor.</p> <p><b>RF13</b> El sistema debe validar y mostrar que se haya realizado el registro exitosamente</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema.</p> <p>El usuario debe estar registrado en el frente de trabajo indicado por el capataz.</p>
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, listando los turnos realizados por el trabajador en un periodo de tiempo.
<b>Descripción</b>	Este caso de uso describe cómo el actor puede consultar días trabajados.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para consultar días trabajados en el sistema.

#### **d. Módulo: Validación y control**

Tabla 34: Caso de Uso - Ver control diario

<b>Caso de Uso</b>	Ver control diario (ID: CU11)
<b>Actores</b>	Capataz, Jefe de Obra
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF15</b> El sistema debe permitir a capataces y jefes de obra validar y aprobar los registros de jornada de los trabajadores.</p> <p><b>RF16</b> El sistema debe permitir generar reportes de control horario por trabajador, proyecto o periodo.</p> <p><b>RF17</b> El sistema debe mantener un historial de validaciones y observaciones hechas.</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema.</p>
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, listando los registros diarios de los trabajadores.
<b>Descripción</b>	Se podrá visualizar el listado de turnos por cada trabajador.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para ver y validar control diario en el sistema.

Tabla 35: Caso de Uso - Aprobar registro diario de trabajadores.

<b>Caso de Uso</b>	Aprobar registros por día y frente de trabajo (ID: CU12)
<b>Actores</b>	Jefe de Obra
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF15</b> El sistema debe permitir a capataces y jefes de obra validar y aprobar los registros de jornada de los trabajadores.</p> <p><b>RF16</b> El sistema debe permitir generar reportes de control horario por trabajador, proyecto o periodo.</p> <p><b>RF17</b> El sistema debe mantener un historial de validaciones y observaciones hechas.</p>
<b>Precondición</b>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema.</p> <p>El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema.</p>
<b>Postcondición</b>	<p>El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, listando los registros diarios de los trabajadores para ser posteriormente aprobados.</p> <p>El jefe de obra, realiza con éxito una segunda validación de los turnos diarios de los trabajadores.</p>
<b>Descripción</b>	<p>El capataz podrá realizar un lista de verificación de cada trabajador durante el turno y dar un aprobado.</p> <p>El Jefe de obra, valida el trabajo del capataz proporcionando una segunda validación, necesaria para dar por culminado el ciclo.</p>
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para ver y validar control diario en el sistema.

Tabla 36: Caso de Uso - Eliminar validación del registro diario.

<b>Caso de Uso</b>	Quitar validación de registro (ID: CU13)
<b>Actores</b>	Jefe de Obra
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<p><b>RF15</b> El sistema debe permitir a capataces y jefes de obra validar y aprobar los registros de jornada de los trabajadores.</p> <p><b>RF16</b> El sistema debe permitir generar reportes de control horario por trabajador, proyecto o periodo.</p> <p><b>RF17</b> El sistema debe mantener un historial de validaciones y observaciones hechas.</p>

	<b>RF18</b> El sistema debe permitir eliminar una validación diaria.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, eliminando el registro diario solicitado.
<b>Descripción</b>	El actor con permisos para realizar esta acción, podrá eliminar el registro que considere necesario.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para quitar validación de registro en el sistema.

Tabla 37: Caso de Uso - Asignar trabajador a frente de trabajo

<b>Caso de Uso</b>	Asignar trabajador a frente (ID: CU14)
<b>Actores</b>	Capataz
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Requisitos</b>	<b>RF20</b> El sistema deberá permitir asignar un trabajador a un frente de trabajo.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema. El frente de trabajo debe haberse creado previamente.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, registrando al trabajador en el frente correspondiente.
<b>Descripción</b>	El actor puede asignar un trabajador a un frente de trabajo previamente creado, mediante el uso de la geolocalización, para lo cual tendrá un mapa que facilite la ubicación del mismo en un radio de 50 metros.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para asignar trabajador a frente en el sistema.

Tabla 38: Caso de Uso - Crear frente de trabajo

<b>Caso de Uso</b>	Crear frente de trabajo (ID: CU15)
<b>Actores</b>	Capataz
<b>Tipo</b>	Primario

<b>Requisitos</b>	<b>RF19</b> El sistema deberá permitir crear diferentes frentes de trabajo según geolocalización.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario debe tener permisos para la ejecución de esta acción en el sistema. El usuario debe conocer previamente que frentes de trabajo deberá crear.
<b>Postcondición</b>	El sistema ejecuta la acción correspondiente con éxito, creando un nuevo frente de trabajo.
<b>Descripción</b>	El actor puede crear un frente de trabajo , mediante el uso de la geolocalización, para lo cual tendrá un mapa que facilite la ubicación del mismo en un radio de 50 metros.
<b>Resumen</b>	Funcionalidad clave para crear frente de trabajo en el sistema.

#### 4.5.2 Generalidades del diseño

El diseño de la interfaz gráfica, a partir de un prototipo inicial, permite cubrir algunos requisitos no funcionales relacionados con la **usabilidad** y la **accesibilidad**.  
Mencionados en la tabla 19 del presente documento:

- RF22: La interfaz debe ser intuitiva, con navegación sencilla y accesible para usuarios con poco conocimiento técnico.
- RF23: El sistema debe ser accesible desde dispositivos móviles y desktop, adaptando el diseño a pantallas pequeñas (responsive design).
- RF24: El sistema debe incluir mensajes claros de error y ayuda contextual para guiar al usuario.

Según los requisitos, el diseño de la aplicación debe seguir una línea limpia, clara y sencilla en cuanto a su uso e interacción entre usuario y aplicación, independientemente del nivel de conocimiento previo que tenga el usuario. Cabe resaltar que aún así, cada empresa es responsable de realizar una correcta capacitación a cada nuevo empleado indicando su uso adecuado.

##### 4.5.2.1 Módulo de login/acceso

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

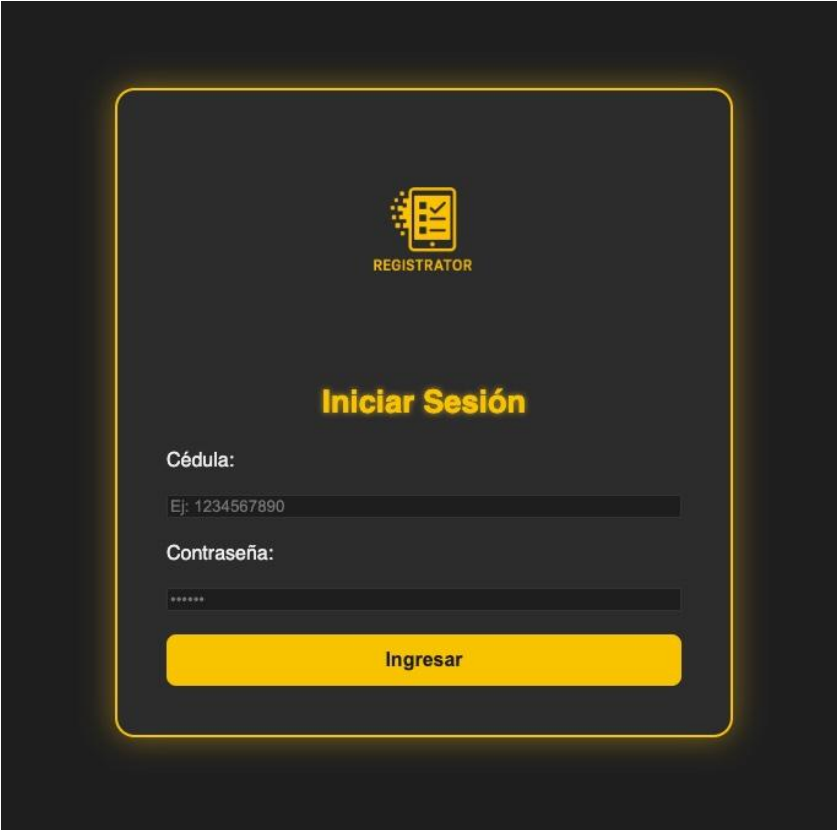
La pantalla de inicio de sesión, es la primera interacción con el usuario, su diseño se centra en la usabilidad, mediante campos claros y precisos que permiten ingresar la información de acceso. De esta manera, cada empleado accede directamente al rol que le corresponde. En esta pantalla, se destacan tres elementos principales:

- **Cédula:** que corresponde al documento de identificación nacional en Colombia.
- **Contraseña:** La cual será proporcionada por el área de recursos humanos al momento de la contratación.
- **Botón:** mediante el cual se dará paso del envío de la solicitud al servidor.

Cómo se puede observar en la imagen 7, se omite la solicitud de un rol específico, ya que al enviar estos dos datos básicos, la búsqueda del rol se realizará directamente en la base de datos y el empleado entrará a la siguiente pantalla para la cual tenga permisos.

En caso de introducir un dato incorrecto se mostrará un pop-up de error.

**Imagen 7:** Pantalla de login



Fuente: 10 Elaboración propia

#### 4.5.2.2 Módulo de Gestión de Usuarios

En este módulo destacará una pantalla con **cinco pestañas**, a esta área serán dirigidas las personas de recursos humanos con permisos asignados, la primera pestaña no hace parte del MVP de este proyecto ya que será el listado de los empleados y su asociación a la nómina sólo se mostrará un pequeño avance, la segunda pestaña hace referencia al registro de todos los trabajadores que ingresan a la empresa o proyecto, la tercera a la gestión como tal de los mismos en acciones como editar o eliminar y la cuarta y quinta pestaña corresponden a la gestión de frentes de trabajo, interfaz gestionada inicialmente por el capataz, pero RRHH tendrá acceso a esta área para crear frentes generales y poder registrar trabajadores especializados que **no** tengan un frente específico.

En la versión actual (MVP), la **pestaña de 'Nómina'** imagen 8, permite visualizar la cantidad de días laborados por cada empleado en el mes, basados en los registros geolocalizados. Para ello, se utilizó el mismo endpoint de listar empleados con una función adicional. Adicionalmente, cómo un avance al backlog del proyecto, se realizó la interfaz del **Detalle de Nómina**, dónde se visualizará por cada trabajador el valor a pagar según su salario y la cantidad de días trabajados, mostrando así el costo por trabajador.

**Imagen 8:** Pantalla de Control de Nómina



Nómina de Empleados			
Nombre	Documento	Días trabajados	Valor a pagar
Andrea Moreno	100000004	3	\$ 200.000,00
Juan Hernández	100000005	1	\$ 66.666,67

Fuente: 11 Elaboración propia

Al hacer clic en el nombre del trabajador, se desplegará (Ver imagen 9) el detalle de la información con las fechas de los días trabajados, su hora de entrada y hora de



REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

salida, esto permitirá identificar la cantidad de horas por días que ha trabajado el empleado. En fases posteriores se añadirá la identificación automática de recargos festivos, dominicales o nocturnos al integrarlo con el módulo de nómina o al mostrarlo en el detalle de la imagen 10.

### Imagen 9: Pantalla de Detalle por trabajador

Nómina de Empleados			
Mes: agosto de 2025			
Nombre	Documento	Días trabajados	Valor a pagar
Andrea Moreno	100000004	3	\$ 200.000,00
Detalle de jornadas:			
Fecha	Centro de Costo	Hora Entrada	Hora Salida
2025-08-19	1234	18:53	19:01
2025-08-30	1234	15:04	16:29
2025-08-31	1234	16:30	16:31
Juan Hernández	100000005	1	\$ 66.666,67

Fuente: 12 Elaboración propia

Si damos clic encima del **valor a pagar**, se abra un nuevo **detalle prestacional** (Ver imagen 10) dónde se especifica lo devengado, las deducciones realizadas al trabajador, los aportes del empleador y las prestaciones prorrateadas, todo acorde a la ley prestacional en Colombia.

En este punto, la información se muestra, pero aún está en proceso de pruebas de que los cálculos sean los correctos.

### Imagen 10: Detalle del Cálculo de la nómina

Detalle Prestacional — Andrea Moreno				*	
Devengados		Deducciones (Trabajador)			
Salario proporcional:	\$ 200.000,00	Salud (4%):	\$ 8.000,00		
Aux. transporte:	\$ 16.000,00	Pensión (4%):	\$ 8.000,00		
Extras diurnas:	\$ 0,00	Total deducciones:	\$ 16.000,00		
Extras nocturnas:	\$ 0,00	Aportes Empleador (Info)			
Extras dom./fest. diurnas:	\$ 0,00	Salud:	\$ 17.000,00		
Extras dom./fest. noct.:	\$ 0,00	Pensión:	\$ 24.000,00		
Recargo nocturno:	\$ 0,00	Caja:	\$ 8.000,00		
Recargo dom./fest.:	\$ 0,00	SENA:	\$ 4.000,00		
Total devengado:	\$ 216.000,00	ICBF:	\$ 6.000,00		
		ARL:	\$ 1.044,00		
		Prestaciones (Prorratedas)			
		Cesantías mes:	\$ 1.499,40		
		Intereses cesantías mes:	\$ 14,99		
		Prima mes:	\$ 1.499,40		
		Vacaciones mes:	\$ 695,00		
Neto a pagar: \$ 200.000,00				Cerrar	

Fuente: 13 Elaboración propia

La **pestaña de “Registro de empleado”** corresponde a la segunda pestaña del área de recursos humanos, incluyen todos los datos personales del usuario que son requeridos para el proyecto, la creación de REGISTRATOR está enfocada en personal de obra de construcción o similares, en los cuales generalmente se les proporciona uniformes, por lo cual se visualizarán datos de talla de ropa o zapatos. Los datos incluídos en este formulario son:

**Primer Nombre:** Nombre principal del usuario.

**Segundo Nombre:** Segundo nombre del usuario, si aplica.

**Primer Apellido:** Primer apellido del usuario.

**Segundo Apellido:** Segundo apellido del usuario, si aplica.

**Día de Nacimiento:** Día de nacimiento del usuario.

**Mes de Nacimiento:** Mes de nacimiento del usuario.

**Año de Nacimiento:** Año de nacimiento del usuario.

**Cédula:** Número de identificación oficial del usuario en Colombia. (Corresponde al DNI español)

**Celular:** Número de teléfono móvil para contacto directo.

**Dirección:** Dirección residencial del usuario.

**Barrio:** Barrio o zona donde reside el usuario.

**ARL:** Administradora de Riesgos Laborales a la que está afiliado el usuario.

**EPS:** Entidad Promotora de Salud del usuario.

**Fondo de Pensiones:** Fondo de pensiones al que está afiliado el usuario.

**Fondo de Cesantías:** Fondo de cesantías del usuario.

**Talla de Camisa:** Talla de camisa o camisa de trabajo del usuario.

**Talla de Pantalón:** Talla de pantalón o pantalón de trabajo del usuario.

**Talla de Calzado:** Talla del calzado o botas de trabajo del usuario.

**Número de Hijos:** Cantidad de hijos dependientes del usuario.

**Tipo de Sangre:** Grupo sanguíneo del usuario para emergencias médicas.

**Banco:** Banco donde el usuario tiene su cuenta.

**Número de Cuenta:** Número de cuenta bancaria del usuario.

**Tipo de Cuenta:** Tipo de cuenta bancaria (ahorros, corriente, etc.).

**Contacto de Emergencia:** Nombre de la persona a contactar en caso de emergencia.

**Teléfono de Contacto de Emergencia:** Teléfono de la persona de contacto en emergencia.

**Email:** Correo electrónico del usuario, utilizado para acceso y notificaciones.

**Password:** Contraseña segura para acceder a la aplicación.

**Rol:** Rol asignado al usuario dentro de la aplicación (por ejemplo, trabajador, jefe de obra, capataz), parámetro mediante el cual se definen los permisos del usuario.

Al terminar el registro de usuario se dará clic en el botón REGISTRAR, y generará un pop-up con el registro exitoso o uno con error en caso de falta algún dato obligatorio . Ver imagen 11.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

Este nuevo empleado, quedará registrado en la base de datos y se agregará a la respuesta del endpoint de listar empleados.

### Imagen 11: Pantalla de registro de usuario

Fuente: 14 Elaboración propia

En la **tercera pestaña “Ver Empleado”**, esta pantalla contiene varias funcionalidades importantes para el cumplimiento de requisitos, ver imagen 12:

- **Listar** empleados: Se visualizará inicialmente un listado total de empleados que fueron registrados exitosamente y al lado el rol con el cual fue registrado.

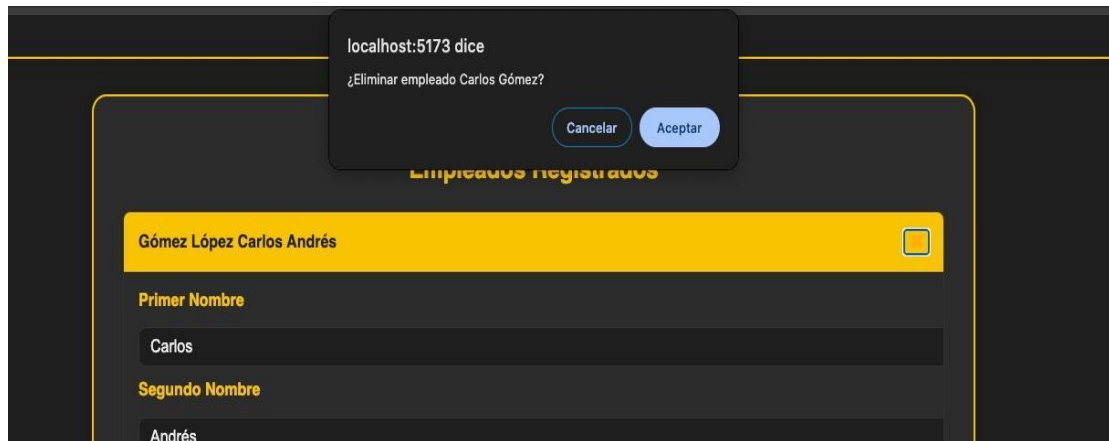
### Imagen 12: Pantalla de Listar Empleados

Empleados Registrados		
Gómez López Carlos Andrés	jefe	<input type="checkbox"/>
Hernández Suárez Juan Camilo	Trabajador	<input type="checkbox"/>
López Torres Diana Marcela	RRHH	<input type="checkbox"/>
Martínez Ruiz Luis Alberto	rrhh	<input type="checkbox"/>
Moreno García Andrea Paola	Trabajador	<input type="checkbox"/>
Pineda Zuluaga Natalia Andrea	Recursos Humanos	<input type="checkbox"/>
Quintero Ramos Laura Carolina	Trabajador	<input type="checkbox"/>
Ríos Velásquez Pedro Antonio	Capataz	<input type="checkbox"/>
Rodríguez Pérez María Fernanda	Capataz	<input type="checkbox"/>
Salazar Mejía Andrés Felipe	Residente de Obra	<input type="checkbox"/>

Fuente: 15 Elaboración propia

- **Eliminar** empleado: Esta opción se utilizará para eliminar un empleado mediante el icono de 'X' que se muestra en la imagen 13, posteriormente se mostrará un pop-up solicitando verificación de la acción, y al final uno pop-up informando que se "Eliminado exitosamente".

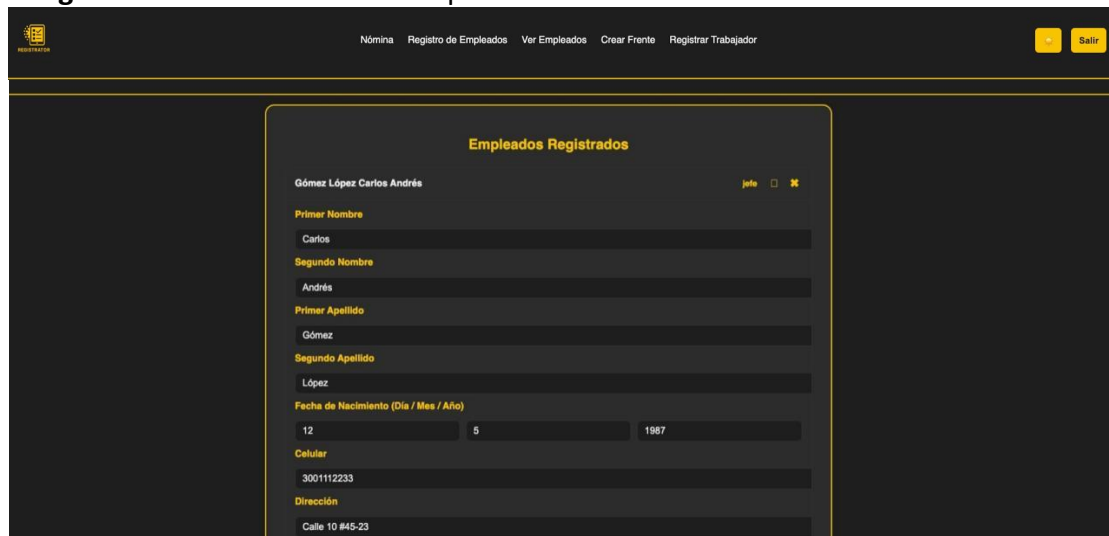
**Imagen 13:** Pantalla de Eliminar empleado



Fuente: 16 Elaboración propia

- **Editar** empleado: al hacer clic en el casillas de verificación del empleado (Ver imágenes 14) se desplegará el detalle con todos los datos que se podrán editar en caso de requerirse algún cambio puntual. Al final se visualiza el botón de guardar o cancelar la acción.

**Imagen 14:** Pantalla de Editar Empleado



Fuente: 17 Elaboración propia

#### 4.5.2.3 Módulo de Registro de jornada laboral

Este módulo comprende varias pantallas y abarca todos los roles de la aplicación, según la acción a realizar. Es el módulo más relevante de la aplicación y permite cumplir los requerimientos más críticos y enfocados a los objetivos.

Para su mayor comprensión, cada pantalla tendrá una descripción que incluya el rol que accede a esa interfaz y las acciones que podrá realizar mientras navega en la misma.

#### ***4.5.2.3.1 Pantalla de Creación de Frente de trabajo***

El acceso a esta pantalla está limitado al Capataz, El jefe de Obra y el personal de recursos humanos autorizado, tanto el capataz como el jefe de obra podrán crear los diferentes frentes de trabajo que se requieran para un mismo proyecto. Mientras que el personal de recursos humanos, se le proporcionará el acceso, ya que su función será similar a un super Administrador, además, deberá crea un frente general de todo el proyecto para incluir al personal que sea diferente al trabajador de obra.

La pantalla consta de tres pestañas, para crear el frente de trabajo se utilizará la segunda pestaña **“Crear Frente”**, ver imagen 15.

Para un registro exitoso, se deberán diligenciar cuatro parámetros:

- **Nombre del frente:** Corresponde al nombre que se proporcionará al frente, esto es información empresarial interna que será proporcionada al capataz/RRHH/Jefe de Obra.
- **Centro de costo:** También corresponde a información interna empresarial, corresponde a un valor numérico.
- **Radio:** Corresponde al valor numérico que se proporcionará y determinará el tamaño (radio) del frente.
- **Mapa de geolocalización:** La aplicación consta de un API, que permite ubicar en un mapa todos los frentes creados, facilitando la visualización del mismo y la selección de la zona de interés.

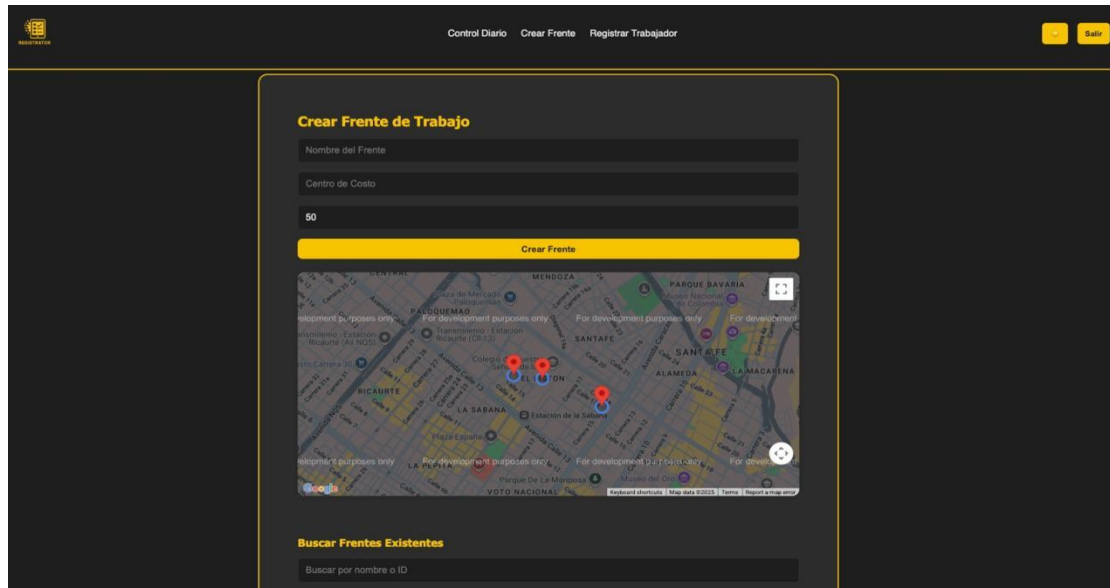
En el proceso, el usuario deberá seleccionar el punto de interés, y a partir de ahí el frente quedará creado en un radio determinado, el mapa mostrará los símbolos de

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

ubicación y un círculo que marca el tamaño total, además, podrán observarse todos los frentes creados a la vez.

El objetivo de esta geolocalización, que se mostrará en una próxima pantalla, es que el trabajador sea asignado a un frente y sí y sólo sí, está en ubicado en ese radio, podrá marcar el horario de entrada y salida de su jornada laboral.

### Imagen 15: Pantalla Crear Frente de trabajo

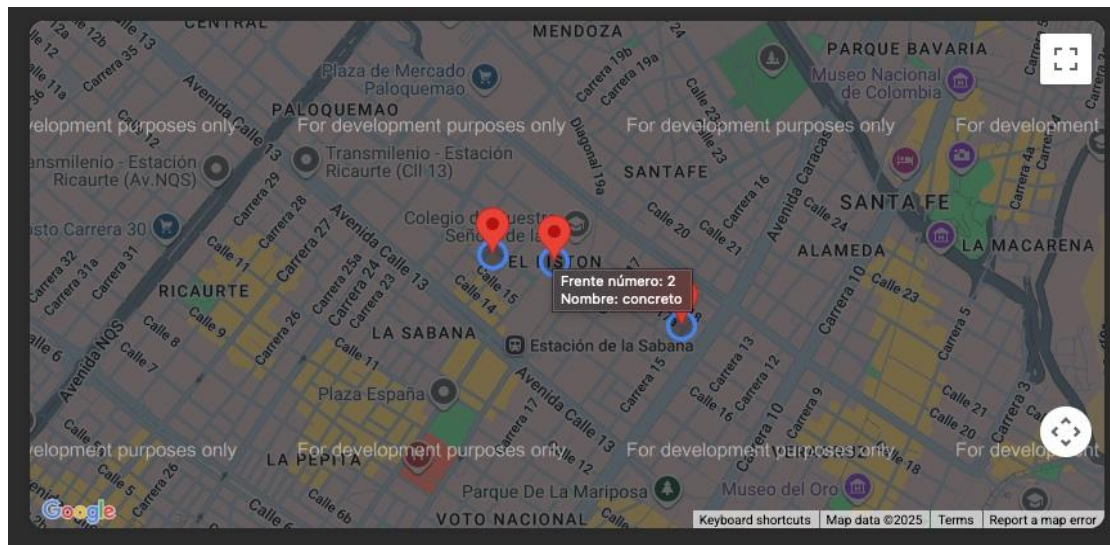


Fuente: 18 Elaboración propia

Si se ubica el cursor encima de los símbolos rojos que determinan “ubicación”, se visualizará el **nombre del del frente** y su **ID** único, con el cual estará creado en la base de datos, tal como se visualiza en la imagen 16.

La aplicación permite desplazarse por el mapa para seleccionar la ubicación deseada.

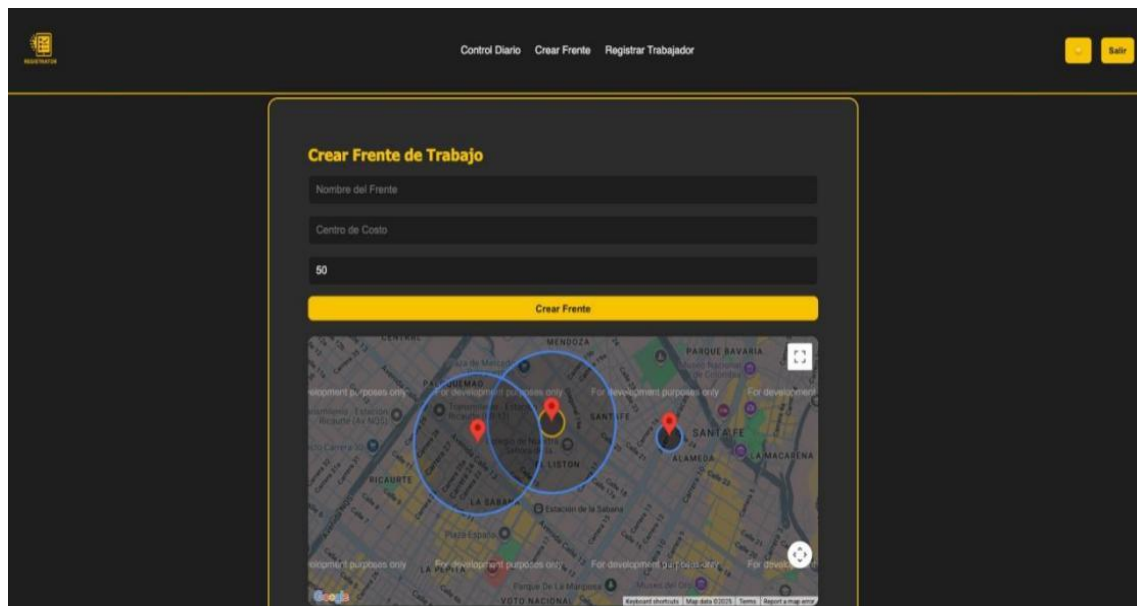
### Imagen 16: Mapa de frentes de trabajo creados



Fuente: 19 Elaboración propia

En algunos casos, debido al tamaño del frente de trabajo y para abarcar zonas mas amplias para el registro horario, los radios pueden presentar **solapamiento**, generando áreas comunes donde se cruzan las actividades, la aplicación lo permite siempre y cuando el **punto central** no se ubique dentro del radio de otro, puede ubicarse cerca o a sus alrededores pero no dentro del mismo, tal como se observa en la imagen 17.

**Imagen 17:** Mapa con Frentes de trabajo coincidentes



Fuente: 20 Elaboración propia

#### 4.5.2.3.2 Filtro de búsqueda de Frente de trabajo



En la parte inferior de la misma pantalla (Ver imagen 18), se encontrará una barra de búsqueda, diseñada para encontrar un frente de trabajo más fácilmente, se puede buscar por ID o por nombre. Ésta búsqueda brindará las opciones para **editar**, **finalizar** o **borrar** el frente de trabajo. Como su nombre lo indica, el botón de “**editar**” permitirá realizar cambios en el nombre y el centro de costo.

El frente de trabajo cuenta con tres estados en la base de datos **Activo**, **finalizado** y **inactivo**, ver imagen 19. El botón de “**finalizar**” será para cuando se haya terminado la obra, el capataz tendrá el permiso de finalizarlo.

El botón de “**Borrar**” realizará un cambio en la base de datos a “Inactivo”, ver imagen 20; el capataz y el jefe de obra tendrán permisos para utilizarlo, pero sólo el jefe de obra podrá reactivarlo esto realizado desde su propio perfil, que se verá más adelante.

**Imagen 18:** Barra de Búsqueda de Frente de Trabajo

ID	Nombre	Centro de Costo	Estado	Acciones
1	Agua	8521	ACTIVO	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Finalizar</a> <a href="#">Borrar</a>

Fuente: 21 Elaboración propia

**Imagen 19:** Tabla con frentes de trabajo ACTIVOS

latitud_centro	longitud_centro	radio_metros	fecha_fin	fecha_inicio	id	centro_costo	creado_por_cedula_capat...	nombre	estado
4.611441110379297	-74.08775814819337	500	NULL	2025-08-13 21:36:39.298690	1	2530	100000002	Vaciado de Agua	ACTIVO
4.612809954518727	-74.08256539154054	500	NULL	2025-08-13 21:37:34.522079	2	7894	100000002	Concreto	ACTIVO
4.61186887445626	-74.07428273010255	100	NULL	2025-08-13 21:38:20.604191	3	4213	100000002	Vaciado Concreto	ACTIVO
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Fuente: 22 Elaboración propia

**Imagen 20:** Tabla con frentes de trabajo en diferentes estados.

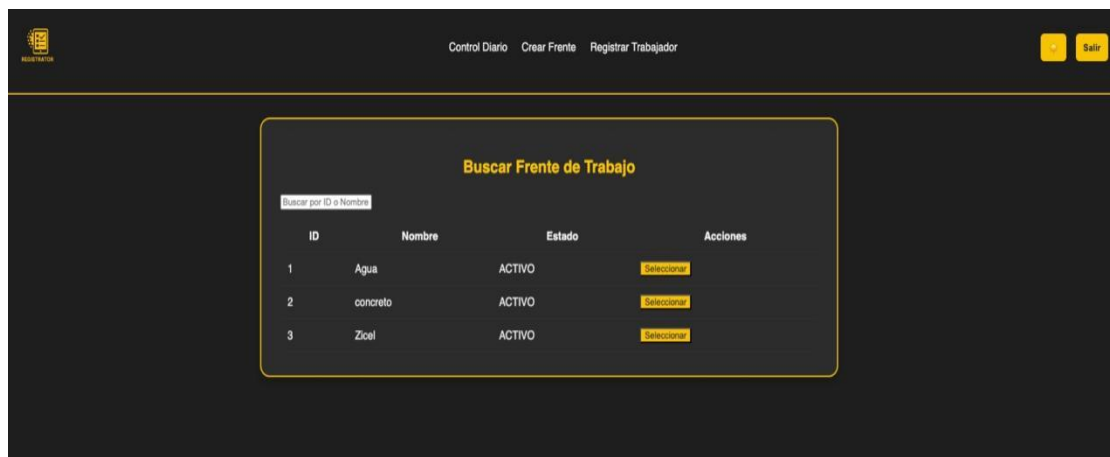
entro	longitud_centro	radio_metros	fecha_fin	fecha_inicio	id	centro_costo	creado_por_cedula_capat...	nombre	estado
110379297	-74.08775814819337	500	NULL	2025-08-13 21:36:39.298690	1	2530	100000002	Vaciado de Agua	ACTIVO
954518727	-74.08256539154054	500	2025-08-13 21:42:43.287370	2025-08-13 21:37:34.522079	2	7894	100000002	Concreto	FINALIZADO
87445626	-74.07428273010255	100	2025-08-13 21:42:52.574378	2025-08-13 21:38:20.604191	3	4213	100000002	Vaciado Concreto	APAGADO
	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Fuente: 23 Elaboración propia

#### 4.5.2.3.3 Registrar trabajador en frente de trabajo

En la pestaña de “Registrar Trabajador” a la cual tendrá acceso el capataz/RRHH/Jefe de obra, se desplegará inicialmente todo el listado de frentes de trabajo existentes (Ver imagen 21), para una mejor búsqueda, se observa en la parte superior izquierda, una barra de búsqueda en la que se puede diligenciar tanto el nombre como el ID del frente.

**Imagen 21:** Pantalla Inicial Registrar trabajador en frente de trabajo.



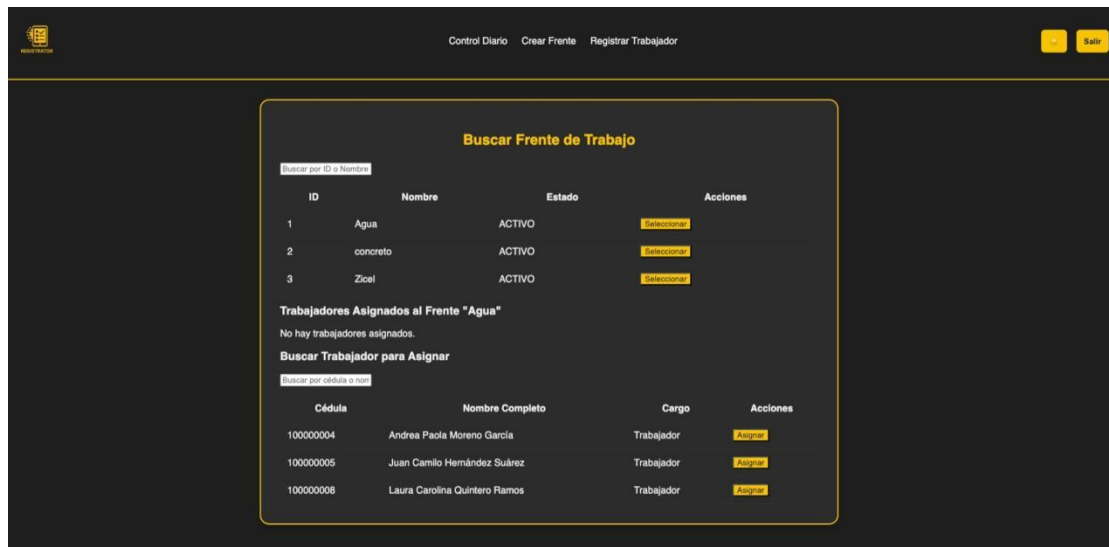
Fuente: 24 Elaboración propia

al hacer clic sobre el botón de seleccionar, ubicado al lado derecho de cada frente, se desplegarán dos componentes:

- Listado de trabajadores ya asignados a ese frente.
- Barra para búsqueda de cada trabajador.
- Listado de todos los usuarios con rol de “Trabajador”

En la imagen 22, vemos estos tres componentes, se visualiza que al seleccionar el frente de trabajo “agua” aún no contiene ningún trabajador añadido, se observa el mensaje “No hay trabajadores asignados”.

**Imagen 22:** Asignar trabajador a Frente de trabajo



Fuente: 25 Elaboración propia

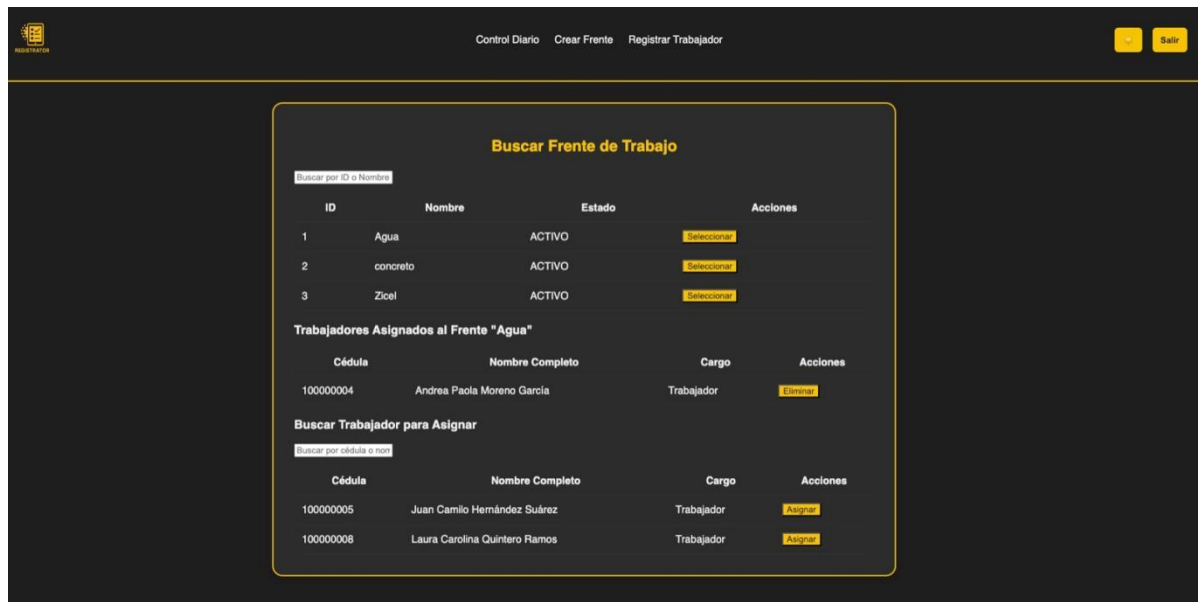
Ahora, al “Asignar” el trabajador, botón ubicado a la derecha de cada trabajador; se observa cómo desaparece del listado de trabajadores y se suma al listado de **“Trabajadores Asignados al frente Agua”**.

Cuando se realiza la búsqueda de un nuevo frente de trabajo, la lista inferior de todos los trabajadores, se recarga completa de nuevo. Esto nos muestra la relación muchos a muchos que se tiene entre trabajador y frente de trabajo, un trabajador puede pertenecer a muchos frentes de trabajo y un frente puede tener muchos trabajadores.

Cabe resaltar que existen empleados por como el jefe de obra, cargos de empleados especialistas, que requieren estar presentes en varios frentes de trabajo, pero no hacen parte del control de los capataces, para estos casos, el registro se realizará en el campo de trabajo General del proyecto, el cual será creado y gestionado por RRHH.

Si posteriormente, se desea eliminar el trabajador, de este frente, vemos en la imagen 23, que se crea el botón de “Eliminar”, así el proceso se invierte, el nombre del trabajador desaparece del frente de trabajo y pasa de nuevo al listado original.

**Imagen 23:** Trabajador asignado a frente de trabajo.



Fuente: 26 Elaboración propia

#### 4.5.2.3.4 Registro diario de trabajador

El registro del trabajador comprende varios de los componentes base de este proyecto, tener en cuenta una hora exacta de entrada a su jornada y una hora exacta de salida, además dentro de un perímetro previamente definido mediante geolocalización.

Para llegar a este punto, se deben haber realizado algunos pasos previos como son: el registro del trabajador desde recursos humanos, la creación de un frente de trabajo por parte del capataz y posteriormente, el registro del mismo trabajador en ese frente creado o en los frentes que se requiera.

Por lo cual veremos varias pantallas según sea la acción y resaltando la geolocalización como parte importante de este registro.

En esta primer pantalla, ver imagen 24, se visualiza la página de ingreso posterior a la realización del login, la cual incluye:

- Una barra superior con el nombre del trabajador, su número de cédula, la fecha y hora.
- Se visualiza una lista desplegable que contiene todos los frentes de trabajo en la cual se encuentra inscrito el trabajador.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

- La hora de entrada que quedará registrada, la cual coincide con el reloj del equipo desde el cual se está registrando.
- Un campo de observaciones en caso de requerirlas.
- Un botón para adjuntar archivos.
- Un botón de registro.

**Imagen 24:** Formulario Iniciar del Registro Diario

Fuente: 27 Elaboración propia

- Al seleccionar uno de los frentes de la lista desplegable, se mostrará un mensaje en cual se indicará que el trabajador se encuentra dentro del radio delimitado por la zona del frente de trabajo, ver imagen 25.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

- Al estar correctamente ubicado, se activa automáticamente el botón inferior de “Registrar ingreso”.
- al hacer clic, se realizará un registro exitoso del trabajador, y este registro se guardará en la base de datos.

**Imagen 25:** Registro De Ingreso Geolocalización Correcta

The screenshot displays the 'Registro Diario' (Daily Register) screen of the REGISTRATOR app. At the top, there is a header bar with the app's logo on the left, the title 'Registro Diario' in the center, and two yellow buttons labeled 'Inicio' and 'Salir' on the right. Below the header, the user's name 'Hola, Juan' and ID 'Cédula: 100000005' are shown on the left, while the date '15/8/2025' and time '8:05:59 p.m.' are on the right. The main content area is titled 'Selecciona tu frente de trabajo' (Select your work front). It features a dropdown menu labeled 'Frente' with 'Terrasa — 8521' selected. Below this, a box displays the location: 'Ubicación: 41.56315, 2.00545 (±13m)' and 'Zona: Dentro del radio' (Zone: Inside the radius). The next section, 'Registrar ingreso' (Register entry), includes a text field for 'Hora de entrada' (Entry time) showing '8:05:59 p.m.', an optional 'Observación (opcional)' (Observation) field with a placeholder 'Comentario...', and an 'Adjuntos (imagen/PDF)' (Attachments) section with a button 'Elegir archivos' and the text 'Sin archivos seleccionados'. At the bottom of this section is a prominent yellow button labeled 'Registrar ingreso'.

Fuente: 28 Elaboración propia

- En el caso en que el trabajador se encuentre fuera del radio indicado, se visualiza un mensaje de “Fuera de la zona” y el botón de registro permanece desactivado, ver imagen 26.

**Imagen 26:** Registro de Ingreso Geolocalización Incorrecta

**REGISTRATOR** Registro Diario Salir

Hola, Juan  
Cédula: 100000005

15/8/2025  
8:06:28 p.m.

**Selecciona tu frente de trabajo**

Frente

Mercadona — 7890

**Ubicación:** 41.56315, 2.00545 (±13m)  
**Zona:** Fuera de la zona

**Registrar ingreso**

Hora de entrada

8:06:28 p.m.

Observación (opcional)

Comentario...

Adjuntos (imagen/PDF)

Elegir archivos Sin archivos seleccionados

Registrar ingreso

Fuente: 29 Elaboración propia

- Al haberse ejecutado correctamente un registro de entrada, el usuario podrá salir de la aplicación y volver a entrar sin dificultad, teniendo activado únicamente la opción de “Registrar salida” .
- Se repite el mismo procedimiento, el usuario se ubicará en el frente correspondiente y si está en la zona correcta, se activará el botón de “Registro de salida” y se mostrará el mensaje indicando que está dentro de la zona, como se observa en la imagen 27.
- De lo contrario se mostrará el mensaje “Fuera de zona” y el botón de salida permanecerá desactivado.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

- En este punto cabe resaltar que cuando se adjunta un documento, ya sea al momento de la entrada o la salida, en la base de datos se refleja en que momento fue agregado.

### Imagen 27: Registro de salida Geolocalización Correcta

**REGISTRATOR** Registro Diario **Salir**

**Hola, Juan**  
Cédula: 100000005

15/8/2025  
9:38:56 p.m.

**Selecciona tu frente de trabajo**

Frente  
Terrassa — 8521

**Ubicación:** 41.56318, 2.00542 (±15m)  
**Zona:** Dentro del radio

**Registrar salida**

Hora de entrada  
9:27:08 p.m.

Hora de salida  
9:38:56 p.m.

Observación (opcional)  
Comentario...

Adjuntos (Imagen/PDF)  
Elegir archivos Sin archivos seleccionados

**Registrar salida**

Fuente: 30 Elaboración propia

- Por otro lado, en caso de realizarse la salida durante el horario laboral, antes de cumplir las 8 horas requeridas, aparece una “alerta informativa” que indica que aún no ha cumplido el tiempo mínimo estipulado, ver imagen 28.
- Sin embargo, al dar aceptar, permite realizar el registro, esto en casos en que el trabajador deba ausentarse antes de finalizar su jornada diaria.



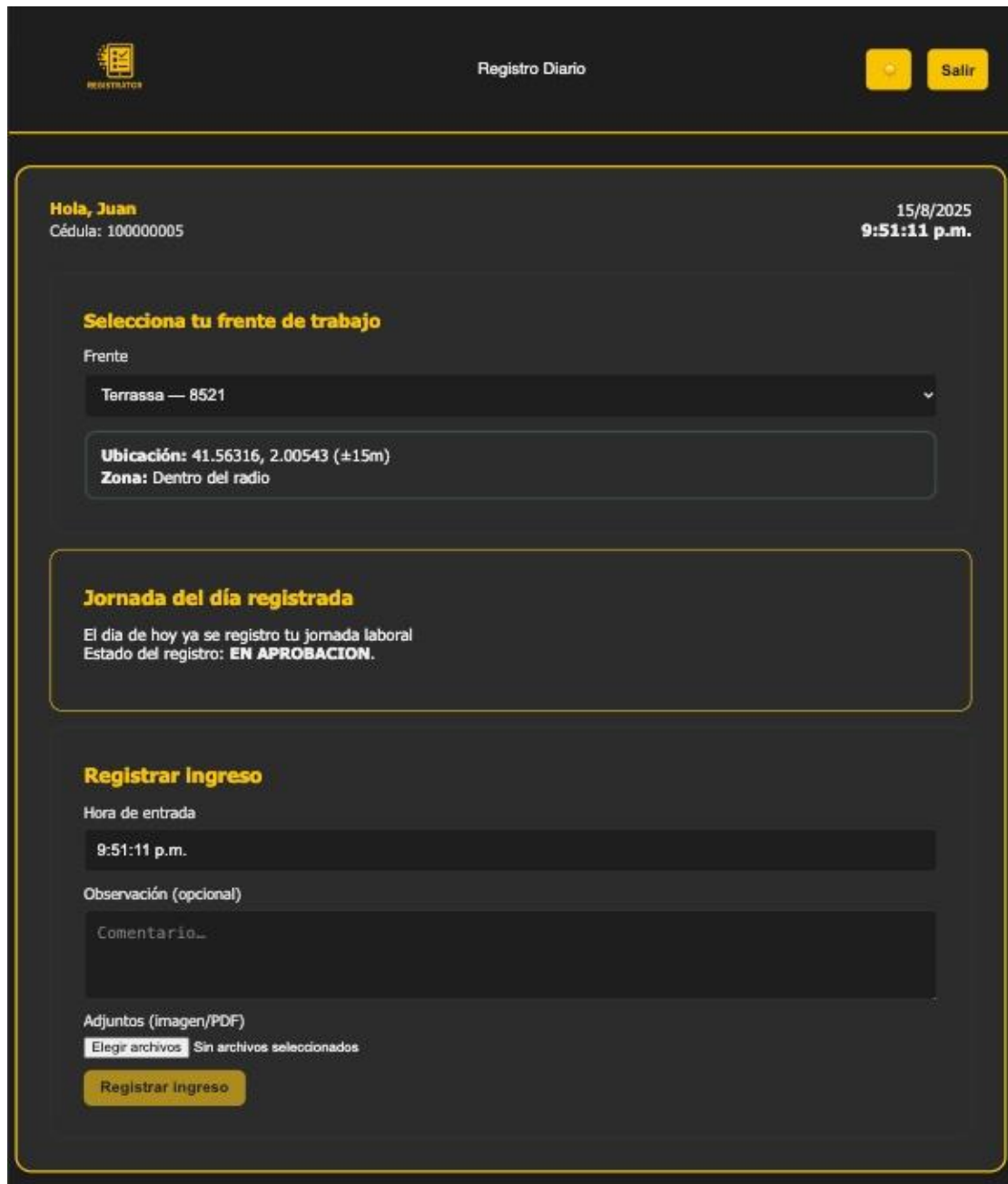
**Imagen 28: Jornada Horaria Incompleta**

The screenshot shows the 'Registro Dia' (Daily Record) screen of the REGISTRATOR app. At the top, it says 'Registro Dia' and 'localhost:5173 dice'. A modal dialog is displayed, asking: 'Solo han transcurrido 0.20h (< 8h). ¿Seguro que deseas registrar la salida?' (Only 0.20h has passed (< 8h). Are you sure you want to register the exit?). The dialog has 'Cancelar' (Cancel) and 'Aceptar' (Accept) buttons. The main screen shows the user's name 'Hola, Juan' and ID 'Cédula: 100000005'. Below this, there is a section 'Selecciona tu frente de trabajo' (Select your work front) with a dropdown menu showing 'Terrasa — 8521'. Below the dropdown, it shows the location: 'Ubicación: 41.56318, 2.00542 (±15m)' and 'Zona: Dentro del radio'. The next section is 'Registrar salida' (Register exit), which includes fields for 'Hora de entrada' (9:27:08 p.m.) and 'Hora de salida' (9:39:01 p.m.). There is also an 'Observación (opcional)' (Optional observation) field with a placeholder 'Comentario...'. At the bottom, there is an 'Adjuntos (Imagen/PDF)' (Attachments) section with a button 'Elegir archivos' (Select files) and a status 'Sin archivos seleccionados' (No files selected). A yellow 'Registrar salida' button is at the bottom right.

Fuente: 31 Elaboración propia

- Adicionalmente, Si el usuario intenta hacer un nuevo login e ingresa a esta página, después de haber marcado su horario de salida y finalizado su registro, aparecerá un mensaje que indica “El día de hoy ya se ha registrado tu jornada laboral” y muestra en que estado se encuentra el registro, ver imagen 29. Evitando de esta manera un doble registro durante el día.

**Imagen 29: Intento de Jornada Horaria Repetida**



The screenshot displays the 'Registro Diario' (Daily Registration) screen of the REGISTRATOR application. At the top, there is a header bar with the application logo on the left, the title 'Registro Diario' in the center, and two yellow buttons labeled 'Inicio' and 'Salir' on the right. Below the header, the user's name 'Hola, Juan' and ID 'Cédula: 100000005' are shown on the left, while the date '15/8/2025' and time '9:51:11 p.m.' are on the right. The main content area is divided into several sections: 1. 'Selecciona tu frente de trabajo' (Select your work front), which includes a dropdown menu currently showing 'Terrassa — 8521' and a box displaying location coordinates 'Ubicación: 41.56316, 2.00543 (±15m)' and 'Zona: Dentro del radio'. 2. 'Jornada del día registrada' (Recorded work shift for the day), which states 'El día de hoy ya se registro tu jornada laboral' (Your work shift for today has already been recorded) and 'Estado del registro: EN APROBACION.' (Registration status: IN APPROVAL). 3. 'Registrar Ingreso' (Record Entry), which includes a time selection field showing '9:51:11 p.m.', an optional observation field with a placeholder 'Comentario...', and an attachment section labeled 'Adjuntos (imagen/PDF)' with a button 'Elegir archivos' and the text 'Sin archivos seleccionados'. At the bottom of this section is a yellow button labeled 'Registrar Ingreso'.

Fuente: 32 Elaboración propia

#### 4.5.2.4 Módulo de validación y control

El módulo de validación y control de asistencia corresponde a una parte vital del flujo de **registro horario** dentro de la aplicación, ya que garantiza que la información reportada por los trabajadores sea verificada en dos niveles jerárquicos antes de registrarse definitivamente en la base de datos.

Este proceso se desarrolla en dos etapas:

- **Validación inicial o primera validación**, a cargo del capataz, quien supervisa directamente la realización de las labores en el frente de trabajo y confirma que los registros marcados correspondan con la presencia real del trabajador.

- **Validación final o segunda validación**, a cargo del jefe de obra, quien revisa la validación realizada por el capataz y da un aprobado al frente en general, asegurando la coherencia de la información y dando una aprobación final al registro.

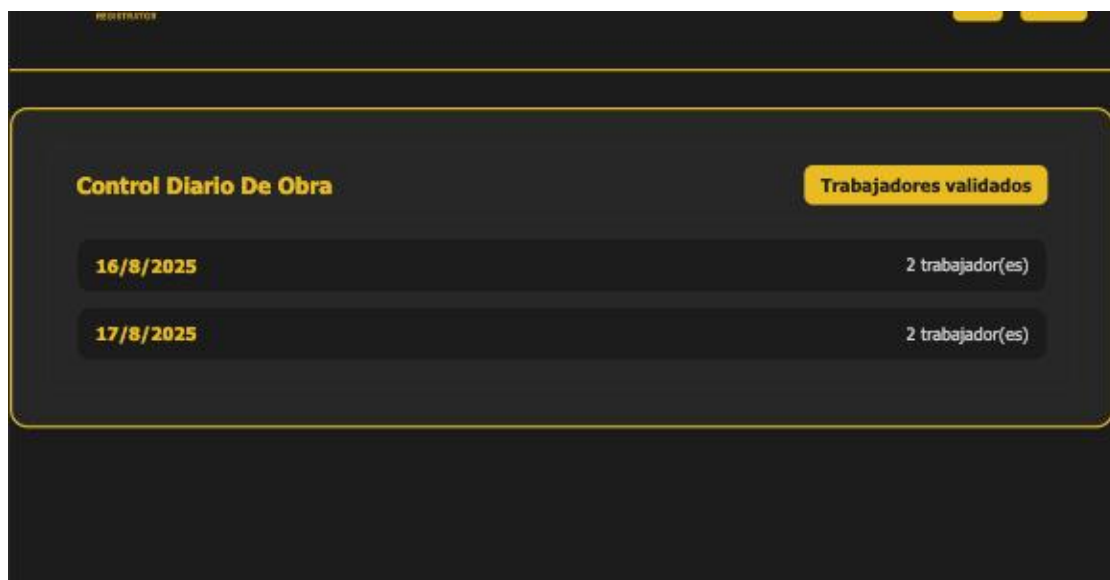
Este método de doble validación disminuye los riesgos de errores, omisiones o posibles fraudes, fortaleciendo la confiabilidad de los datos y asegurando que las nóminas se calculen sobre información precisa y verificada.

Para lograr esto se han diseñado las siguientes pantallas:

#### **4.5.2.4.1 Interfaz del Capataz**

En la imagen 30, vemos como el capataz accede a la primera pestaña llamada “**Control Diario**”, se visualizarán las fechas de los reportes del día pendientes de validar, con la cantidad de trabajadores registrados.

**Imagen 30:** Control diario del capataz pendiente por validar



Fuente: 33 Elaboración propia

- Al dar clic en la **barra de la fecha** que se quiere validar, se desplegará el listado de trabajadores a cargo, cada uno con sus respectivos registros, ver imagen 31. Al lado de cada horario del trabajador habrán dos componentes, el botón de “Validar” el

cual dará esa primera aprobación, dicho botón cambiará a “Quitar” y se utilizará, en caso de identificar que el registro fue un error. Y el segundo componente es el “Estado” el cual se encontrará en “En Aprobación” si aún no se ha validado o en “Validado” si ya se ha realizado.

**Imagen 31:** Listado de trabajadores por fecha

Control Diario De Obra						Trabajadores validados
16/8/2025						2 trabajador(es)
17/8/2025						2 trabajador(es)
Nombre	Entrada	Salida	Frente	Estado	Acción	
Andrea Paola Moreno García	15:35 <small>Original: 3:35:01 p.m.</small>	15:36 <small>Original: 3:36:11 p.m.</small>	Terrasa	EN_APROBACION	Validar	
Juan Camilo Hernández Suárez	15:35 <small>Original: 3:35:28 p.m.</small>	15:35 <small>Original: 3:35:56 p.m.</small>	Terrasa	EN_APROBACION	Validar	

Fuente: 34 Elaboración propia

- El **botón superior derecho** “Trabajadores validados” redirige a la ventana donde se muestran todos los trabajadores, ya validados también distribuidos por fecha, ver imagen 32.

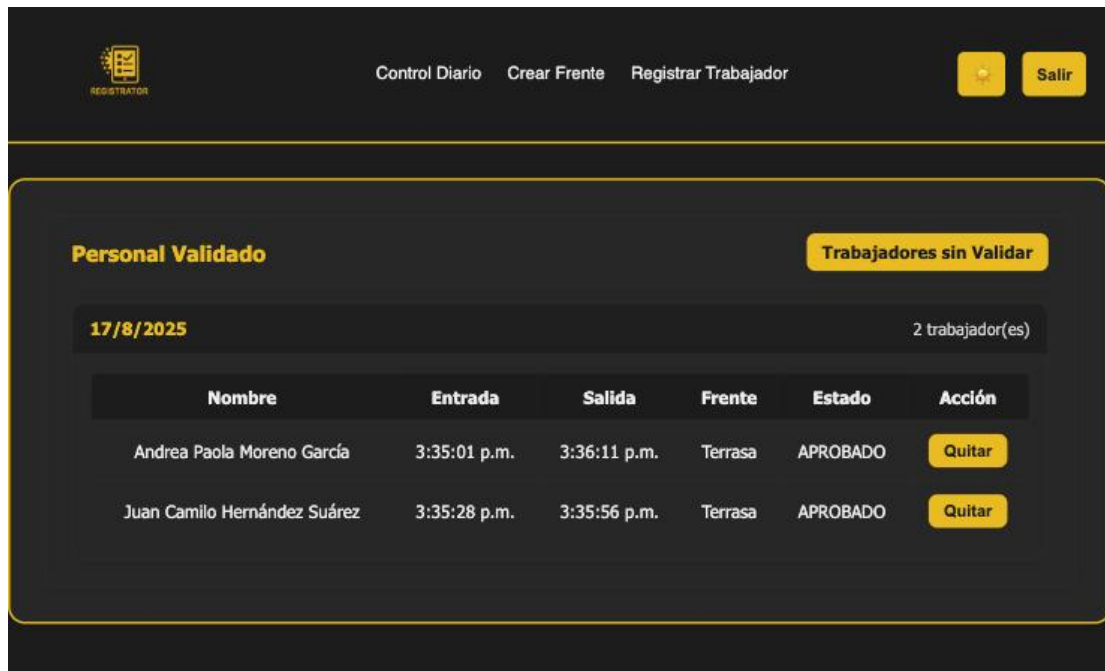
**Imagen 32:** Listado de trabajadores validados por fecha

Personal Validado		Trabajadores sin Validar
17/8/2025		2 trabajador(es)

Fuente: 35 Elaboración propia

En la imagen 33, se visualiza el botón en “Quitar” y el listado desplegado de trabajadores, este será el primer paso a realizar en caso de que se requiera hacer una modificación.

### Imagen 33: Despliegue de trabajadores validados

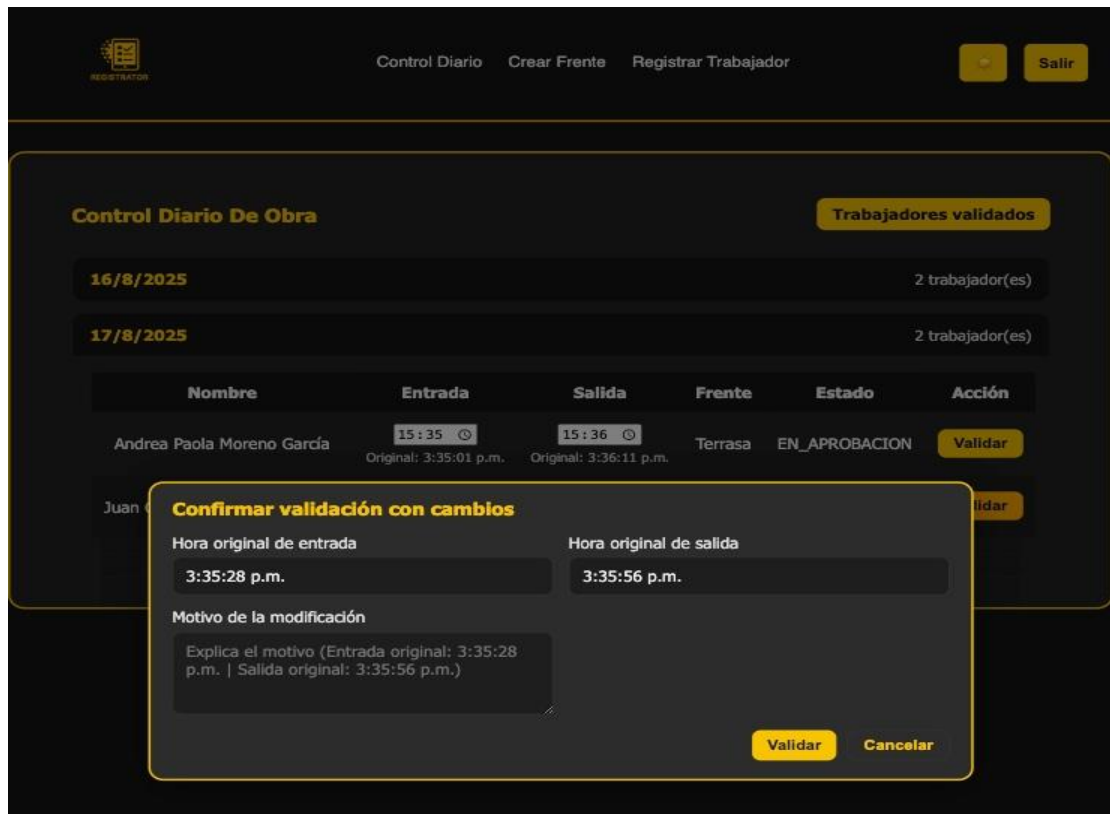


Fuente: 36 Elaboración propia

Para el caso de las modificaciones, si el trabajador se encuentra pendiente por validar o se ha quitado la validación previamente, se podrá modificar su horario de entrada o salida, dando clic en la caja de la hora cambiando el horario deseado, al presionar el botón de “validar”, se genera una nueva ventana, donde se especificará en el campo de “**Motivo de la modificación**” la causa por la cual se realiza el cambio, ver imagen 34.

Es importante resaltar aquí, que sólo el capataz, el jefe de obra o de recursos humanos, podrán tener permisos para realizar esta acción.

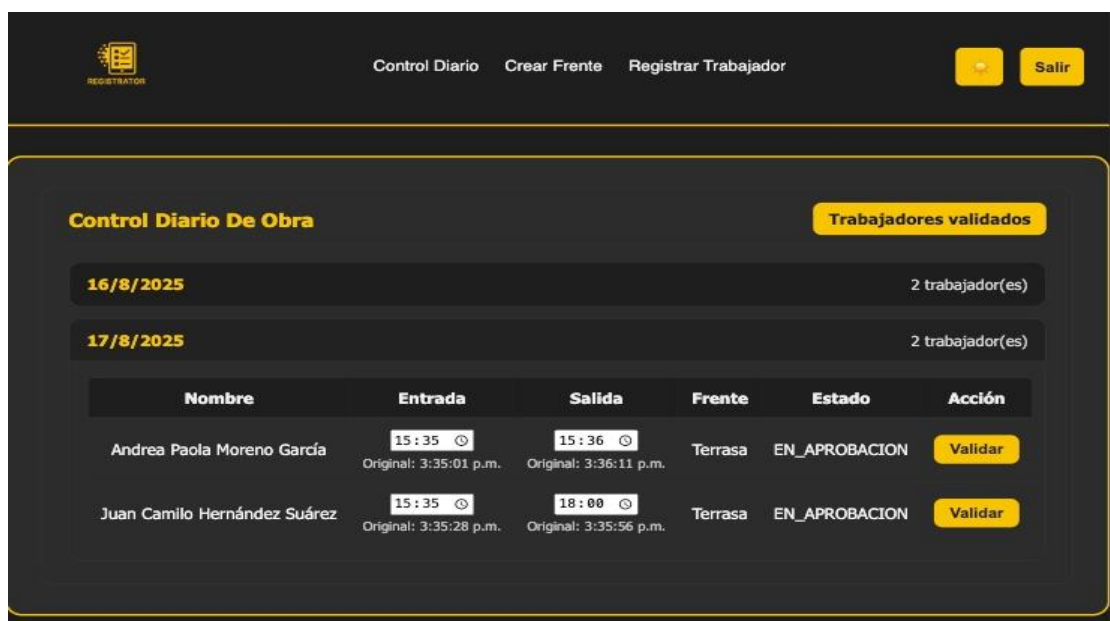
### Imagen 34: Modificación de registro horario



Fuente: 37 Elaboración propia

- Debido a la importancia en la permanencia y trazabilidad de los datos, el registro original permanecerá visible en la interfaz y en la base de datos. En la imagen 35, se puede observar en la parte inferior de la barra de la hora, el texto “Original : XX-XX-XX” , esto mostrará de inmediato que ese registro fue modificado .

**Imagen 35:** Registro posterior a la modificación



Fuente: 38 Elaboración propia

#### 4.5.2.4.2 Interfaz del jefe de obra

Una de sus actividades es realizar una segunda validación del registro de los trabajadores en cada frente, cabe resaltar que la verificación realizada en un ambiente real, es realizada por cada capataz y que la labor en este caso, del jefe de obra, corresponderá a verificaciones aleatorias diarias del frente en general, ya que el mismo será responsable no de uno sino de varios frentes de trabajo a diferencia del capataz.

Cuando todos los trabajadores están validados en su ingreso, el sistema mediante lógica generará automáticamente el frente de trabajo diario para que aparezca en la interfaz del jefe de obra.

La labor del jefe de obra, es verificar que el recurso, en este caso, humano, corresponda a la planificación del proyecto que está manejando. Por lo tanto, es importante recalcar que esta segunda validación está más relacionada con el seguimiento al manejo de recursos y la validación del capataz, con el seguimiento al registro horario de cada trabajador.

Si observamos en la imagen 36, este componente varía, en que el listado inicial para realizar verificación se ejecuta por frente de trabajo no por cada trabajador individual, cuando el capataz haya validado mínimo un trabajador, este listado se irá alimentando por día en la pantalla de “validación” del jefe de obra.

Es decir, en esta pantalla podrá aparecer un mismo frente de trabajo varias veces con diferente fecha y los trabajadores que estén incluidos en el.

**Imagen 36:** Validación Jefe de Obra



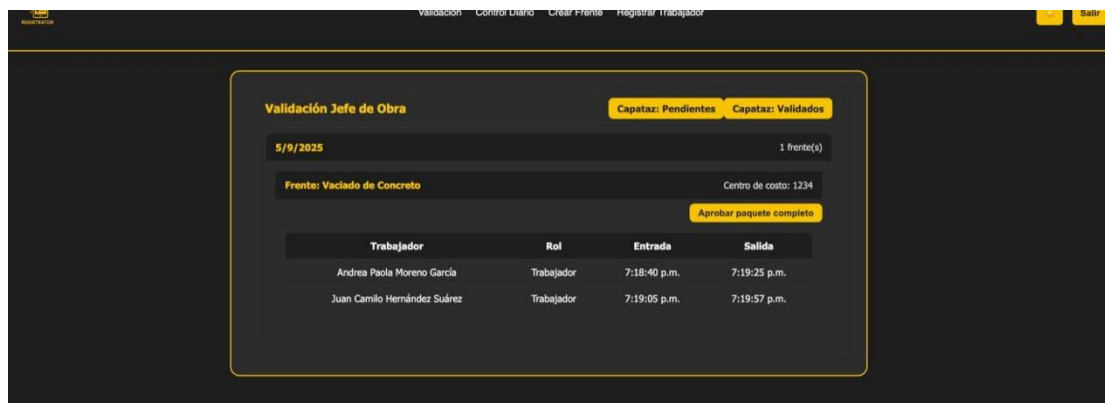
Fecha	Centro de Costo	Frente	Estado	Acción
2025-07-03	CC-01	Frente A	Pendiente	Validar
2025-07-06	CC-01	Frente A	Pendiente	Validar

Fuente: 39 Elaboración propia

También consta de un “Estado” y una barra que permite filtrar los pendientes por validar y los frentes ya validados. Cuando un frente está validado, el botón cambia a “Quitar” en caso de haberse cometido un error.

Para visualizar, el listado de trabajadores dentro de cada frente, bastará con dar clic en cualquier componente de toda la barra de los datos del frente y se desplegará la información. Este componente es interactivo y cualquier punto de la barra, desencadena la acción de expansión. Ver imagen 37.

### Imagen 37: Validación pendiente



Fuente: 40 Elaboración propia

### 4.5.3 Descripción del código fuente

El modelo que más se adapta al proyecto **REGISTRATOR**, es el de MVC (Modelo Vista - Controlador) desacoplado, separando el backend del frontend, ha sido promovido por tecnologías como ASP.NET MVC de Microsoft (Microsoft, s.f.), lo que refuerza su vigencia y aplicabilidad en proyectos moderno. El backend construido con **Java y Spring Boot**, como se mencionó en el apartado 3.3.2 y 3.3.3, en este componente se abordará la lógica del negocio, la seguridad, la conexión con la base de datos y los servicios a través de endpoints REST (Representational State Transfer), permitiendo conectar el backend con el frontend, éste último por su parte, se desarrolló con **JavaScript y React**, el cual funciona como la vista del sistema. Permitiendo obtener o enviar datos según las acciones del usuario.

Este desacoplamiento garantiza escalabilidad y facilita la evolución independiente del frontend y backend.

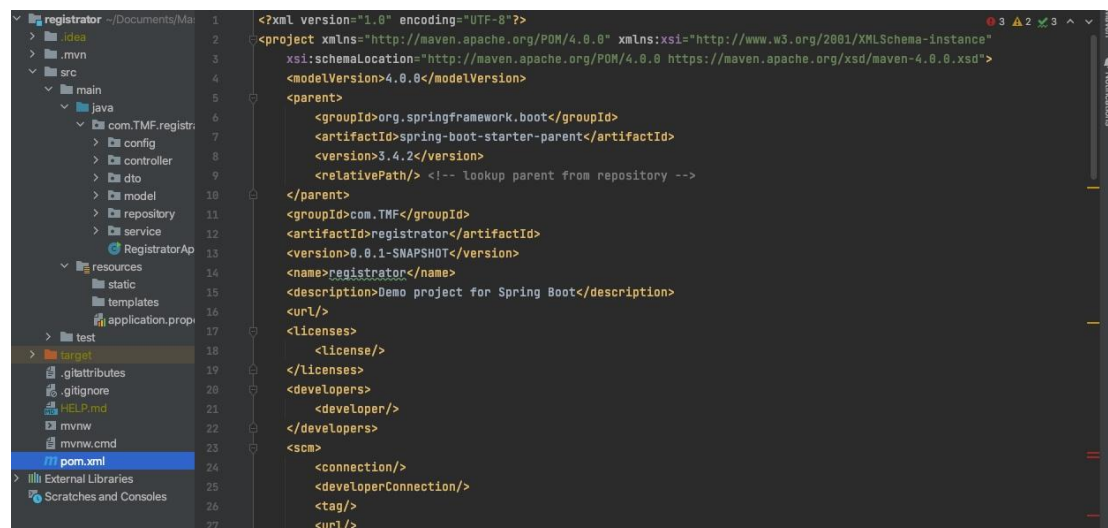


El código fuente del proyecto se gestiona mediante **Git** y se aloja en un repositorio privado en **GitHub**, lo que permite llevar control de versiones.

#### 4.5.3.1 Descripción Backend

Para la realización del código del backend, se utilizó como herramienta el entorno de desarrollo integrado (IDE) **IntelliJ IDEA**. Al utilizar Java y Spring Boot, permite la creación del proyecto sobre maven, el cual facilita la gestión de las dependencias que se incluyeron en el pom, permitiendo la descarga e instalación de las bibliotecas requeridas para el proyecto. Se puede visualizar la información general de la creación del proyecto en la imagen 38.

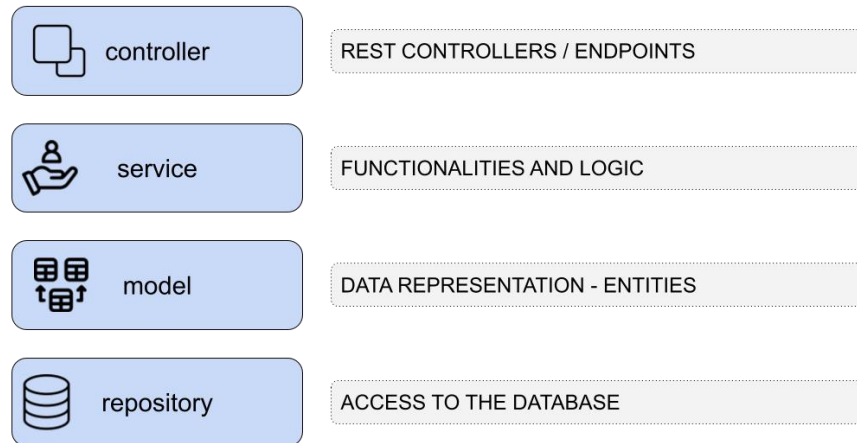
**Imagen 38:** POM del Proyecto Spring Boot



Fuente: 41 Elaboración propia

Para la organización del proyecto se tuvo en cuenta una arquitectura por capas, creando paquetes y cada uno con clases que tienen su respectiva funcionalidad. Esta organización de paquetes, es la más común utilizada en Spring Boot como buena práctica. Como guía se utilizó este estereotipo, ver imagen 39:

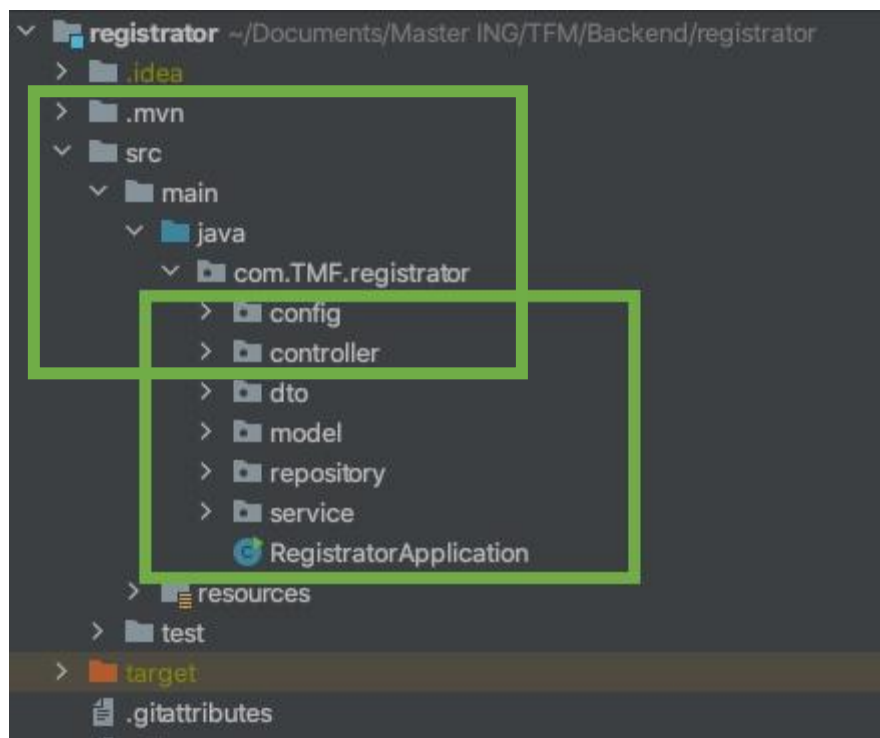
**Imagen 39:** Estructura de paquetes de SpringBoot



Fuente: 42 Peiretti , G. Estructura de Paquetes en una aplicación de Spring Boot.  
<https://gustavopeiretti.com/estructura-de-paquetes-spring-boot/>

Para el proyecto de REGISTRATOR, como se visualiza en la imagen 40, se crearon seis (6) paquetes, y en cada uno las clases necesarias para desarrollar el MVP.

**Imagen 40:** Distribución de paquetes Java



Fuente: 43 Elaboración propia

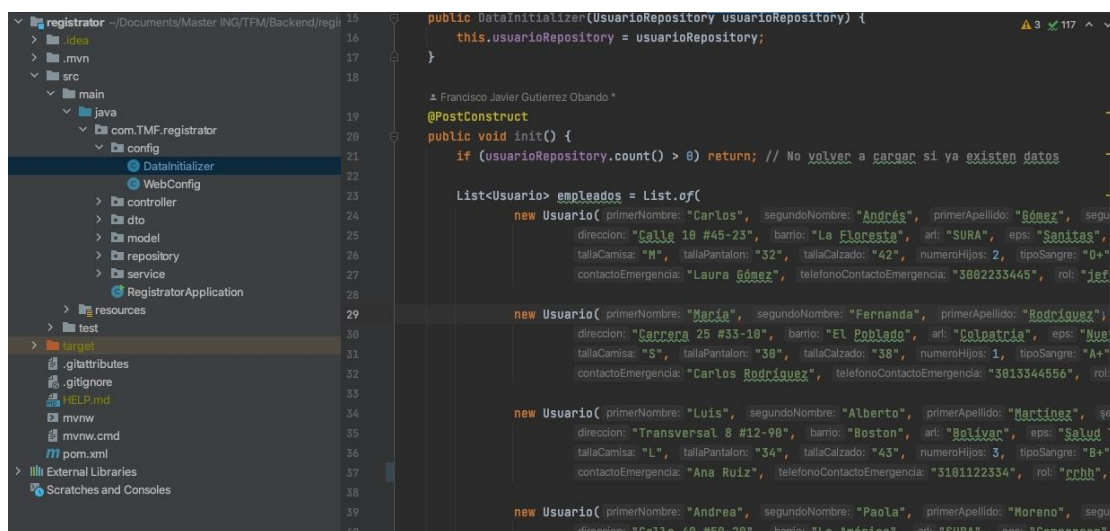
#### - Paquete de Configuración ( config ) :

En las imágenes 41 y 42, vemos la creación de dos clases:

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

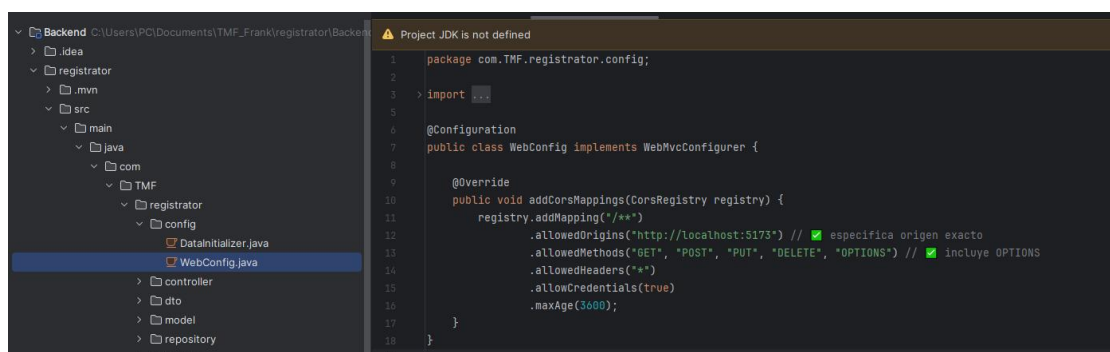
- **DataInitializer** es una clase utilizada únicamente para la realización de pruebas durante la ejecución del proyecto, que permite tener unos datos de usuarios para medir la funcionalidad de los endpoints, es una clase prescindible En el futuro, pero que durante la ejecución del proyecto facilitó la realización de pruebas al instante.
- **WebConfig** es la clase base para la conexión entre el backend y el frontend, permitiendo en qué URL se ejecutará el frontend, durante la realización del proyecto en local, facilitando así la realización de peticiones. Aquí, se especifican los métodos permitidos (GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS).

Imagen 41: Paquete Config



Fuente: 44 Elaboración propia

Imagen 42: Clase Web config para conexión en local



Fuente: 45 Elaboración propia

### - Paquete de Controlador (controller):

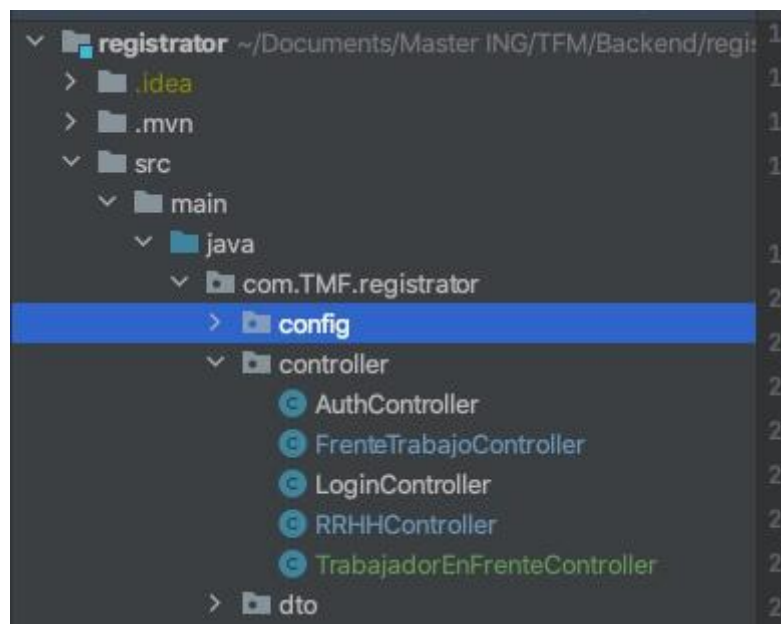
En la imagen 43 se observa el contenido del controlador quienes reciben las peticiones HTTPS enviadas por el frontend, para procesarlas y luego devolver la

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

respuesta correcta. Cada controlador va asociado a una responsabilidad específica en el interior del sistema.

- **AuthController:** Es el encargado de gestionar la autenticación y autorización de los usuarios.
- **FrenteTrabajoController:** Administra los endpoints relacionados con los frente de trabajo.
- **LoginController:** Se encarga específicamente del inicio de sesión y validación de credenciales.
- **RRHHController:** Ejecuta el CRUD de empleados (Crear, listar, editar y eliminar), administrado por recursos humanos.
- **TrabajadorEnFrenteController:** Se encarga de la vinculación de trabajadores en un frente de trabajo, así como la consulta o modificación de dichas relaciones.

**Imagen 43:** Clase de Controladores



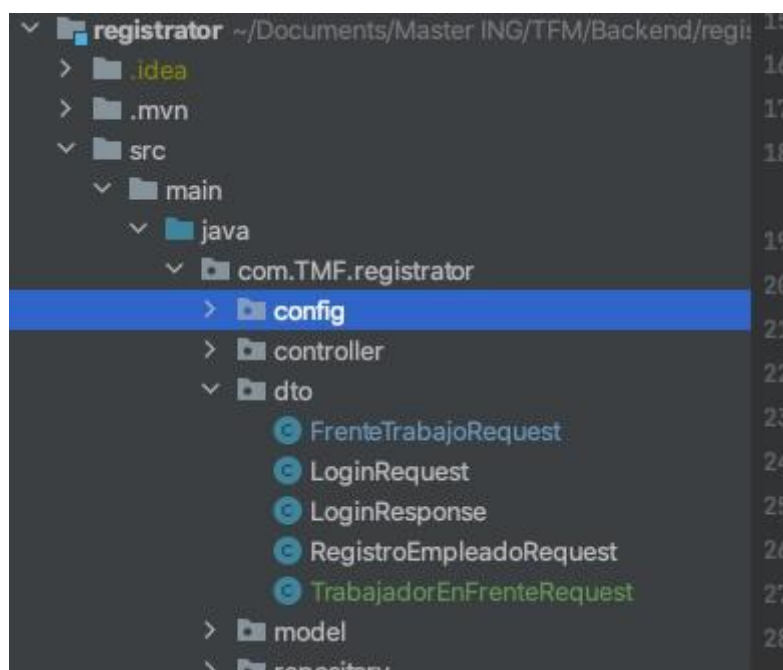
Fuente: 46 Elaboración propia

#### - Paquete de Objeto de transferencia de datos (dto):

La imagen 44 muestra el dto, encargado de transportar los datos entre las diferentes capas de la aplicación entre los diferentes servicios ,sin exponer directamente los datos del modelo.

- **FrenteTrabajoRequest:** Contiene la información requerida para crear, modificar o eliminar un frente de trabajo.
- **LoginRequest:** encapsula las credenciales de acceso enviadas por el usuario (cédula y contraseña) para autenticarse en el sistema.
- **LoginResponse:** Es la información que recibe el usuario cuando ha iniciado sesión exitosamente.
- **RegistroEmpleadoRequest:** Contiene los datos requeridos para almacenar un usuario nuevo.
- **TrabajadorEnFrenteRequest:** Especifica la información requerida para asociar un trabajador a un frente de trabajo.

**Imagen 44:** Clase DTO



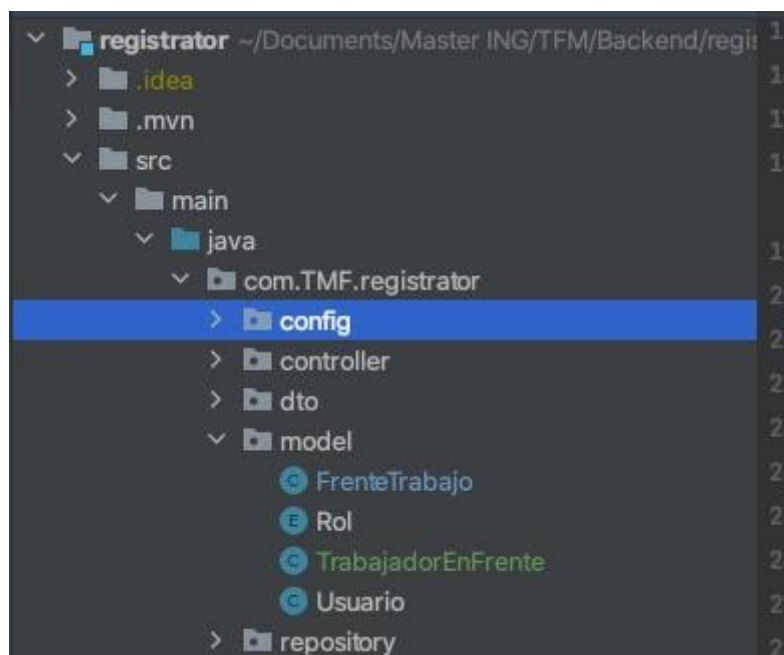
Fuente: 47 Elaboración propia

#### - Paquete de entidades (model):

En este paquete se agrupan las clases que representan el modelo de entidades de los datos que se utilizarán en la aplicación, ver imagen 45. Cada clase refleja una tabla en la base de datos, aquí se definen los atributos, relaciones y restricciones. Estas clases permiten que JPA/Hibernate relacione los datos de la aplicación con la base de datos.

- **FrenteTrabajo:** Contiene los datos de un frente de trabajo.
- **Rol:** Esta clase no crea una tabla en la base de datos, fue creada para definir un conjunto fijo de valores predefinidos. Permitiendo estandarizar y limitar los roles de los usuarios al momento de crearlos.
- **TrabajadorEnFrente:** Representa los datos requeridos para asociar un trabajador a un frente de trabajo.
- **Usuario:** Contiene todos los datos del usuario que quedarán registrados en el sistema, datos sensibles, credenciales de acceso, etc. A diferencia del DTO, esta clase se encarga de enviar los datos completos para que sean conservados en la base de datos.

**Imagen 45:** Clase Model



Fuente: 48 Elaboración propia

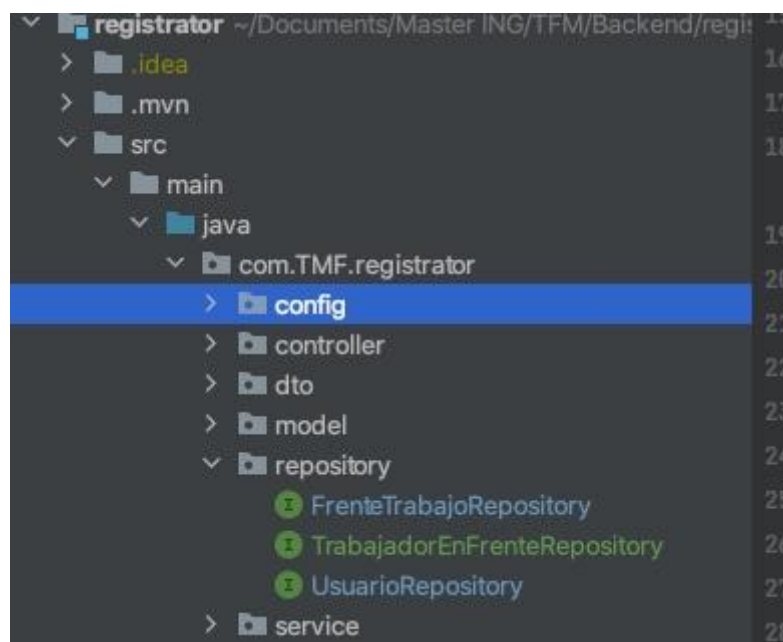
#### - Paquete de repositorio (repository):

Los paquetes de repositorio se muestran en la imagen 46, están encargados de gestionar la comunicación con la base de datos mediante el **Spring Data JPA**, una de las dependencias utilizadas en el proyecto. Es una herramienta que simplifica el acceso a la base de datos en aplicaciones Java, disminuyendo la cantidad de código y consultas SQL, evitando la realización de consultas SQL de manera manual,

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción facilitando el uso de CRUD (Crear, leer, actualizar/editar, borrar) sobre una entidad puntual. VMware, Inc. (2008–2025).

- **FrenteTrabajoRepository:** Permite el acceso y manipulación de los datos relacionados con los frentes de trabajo.
- **TrabajadorEnFrenteRepository:** Gestiona las operaciones requeridas entre trabajador y frentes de trabajo.
- **UsuarioRepository:** Administra la persistencia de datos de los usuarios.

**Imagen 46:** Clase Repository



Fuente: 49 Elaboración propia

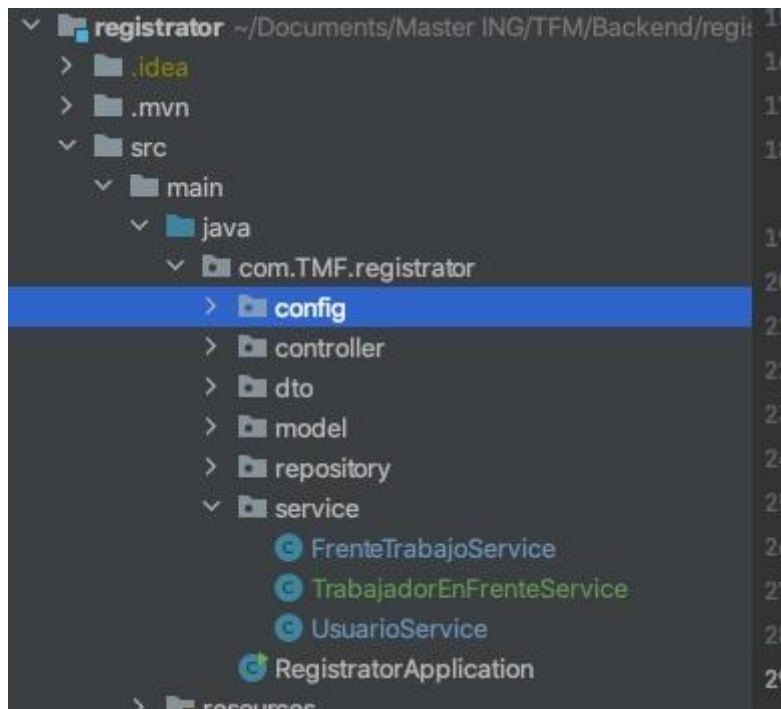
#### - Paquete de servicios (service):

En la imagen 47, contiene el service, aquí se administra la lógica del negocio, en este apartado le indicamos a nuestra aplicación que es lo que deseamos realizar con cada uno de los datos guardados en las otras clases. Estas clases, son invocadas por los controladores para coordinar la lógica del negocio antes de acceder al repositorio y modificar las bases de datos. De esta manera, aplica, reglas, validaciones, coordina operaciones, antes de acceder a modificar algo en la base de datos.

- **FrenteTrabajoService:** Representa la lógica para la creación, edición y eliminación de los frentes de trabajo.

- **TrabajadorEnFrenteService:** Gestiona la lógica para la asignación de un trabajador a un frente de trabajo, asegurando que se cumplan las reglas del negocio necesarias para llevarse a cabo esta acción.
- **UsuarioService:** Administra la lógica requerida en cuando a la gestión de creación, búsqueda, edición o eliminación de usuarios.

**Imagen 47:** Clase Service



Fuente: 50 Elaboración propia

#### 4.5.3.2 Descripción Frontend

Para la realización del frontend, que corresponde a la vista del patrón Modelo Vista - Controlador (MVC), se utilizó el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio Code (VSC). El proyecto se creó mediante el uso de Vite como herramienta de configuración rápida, junto con React y JavaScript, para el manejo de la interfaz que será la capa de interacción con el usuario, complementando la lógica del backend descrita en el apartado 4.5.3.1.

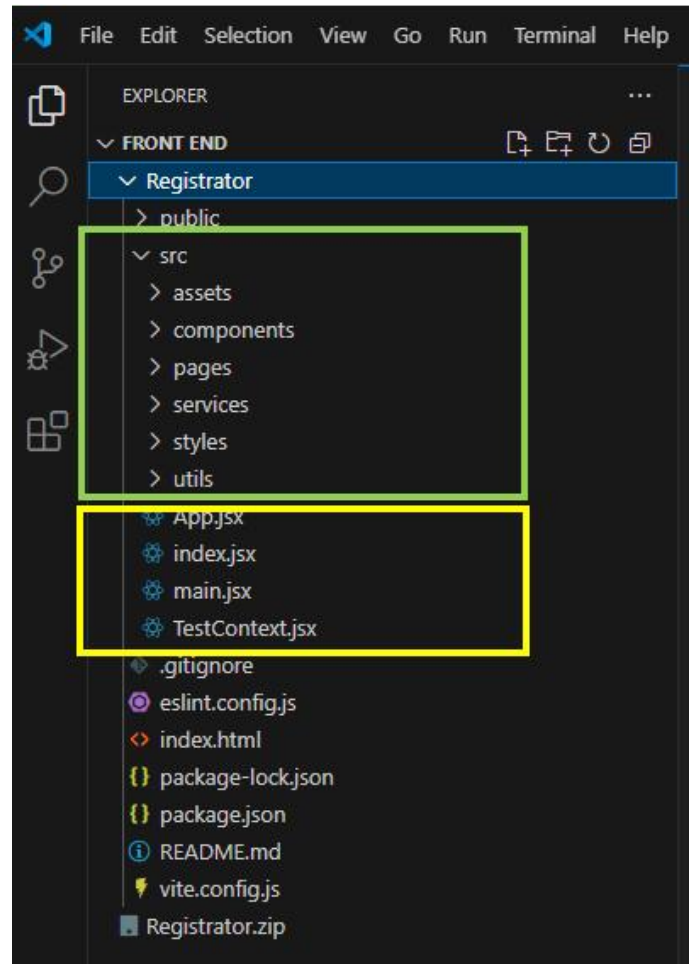
La estructura sigue un diseño modular, organizado por carpetas similar a lo manejado en el backend, que facilita la futura escalabilidad del proyecto.



REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

En la imagen 48, se muestra la distribución general dividido en dos partes, una inicial (Recuadro Verde) que corresponde a las carpetas de la raíz del proyectos y una segunda parte (Recuadro Amarillo) que corresponde a los archivos clave para la configuración y la inicialización de la aplicación.

**Imagen 48:** Estructura Proyecto Frontend



Fuente: 51 Elaboración propia

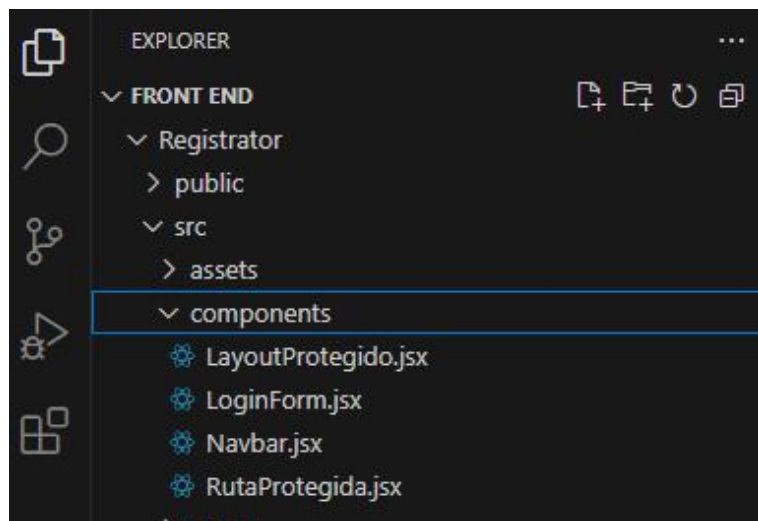
#### - Paquete de componentes (components)

En esta carpeta se registran los componentes que se reutilizan en la interfaz del usuario, ver imagen 49. Éstos realizan funciones puntuales dentro de la aplicación y se usan en varias de sus páginas.

- **LayoutProtegido:** Se encarga de definir la estructura para las páginas protegidas, es decir, aquellas a las que solo pueden acceder usuarios autenticados.

- **LoginForm:** Componente encargado de mostrar el formulario de inicio de sesión, donde los usuarios ingresan sus credenciales para autenticarse (Cédula y contraseña).
- **Navbar:** Barra de navegación que proporciona enlaces a las diferentes secciones o funcionalidades de la aplicación, cuando el usuario accede por el login, según su rol tendrá acceso a ciertas pestañas que cambiarán en la nav bar.
- **RutaProtegida:** Componente que funciona como guardián de rutas. Su función es verificar si el usuario está autenticado antes de permitirle acceder a ciertas rutas o páginas, definido según el rol.

**Imagen 49:** Carpeta Componentes



Fuente: 52 Elaboración propia

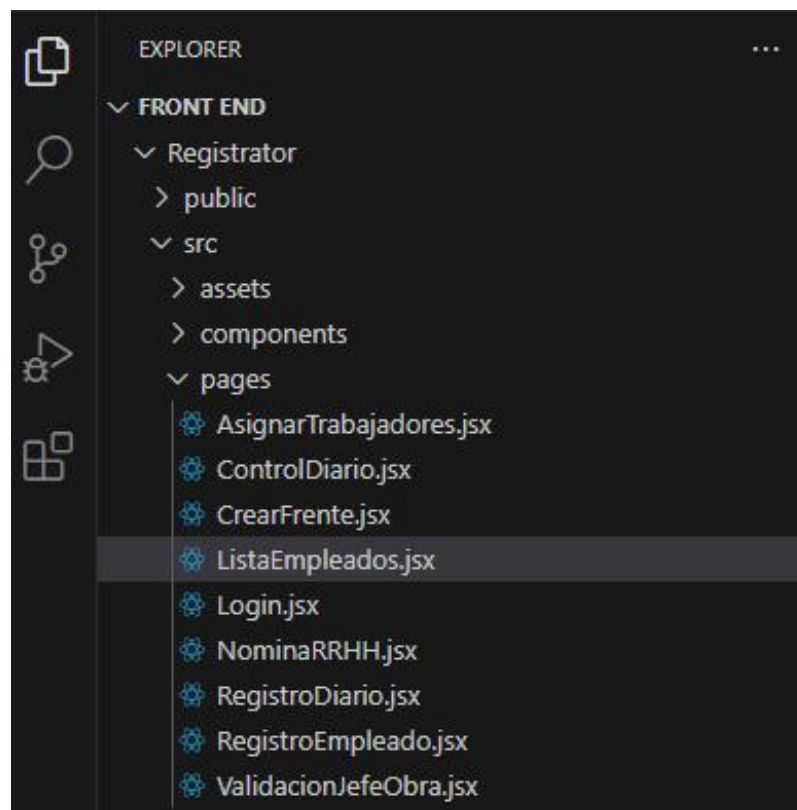
#### - Paquete de páginas (pages)

La imagen 50, muestra la carpeta que contiene las vistas principales de la aplicación. Cada archivo representa una pantalla a la que el usuario puede acceder según su rol y permisos, posterior a relizar el login. Las páginas utilizan componentes para interactuar con el backend, permite el envío de información y posterior recepción de la respuesta del backend (servidor). Las páginas realizadas son:

- **AsignarTrabajadores:** Permite a capataces o jefes de obra asignar empleados a un frente de trabajo.

- **ControlDiario:** Pantalla para registrar y consultar la asistencia diaria del personal en un frente.
- **CrearFrente:** Pantalla para crear nuevos frentes de trabajo y definir su ubicación, sólo por roles autorizados.
- **ListaEmpleados:** Muestra un listado de empleados registrados, con opciones para buscar, editar o eliminar un empleado.
- **Login:** Vista para el ingreso de credenciales y autenticación de usuarios.
- **NominaRRHH:** Permite al área de recursos humanos visualizar los días y horas trabajadas de cada empleado.
- **RegistroDiario:** Pantalla para registrar el ingreso y salida de trabajadores asignados.
- **RegistroEmpleado:** Formulario para registrar nuevos empleados en el sistema.
- **ValidacionJefeObra:** Vista para que el jefe de obra realice la validación final de asistencias y registros.

**Imagen 50:** Carpeta de Páginas



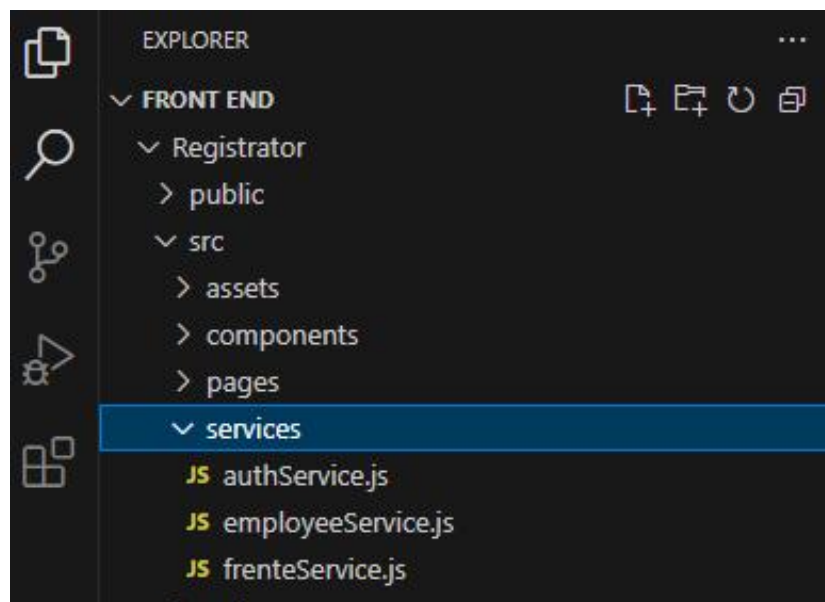
Fuente: 53 Elaboración propia

### - Paquete de Servicios (Services)

En esta carpeta se centraliza la lógica de comunicación con el backend a través de peticiones HTTP, ver imagen 51.

- **authService:** Gestiona las operaciones relacionadas con la autenticación de usuarios, como inicio de sesión y validación de credenciales.
- **employeeService:** Contiene las funciones para interactuar con los datos de los empleados, como creación, consulta y actualización de información.
- **frenteService:** Administra las operaciones sobre los frentes de trabajo, incluyendo creación, asignación y consulta de frentes disponibles.

**Imagen 51:** Carpeta de Servicios



Fuente: 54 Elaboración propia

### - Paquete de estilos (styles)

El siguiente paquete de archivos, no se detalla por componente ya que corresponde a modo general, corresponde al diseño que permiten mejorar la interfaz y comunicación con el usuario, pasando del código a una pantalla intuitiva y agradable a la vista, ver imagen 52.

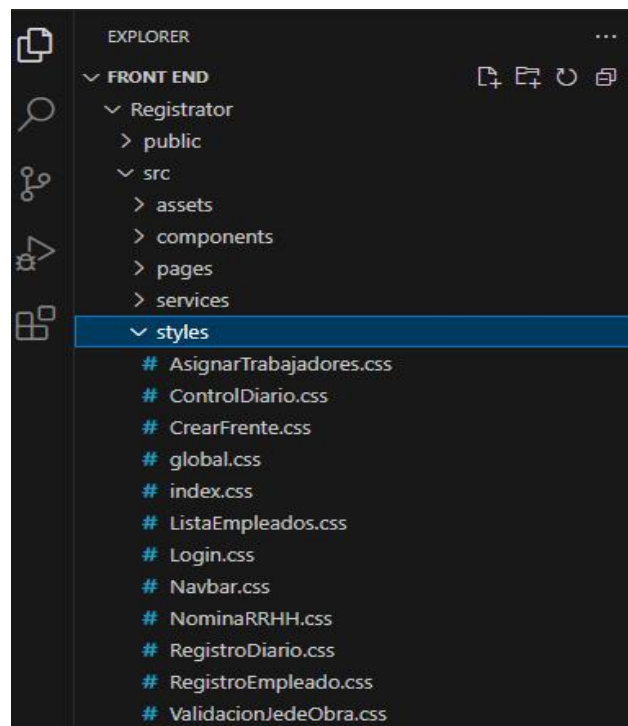
En este apartado se definió una paleta cromática coherente con el entorno industrial, que asociaran colores neutros con un color vibrante que transmitiera energía, según

la teoría del color, los colores se asocian a emociones, entornos o actividades, por lo cual, se tomó en cuenta una mezcla de conceptos que pasa desde el uso del negro como un básico que transmite fuerza hasta una amarillo/dorado que nos eleva la sensación de energía, referencia consultada en un compendio de teoría del color (Scribd, s.f.). Los códigos de colores utilizados en la aplicación son:

- #FFD700 -> Gold o amarillo dorado brillante, utilizado en botones, títulos y resaltes.
- #1B1B1B -> Negro suave o gris carbón, utilizado en el fondo oscuro para navbar, fondo general y modo oscuro.
- #F0F0F0 -> Blanco grisáceo, utilizado para dar buen contraste, el texto claro en modo oscuro o sobre fondo oscuro.
- #2E2E2E -> Gris oscuro, utilizado en el contorno, bordes o líneas sutiles y para bordes en modo oscuro.

Este esquema visual será consistente en toda la interfaz, reforzando la identidad y coherencia del diseño.

**Imagen 52:** Carpeta de Estilos

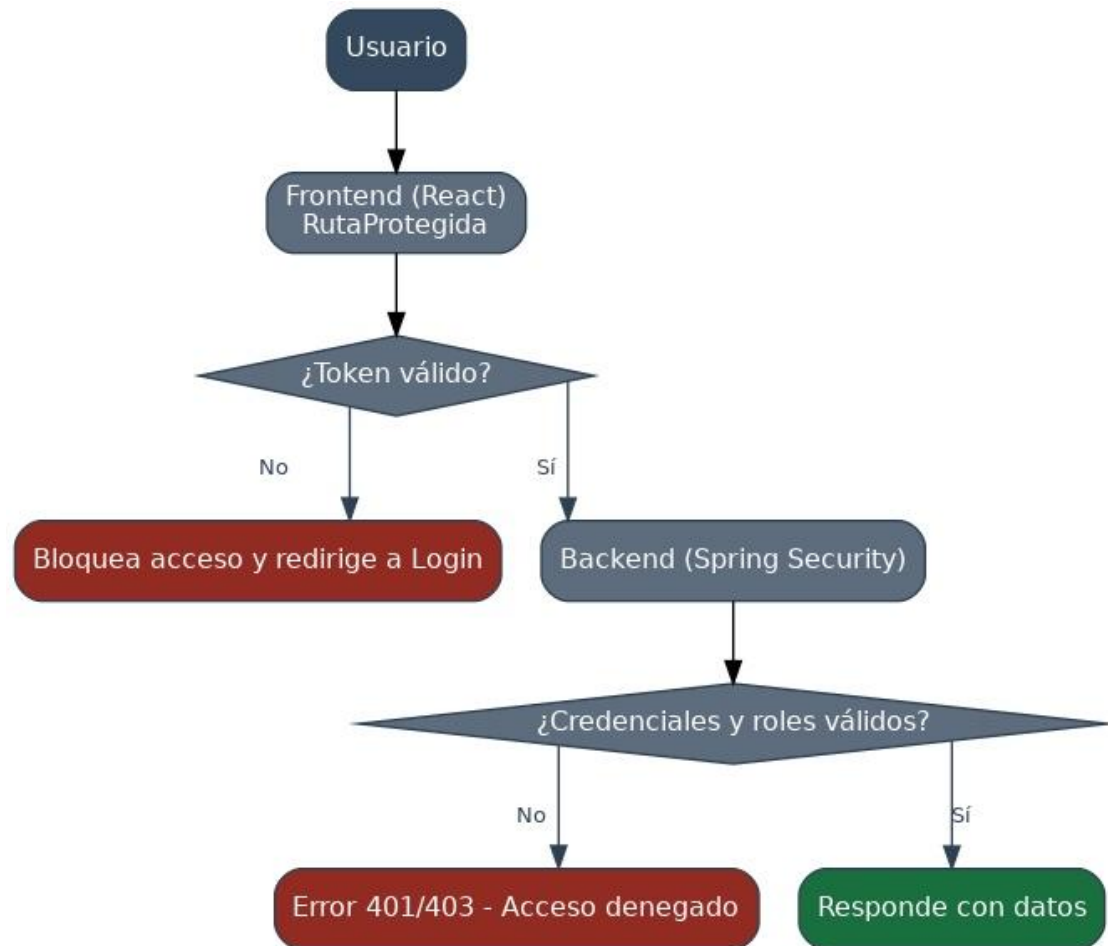


Fuente: 55 Elaboración propia

#### 4.5.4 Seguridad de los datos

La arquitectura de seguridad planteada en REGISTRATOR se ilustra en la Imagen 53, donde se refleja la combinación de mecanismos en frontend y backend.

**Imagen 53:** Arquitectura básica de la seguridad de la aplicación.



Fuente: 56 Elaboración propia

#### Requisitos abordados en este módulo:

- RF18: Control de acceso basado en roles.
- RF19: Almacenamiento seguro (hash, cifrado).

En la aplicación REGISTRATOR, se optó por la seguridad en dos capas complementarias, es decir se realizó una primera validación desde el frontend y una protección robusta desde el backend, teniendo en cuenta que los framework utilizados facilitan esta ejecución.

El objetivo principal para usar la capa del frontend, es evitar que el usuario vea o navegue a páginas protegidas si no está autenticado, se implementó para mejorar la experiencia del usuario y optimizar el flujo de la navegación.

Esto permite que un usuario autenticado, sea redirigido de manera inmediata a la página correspondiente según su rol, sin generar llamadas innecesarias al servidor. Además, da una sensación de acceso claro restringido.

Sin embargo, esta validación no es suficiente para garantizar la confidencialidad e integridad de los datos, ya que el código de frontend es accesible y manipulable, si un usuario posee el conocimiento técnico necesario podría omitir la interfaz y realizar peticiones directas a la API.

Por este motivo, se incorporó el **Spring Security** en el backend, el cual permite:

- Autenticar y autorizar a cada usuario antes de procesar solicitudes.
- Proteger datos y recursos sensibles desde el servidor.
- Rechazar cualquier solicitud que no cumpla con los permisos necesarios.

**Spring Security** es un framework de seguridad para aplicaciones Java que forma parte del ecosistema de Spring. Está diseñado para manejar **autenticación** (verificación de identidad del usuario) y **autorización** (control de acceso a recursos), a partir de diferentes mecanismos como sesiones, tokens JWT o protocolos como OAuth2. Su arquitectura permite interceptar solicitudes HTTP antes de que lleguen a los controladores, aplicando validaciones y denegando el acceso si el usuario no cumple con los permisos requeridos. Esto lo convierte en un componente esencial para proteger la lógica de negocio y los datos, especialmente en aplicaciones web que exponen APIs (Walls et al., 2022).

Este enfoque **combinado** facilita que:

- **Desde el cliente**, se evita el acceso no autorizado a nivel visual y de navegación.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

- **Desde el servidor**, garantiza que los datos críticos, sólo puedan ser accesibles a usuarios autenticados y con permisos.

De esta manera, el frontend actúa como una primera capa preventiva y de usabilidad, mientras que el backend constituye la capa robusta de seguridad real.

#### Aspectos adicionales de seguridad en los datos:

##### ● Campos de seguridad en la tabla JORNADA

En cuanto al registro horario, en la tabla **jornada** se incorporaron campos específicos (Ver imagen 54) para garantizar la seguridad y trazabilidad de los registros de entrada y salida, a través de dos atributos puntuales:

- **ip\_entrada y ip\_salida**: Mediante los cuales es posible identificar la dirección de la red dónde se realiza cada operación.
- **user\_agent\_entrada y user\_agent\_salida**: Permiten conocer el dispositivo o navegador utilizado.
- **lat\_entrada, lng\_entrada, lat\_salida, lng\_salida, accuracy\_entrada, accuracy\_salida**: Garantizan la validación de la ubicación real del trabajador al momento del registro.

Estos datos se complementan con otros mecanismos de aprobación (**aprobado\_por\_cedula, aprobado\_por\_nombre, aprobacion\_estado**) y control de modificaciones (**obs\_entrada, obs\_salida, motivo\_edicion\_capataz, rechazo\_motivo**), los cuales facilitan que cualquier alteración o modificación, quede justificada y asociado a un responsable.

**Imagen 54:** Datos de seguridad en tabla Jornada



accuracy_entrada	id
accuracy_salida	rechazo_motivo
fecha	motivo_edicion_capataz
lat_entrada	obs_entrada
lat_salida	obs_salida
lng_entrada	aprobado_por_cedula
lng_salida	aprobado_por_nombre
aprobado_en	cedula_trabajador
frente_trabajo_id	ip_entrada
hora_entrada_cliente	ip_salida
hora_entrada_editada	nombre_trabajador
hora_entrada_servidor	user_agent_entrada
hora_salida_cliente	user_agent_salida
hora_salida_editada	aprobacion_estado
hora_salida_servidor	estado
	<click to edit>

Fuente: 57 Elaboración propia

### ● Hashing de contraseña de usuario en base de datos

Con el fin de garantizar la **confidencialidad y protección de las credenciales de acceso**, el sistema implementa un mecanismo de **hashing de contraseñas** en el momento de la creación de usuarios por parte del área de Recursos Humanos. Esto implica que, al registrar un nuevo trabajador en la plataforma, la contraseña no se almacena en texto plano dentro de la base de datos, sino que es transformada mediante un algoritmo criptográfico unidireccional a un hash.

De este modo, incluso en caso de un acceso no autorizado a la base de datos, las contraseñas permanecerían protegidas, ya que no es posible revertir el hash a su forma original.

### Modelo de amenazas de Registrator:

Todo lo anteriormente mencionado permite enfrentar los diferentes riesgos y amenazas más comunes a las cuales se ve expuesta la aplicación, tales como:

**Tabla 39:** Riesgos/Amenazas y Mitigación

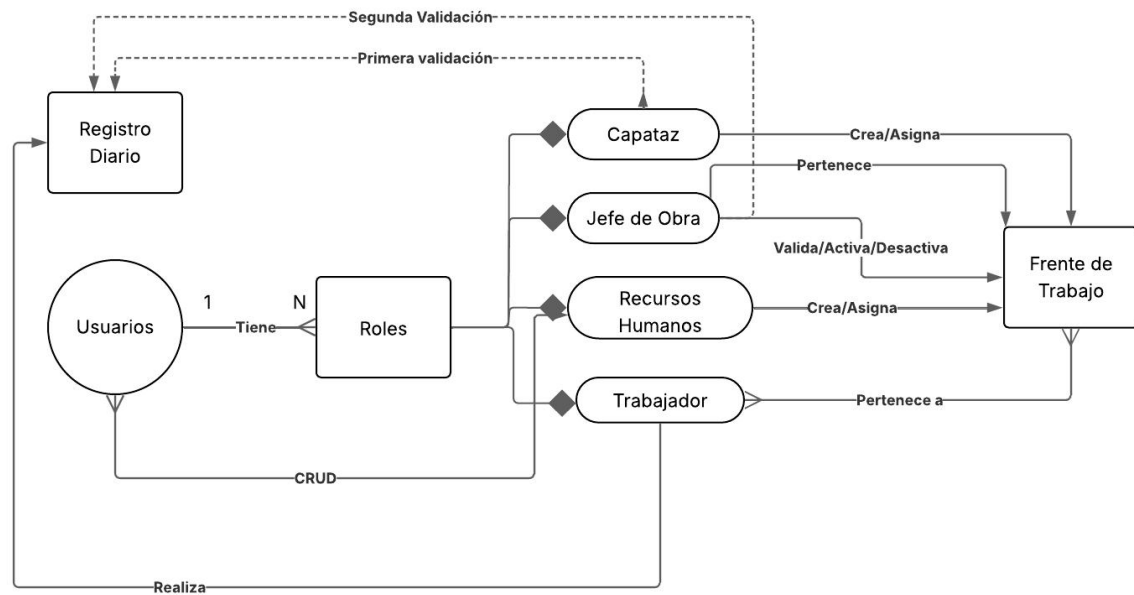
Riesgo/Amenaza	Mitigación
<b>Accesos indebidos:</b> usuarios intentando entrar a módulos sin permisos.	Control de roles con Spring Security (autenticación/autorización)
<b>Manipulación de fichajes:</b> intentos de alterar registros de entrada o salida	Trazabilidad mediante campos de auditoría (IP, user agent, observaciones, motivo de edición).
<b>Falsificación de ubicación:</b> trabajadores que intenten registrar asistencia fuera del área definida.	Validación de geolocalización mediante geovalla y cálculo de distancia con GeoUtils.
<b>Exposición de credenciales:</b> riesgo de robo de contraseñas en caso de fuga de datos.	Almacenamiento de contraseñas mediante algoritmos de hashing seguro.

Fuente: 58 Elaboración propia

#### 4.5.5 Diseño de base de datos

El sistema utiliza como motor de base de datos **MySQL**, elegido por su robustez, escalabilidad y compatibilidad con entornos empresariales, la gestión y modelado se realizó desde el operador de Base de datos **MySQL Workbench**, que permite crear el diseño de entidad relación.

Una de las bases utilizadas para comprender mejor el diseño de la aplicación y el funcionamiento del sistema, es el siguiente **diagrama de entidad - relación conceptual** en la imagen 55.

**Imagen 55:** Diagrama de entidad-relación conceptual

Fuente: 59 Elaboración propia

Las relaciones establecidas entre las entidades de la aplicación se describirían así:

**a. Usuario:** Representa a cualquier persona registrada en el sistema.

**Atributos clave:** ID, nombre, apellido, cédula, datos de contacto, etc. Todos los mencionados en el apartado 4.1.4.3.2 Módulo de Gestión de Usuarios.

**Relación con Rol:** Tipo: 1 a N (Un usuario tiene un rol).

**b. Rol:** Define el rol asignado a cada usuario en el sistema.

**Atributos clave:** Trabajador, RRHH, Capataz y Jefe de obra.

**Relación con usuario:** Tipo N a 1 (Un rol puede tener muchos usuarios)

**c. Frente de trabajo:** Es una ubicación o proyecto en el que trabajan los usuarios.

**Atributos clave:** nombre, centro de costo, latitud centro, etc. Todos los mencionados en el apartado 4.1.4.3.3 Módulo de registro de jornada laboral.

**Relaciones:**

- Un capataz puede crear varios frentes, pero cada frente tiene un único capataz creador: Relación 1 a N.

REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

- Un jefe de obra puede gestionar varios frentes → Relación 1 a N.
- RRHH crea frente global → Relación 1 a 1 .
- Muchos trabajadores son asignados a un frente de trabajo y un frente de trabajo puede tener muchos trabajadores -> Relación Muchos a Muchos.

**d. Registro de jornada laboral:** Es el registro diario de la presencia de un trabajador en un frente de trabajo.

**Atributos clave:** fecha, hora de entrada, hora de salida, validaciones.

#### Relaciones:

- Un trabajador puede registrar varias jornadas a un mismo frente-> relación N a 1
- Una jornada pertenece a un único trabajador -> relación 1 a 1.
- Un capataz valida asistencia de muchos trabajadores -> relación 1 a N.
- El Jefe de obra hace segunda validación por cada frente de trabajo -> relación 1 a N

#### Conexión desde el Backend:

La conexión se realizó directamente desde el archivo application.properties (Ver imagen 56) del proyecto de java, permitiendo comunicar el backend con la base de datos.

**Imagen 56:** Configuración BBDD en application.properties



Fuente: 60 Elaboración propia

La creación de tablas en la base de datos se realiza de forma automática a través de la configuración de Hibernate y JPA en el backend. Tal como se observa en la Imagen 52, la configuración de conexión se realiza en el archivo application.properties, donde se definen tanto las credenciales de acceso a la base de datos como la

propiedad **spring.jpa.hibernate.ddl-auto**.

En la etapa de desarrollo, la opción configurada en el **ddl-auto** es **create**, lo que significa que, cada vez que se ejecuta el proyecto, Hibernate elimina las tablas existentes y las vuelve a crear desde cero, a partir de las entidades definidas en el código Java, esto realizado de esta manera ya que para la realización constante de pruebas, se mantuvo un paquete de datos previamente creados que se alimentan desde la clase **DataInitializer**, descrita en el apartado 4.1.4.3.1 .

Este método es útil en fase de pruebas para garantizar que la estructura de la base de datos esté siempre sincronizada con el modelo de datos del proyecto.

En la etapa final de despliegue, esta configuración se cambiará a **update**, lo que permitirá modificar la estructura de la base de datos sin eliminar los datos existentes, manteniendo así la persistencia de la información en producción.

En la imagen 57 y 58, vemos las tablas creadas actualmente y la visualización de sus datos:

- **Usuarios:** Almacena toda la información y datos de los empleados registrados desde recursos humanos, incluyendo el rol, mediante el cual se gestionará el acceso y permisos de cada usuario.
- **Frente\_trabajo:** Registra los proyectos o áreas de trabajo creadas por el capataz y/o recursos humanos, dentro de la aplicación.
- **Trabajador\_en\_frente:** Gestiona la asignación de trabajadores a un frente de trabajo específico.
- **Jornadas:** En esta tabla se registran todos los horarios de entrada y salida de cada trabajador.
- **Adjuntos\_jornada:** Aquí se registrarán todos el listado de documentos adjuntos y se indicará si fue agregado durante el registro de la salida o durante la entrada.

**Imagen 57:** Pantalla de visualización de base de datos.

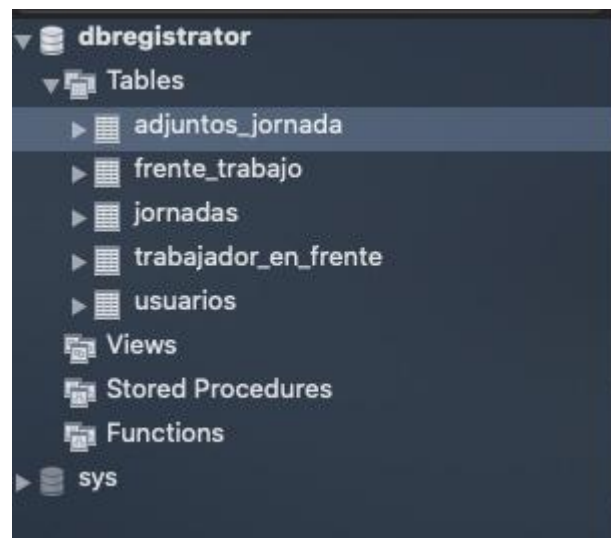
The screenshot shows a database management interface with a sidebar on the left displaying the database schema. The main area shows a query result grid for the 'usuarios' table. The query executed is: `USE dbregistrator;` followed by `SELECT * FROM usuarios;`. The result grid displays 10 rows of user data.

anio_nacimiento	dia_nacimiento	mes_nacimiento	numero_hijos	id	arl	banco	barrio	cedula
1987	12	5	2	1	SURA	Bancolombia	La Floresta	123456
1992	3	7	1	2	Colpatría	Davivienda	El Poblado	100000
1980	25	12	3	3	Bolívar	Banco de Bogotá	Boston	100000
1995	6	4	0	4	SURA	Nequí	La América	100000
1989	18	6	2	5	Colpatría	Bancolombia	Belén	100000
1990	30	9	1	6	Bolívar	Davivienda	Manrique	100000
1985	15	11	3	7	SURA	Banco Caja Social	Robledo	100000
1996	27	8	0	8	Colpatría	Nequí	Buenos Aires	100000
1984	9	1	2	9	SURA	Banco de Occidente	Envigado Centro	100000
1993	14	10	1	10	Bolívar	Davivienda	San Javier	100000
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Below the result grid, an 'Action Output' table shows the execution details of the queries:

Time	Action	Response	Duration / Fetch Time
22 20:34:50	SELECT * FROM trabajador_en_frente LIMIT 0, 1...	0 row(s) returned	0.0021 sec / 0.00002...
23 20:35:32	USE dbregistrator	0 row(s) affected	0.00058 sec
24 20:35:32	SELECT * FROM usuarios LIMIT 0, 1000	10 row(s) returned	0.0011 sec / 0.00005...

Fuente: 61 Elaboración propia

**Imagen 58:** Tablas en BBDD

Fuente: 62 Elaboración propia

#### 4.5.6 Diseño y resultado de pruebas

Las pruebas de software son procesos específicos, enfocados a la búsqueda de errores en el sistema, basándose en el cumplimiento de los requisitos solicitados por el cliente. El diseño de estas pruebas se realizaron priorizando el cumplimiento del

MVP. (Serna, E. 2013). Se utilizaron plantillas estandarizadas, que facilitan su desarrollo y trazabilidad. (Hamilton, 2024).

### Tipos de prueba y soporte técnico

- **Pruebas Funcionales (caja negra):** Se encargan de validar los requisitos y pruebas de negocio a través de la interfaz y la API, se utilizó Postman como herramienta de apoyo y pruebas directas desde el frontend. Se abarcaron puntos como: login y control de acceso por rol, CRUD de usuarios, registro de jornada (entrada/salida), doble validación (capataz/jefe de obra) y gestión de frentes de trabajo.
- **Pruebas de integración:** Dirigidas a la verificación end-to-end de **API <-> BBDD** y de dependencias externas. Se utilizó la clase *DataInitializer* como gestor de datos semillas mas el uso de Postman. Facilitó las pruebas del flujo desde la creación del usuario, login, asignación a frente de trabajo, registro de entrada y salida hasta su validación.
- **Pruebas de integración con geolocalización:** Se realizaron simulaciones de posiciones válidas e inválidas respecto a la geovalla. Por medio del uso de dependencias **Geolocation API (HTML5) + Google Maps JavaScript API**.

Hasta la fecha se han diseñado 33 casos de prueba, cubriendo los requisitos mínimos del MVP como funcionalidades aplicadas para fases posteriores. El grado de cumplimiento alcanzado es del 93,1 %. Este porcentaje considera que, aunque algunas funcionalidades aún no están finalizadas, presentan avances significativos en su desarrollo.

### Resumen general de resultados:

**Tabla 40:** Resumen de Pruebas Funcionales

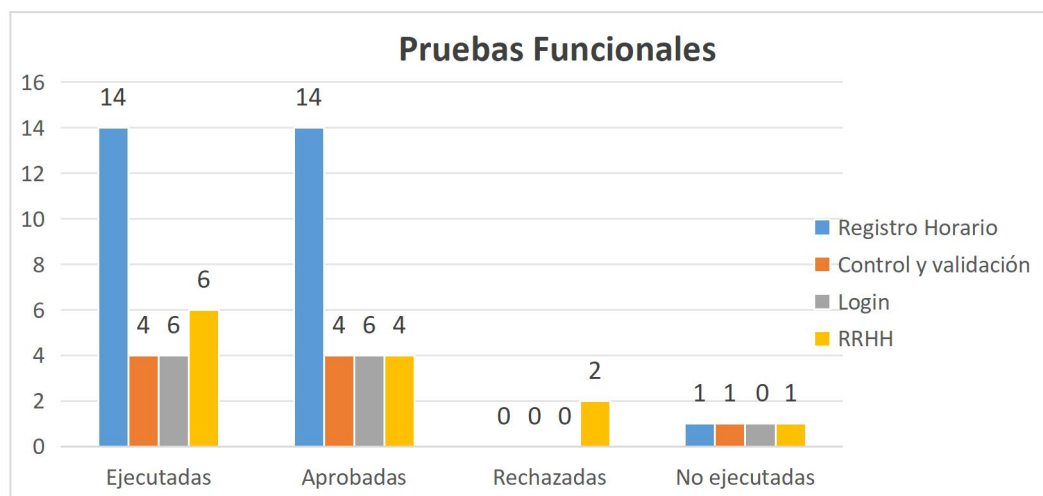
Módulo	Total diseñadas	Ejecutadas	Aprobadas	Rechazadas	No ejecutadas	Éxito
Login	6	6	6	0	0	100%

RRHH	7	6	4	2	1	66.7%
Registro Horario	15	14	14	0	1	100%
Control y validación	5	4	4	0	1	100%
Total	33	29	27	2	3	93,1%

Fuente: 63 Elaboración propia

En la tabla 40, se muestra una columna de “Éxito” que corresponde al Total Aprobadas/ejecutadas.

**Imagen 59:** Gráfico Resumen de Pruebas Funcionales



Fuente: 64 Elaboración propia

En la Imagen 59 se observa el porcentaje de éxito alcanzado en cada módulo, evidenciando que el sistema cumple en gran medida con los requisitos del MVP.

El detalle completo de cada caso de prueba, junto con los resultados obtenidos, se incluye en el Anexo 2, lo que garantiza la trazabilidad del proceso de verificación y servirá como base para futuras iteraciones del proyecto.



## 5. CONCLUSIONES

Durante el proceso de desarrollo de la aplicación REGISTRATOR, se puede demostrar la viabilidad de generar una herramienta tecnológica, como solución a un proceso complejo como el manejo del registro horario, teniendo en cuenta la dispersión geográfica de los frentes de trabajo y dificultad en el manejo de la nómina. Creando un Producto Mínimo Viable (MVP) se comprueba, que es posible digitalizar un proceso generalmente manual, disminuyendo errores humanos y garantizando una mejor trazabilidad de los datos.

La propuesta alcanzó los objetivos planteados, al lograr integrar diferentes módulos mediante la definición de roles de usuario (Trabajador, capataz, jefe de obra y recursos humanos) incorporando algunas funcionalidades clave como el registro de horario geolocalizado, la validación jerárquica en dos niveles y la gestión de usuarios con control de acceso por roles. Adicionalmente, el uso de Spring boot para el backend, React para el frontend y MySQL para la administración de base de datos, fue adecuado para mantener la escalabilidad, mantenibilidad y seguridad en la solución.

En cuanto a la seguridad, se establecieron medidas como el uso del Spring Security para el control de accesos, la inclusión de algoritmos para el hashing de las contraseñas en bases de datos, y la inclusión de campos adicionales en la tabla de jornadas para fortalecer la trazabilidad y auditabilidad de los registros.

Durante el proceso de pruebas, se evidenció un cumplimiento actual del 92,9 % en la respuesta a requisitos funcionales definidos para el MVP.

REGISTRATOR contribuye a una solución adaptable a las necesidades del sector de la construcción principalmente en Colombia, ofreciendo beneficios como la reducción de tiempos y el cumplimiento de plazos en el manejo de las nóminas, la precisión en los registros de jornada diaria, y la trazabilidad de los datos.

## 5.1 TRABAJO FUTURO

En el futuro, se espera el continuo mejoramiento y crecimiento del proyecto, por eso se tuvo en cuenta con gran importancia la selección de las tecnologías y el uso del Modelo-Vista-Controlador desacoplado.

Se espera escalar y mejorar la calidad del código mediante la distribución de tablas intermedias, fortalecimiento de las medidas de seguridad, explorar la posibilidad de análisis predictivos, entre otras. Adicionalmente, ejecutar pruebas de caja blanca mediante el uso de Junit5 / Mockito para la evaluación más precisa del código.

Gracias al mejoramiento y estructura del código, se podrán crear microservicios y ampliar la gama de funcionalidades tales como la conexión con la aplicación de nómina que maneje la empresa para una mejor gestión de recargos nocturnos o dominicales y horas extras, la generación de reportes en diferentes niveles para la ejecución de auditorías o fortalecer el avance del backlog realizado, dónde se muestra una opción de detalle del costo prestacional de la nómina. Además de la solicitud de permisos, solicitud de vacaciones, aprobación de las mismas.

Actualmente la aplicación cuenta con un responsive adaptado a la versión mobile, pero para su posterior mejora, se plantea la creación de una aplicación descargable desde Android e iOS, así como el futuro uso offline para lugares dónde el mantenimiento de la conexión a internet puede ser mas complejo.

Entre otras, ampliar la capacidad de almacenamiento de la aplicación para su uso en empresas de mayor tamaño.

REGISTRATOR es creado con la intención de ser mejorada, ampliada y aprovechada de tal manera que facilite procesos, mejore tiempos de respuesta y disminuya errores humanos.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Asana. (s. f.). *Historias de usuarios: Cómo los equipos reales utilizan Asana*.  
<https://asana.com/es/resources/user-stories>
- ✓ Bizneo HR. (2025). Software para la gestión de horas laboradas.  
<https://www.bizneo.com/es-co/control-horario/>
- ✓ Bizneo HR. (2025). *Software para la gestión de horas laboradas*.  
<https://www.bizneo.com/es-co/control-horario/>
- ✓ Congreso de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo*  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php>
- ✓ DuBois, P. (2020). *MySQL* (Biblioteca del Desarrollador, 5.ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- ✓ Grupo SPEC. (s. f.). *Soluciones de control horario y gestión de asistencia*.  
<https://grupospec.com/>
- ✓ Hamilton, T. (2024, marzo 15). *Plantilla de caso de prueba (descargar Excel de muestra)*. Guru99. <https://www.guru99.com/es/download-sample-test-case-template-with-explanation-of-important-fields.html>
- ✓ Hernández, R. (2020). *Desarrollo web full stack con JavaScript y Spring Boot*. Alfaomega.
- ✓ Johnson, C. (2022). *Spring Boot en práctica*. Manning Publications.
- ✓ Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *The unified software development process*. Addison-Wesley.
- ✓ Macero, M. (2015). *Scrum master: El manual del Scrum Master para dominar Scrum*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- ✓ Microsoft. (s. f.). *ASP.NET MVC*. Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/es-es/apps/aspnet/mvc>
- ✓ Ministerio de Trabajo de Colombia. (s. f.). *Código Sustantivo del Trabajo de Colombia*.  
[https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/pdf/codigo\\_sustantivo\\_trabajo.pdf](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/pdf/codigo_sustantivo_trabajo.pdf)

- ✓ NTT DATA. (s. f.). *¿Qué es Java Hibernate y por qué usarlo?* If Geek Then. <https://ifgeekthen.nttdata.com/s/post/que-es-java-hibernate-por-que-usarlo-MC5FU56AIPGBGIHNJ677RBIXUHOI>
- ✓ Object Management Group. (2015). *OMG unified modeling language (OMG UML), superstructure version 2.5*. <https://www.omg.org/spec/UML/2.5/>
- ✓ OpenHR. (1999). *Gestión de empleados: Software de gestión del rendimiento de los empleados*. <https://www.openhr.cloud/>
- ✓ Oracle. (2023). *Manual de referencia de MySQL*. <https://dev.mysql.com/doc/>
- ✓ Patton, J. (2014). *User story mapping: Discover the whole story, build the right product*. O'Reilly Media.
- ✓ Peiretti, G. (2021). *Estructura de paquetes en una aplicación de Spring Boot*. <https://gustavopeiretti.com/estructura-de-paquetes-spring-boot/>
- ✓ Pivotal Software. (2019). *Documentación de Spring Boot*. <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>
- ✓ Proware. (2025). *Lector de huella digital para la supervisión de horarios laborales*. <https://www.proware.com.co/blog/lector-de-huella-digital-para-control-de-horarios-de-trabajo/>
- ✓ Scribd. (s. f.). *Uso del color en distintos sectores industriales*. <https://es.scribd.com/document/691165109/Uso-del-color-en-distintos-sectores-industriales>
- ✓ Scrum Manager. (2024, junio 19). *Criterios de aceptación*. Scrum Manager BoK. [https://www.scrummanager.com/bok/index.php/Criterios\\_de\\_aceptaci%C3%B3n](https://www.scrummanager.com/bok/index.php/Criterios_de_aceptaci%C3%B3n)
- ✓ Serna, E. (2013). *Prueba funcional de software: Un proceso de verificación constante*. Editorial Universidad de Medellín.
- ✓ Sesame HR. (s. f.). *El software de recursos humanos all-in-one*. <https://www.sesamehr.es/>
- ✓ Symplifica. (2025). *Gestiona empleados para tu hogar o tu negocio*. <https://symplifica.com.co/>
- ✓ Soluciones Alegra S.A.S. (2021). *Alegra RH*. <https://ayuda.alegra.com/col>
- ✓ Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed.). Addison-Wesley.

- ✓ Stack Overflow. (2023). *Encuesta de desarrolladores de Stack Overflow 2023*. <https://survey.stackoverflow.co/2023/>
- ✓ Symphony Software. (2025). *Control horario y registro de la jornada laboral*. <https://symphonysoft.es/control-de-presencia/>
- ✓ UKG (Ultimate Kronos Group). (s. f.). *Kronos Workforce*. <https://www.ukg.com/>
- ✓ VMware, Inc. (2008–2025). *Spring Data JPA provides repository support for the Jakarta Persistence API (JPA)*. <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>
- ✓ Walls, C., Winch, R., & Strobl, F. (2022). *Spring security in action*. Manning Publications.

## 7. ANEXO 1: ARTÍCULO

# REGISTRATOR: Una aplicación para el seguimiento de la jornada laboral en el sector de la construcción

Francisco Javier Gutiérrez Obando

Universidad Internacional de la Rioja, Logroño (España)

Fecha 21-08-2025



## RESUMEN

El presente proyecto muestra el desarrollo de la aplicación REGISTRATOR, la cual está orientada a optimizar el proceso del registro horario en proyectos principalmente de construcción en Colombia. El objetivo principal está orientado a disminuir errores y retrasos en la recolección manual de los datos, facilitando que el trabajador pueda registrar su jornada laboral con geolocalización mediante dispositivos móviles. La metodología utilizada combina el uso del marco ágil Scrum y el desarrollo de un producto mínimo viable (MVP), empleando tecnologías como Spring boot, React y MySQL, además integrando APIs de geolocalización. Los resultados permiten mostrar un sistema organizado que contiene cuatro módulos login, gestión de usuarios, registro horario y validación de doble nivel, alcanzando un 92.9% de éxito en las pruebas funcionales diseñadas según los requisitos. REGISTRATOR es una aplicación escalable y adaptable que permite mejorar los procesos de control de asistencia y posteriormente de nómina.

## PALABRAS CLAVE

Registro horario,  
Gestión laboral,  
Aplicación móvil,  
Geolocalización,  
Validación de jornadas

## I. INTRODUCCIÓN

En la gestión del registro horario en los proyectos de construcción en Colombia, existe un reto importante para generar una nómina de forma oportuna y eficiente, teniendo en cuenta factores como la ubicación, el acceso o el tiempo, que ralentizan llevar a cabo eficientemente esta actividad.

Por lo cual, crear una herramienta enfocada en el registro horario, que permita beneficiar tanto al trabajador como al empleador, facilitando un control horario más efectivo y adicionalmente, garantizando aspectos de seguridad como la geolocalización, se convierte en una alternativa versátil y práctica de mejora en este ámbito.

El objetivo general del trabajo es desarrollar una aplicación de registro horario que facilite la verificación en tiempo real, permitiendo el pago oportuno de la nómina y los recargos extras que se generen durante la jornada laboral.

La metodología empleada se basó en un enfoque ágil, tomando aspectos de Scrum y la identificación de requisitos y un producto mínimo viable (MVP), esto brindó las estrategias requeridas, para realizar un diseño de pruebas funcionales simultáneas al desarrollo del proyecto, la revisión constante del cumplimiento de los requisitos, para crear una herramienta intuitiva y a la vez óptima para su función.

Gracias al reconocimiento inicial de los requisitos, se logró definir una ejecución inicial del proyecto enfocado a cuatro módulos básicos el acceso o login, la gestión de usuarios, el registro horario y la validación y control, cada módulo asociado un rol específico previamente definido mediante historias de usuario.

La implementación del proyecto se realizó en base a tecnologías como Spring Boot encargada de la gestión del backend, React, herramienta ideal para el desarrollo del frontend y la interfaz de usuario, MySQL como gestor de bases de datos, GitHub utilizado para el control de versiones, AWS para el despliegue en el entorno cloud y APIs de geolocalización para la creación de los frentes de trabajo y registro de los trabajadores.

Durante la ejecución de las pruebas funcionales, se evidencia un cumplimiento del 92.9% , mostrando una eficacia en su funcionamiento y sentando las bases para una futura integración con aplicaciones de nómina.

En conclusión REGISTRATOR muestra cómo se pueden mejorar procesos en entornos complejos, conservando el manejo de los datos con seguridad y trazabilidad.

## II. ESTADO DEL ARTE

### Marco normativo en Colombia

Alrededor de todo el marco normativo que envuelve a las jornadas laborales, se realiza un recorrido a través de las más relevantes para el proyecto, tales como:

- ✓ **Constitución Política de Colombia**, como ley suprema del país, que establece los deberes y derechos de los ciudadanos en su artículo 25, resalta la importancia del trabajo justo y digno, seguido del artículo 53, donde menciona la remuneración mínima vital asociada a la calidad y cantidad de su trabajo [1].

- ✓ **Código Sustantivo del trabajo (CST)**, por otro lado el CST, determina las leyes generales enfocadas específicamente al trabajo. Hay varios capítulos del mismo relacionados con el registro horario, pero entre ellos los que mas destacan son el título V que menciona los periodos de pago oportunos y establece los tiempos, el título VI sobre la cantidad de horas semanales establecidas para el 2025, el capítulo tres reconoce el trabajo nocturno y suplementario con sus respectivas tasas y el título VII y su referencia al pago de las prestaciones sociales a cargo del empleador. [2]:
- ✓ **Decreto 1072 de 2015**, es un compilado de varias normas de la gestión laboral, pero se enfoca en establecer los lineamientos sobre el control y gestión de la jornada laboral, pero adicional, brinda un dato importante para nuestra investigación y es que el trabajo suplementario debe contar con una autorización previa. [3]
- ✓ **Resolución 2400 de 1979, Ley 1562 de 2012, . Decreto 1443 de 2014** : Estas aunque no son normas específicas acerca del registro horario, su aplicación va enfocada a la seguridad y salud del trabajador, razón por la cual puede influir en una adecuada gestión de los horarios de trabajo[4]-[6].

#### Problemática del control horario en construcción

Un desafío en Colombia en el sector de la construcción, es lograr el adecuado seguimiento del tiempo laborado, debido a la dispersión de los proyectos, incluso en diferentes zonas del país. Adicionalmente, se suman equipos de trabajo en ocasiones grandes, que dificultan más el control, incrementando así el riesgo de errores, ya que aún es muy común el control manual del registro horario. La alta movilidad de los trabajadores, la multiplicidad de frentes de obra y la necesidad de cumplir con la normativa hacen que los métodos tradicionales resulten ineficientes y poco confiables.

Esto afecta un oportuno y eficiente manejo de la nómina y el pago de las horas extras y recargos festivos o nocturnos. Además con los cambios en la legislación laboral, se requiere una trazabilidad y confiabilidad de los datos que brinde seguridad tanto al empleado como al empleador.

#### Herramientas disponibles en Colombia

En respuesta a esta necesidad, varias soluciones tecnológicas se han implementado en el mercado colombiano. Algunas de las más utilizadas son[7]:

- ✓ *Symplifica*, orientada inicialmente a empleados del hogar pero en expansión hacia PYMES.
- ✓ *Alegria RH*, con funcionalidades de asistencia, vacaciones y generación automática de nóminas.
- ✓ *Sesame HR*, de origen español pero adaptada al mercado latinoamericano, con fichaje móvil y geolocalización.
- ✓ *Kronos (UKG)*, robusta solución para grandes empresas, utilizada en construcción y manufactura.
- ✓ *Grupo SPEC – netTime one / mySpec*: Solución local desarrollada para la planificación y control de turnos.

#### Ventajas y desventajas comunes

Cabe resaltar que estas soluciones tecnológicas tienen ventajas y desventajas en su aplicación:

Ventajas	Desventajas
Automatización del proceso de registro y nómina	Costos de suscripción o licencias
Reducción de errores humanos en el cálculo de horas	Requieren conectividad y dispositivos adecuados
Cumplimiento con la legislación vigente	Barreras tecnológicas en personal con baja formación digital
Reportes personalizables y trazabilidad	Limitada cobertura en obras rurales o sin red móvil estable

Fig. 1: Ventajas y desventajas

#### Brecha y propuesta.

A partir de lo anterior, si bien, estas soluciones han demostrado ser eficaces para empresas medianas y grandes con infraestructura digital consolidada. Sin embargo, aún existe una brecha importante en sectores como la construcción donde el registro manual sigue prevaleciendo, principalmente en empresas pequeñas pero con obras dispersas.

Según este contexto, nace la propuesta de **REGISTRATOR**, una aplicación diseñada para empresas principalmente de construcción, pequeñas, que sea simple, intuitiva y adaptadas al terreno.

Su valor diferencial radica en:

- Facilidad de uso incluso con bajo conocimiento digital.
- Bajo requerimiento tecnológico.
- Validaciones jerárquicas para seguimiento.
- Geolocalización del registro para mejor trazabilidad.

### III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El **objetivo general** de la aplicación es desarrollar una herramienta de registro horario mediante geolocalización que facilite la verificación en tiempo real, facilitando el control posterior de nóminas y su pago oportuno.

En cuanto a sus **objetivos específicos** tenemos:

- ✓ Implementar un sistema con gestión de permisos por roles jerárquicos de cada usuario.
- ✓ Desarrollar un formulario de registro horario diario para los empleados de obras fuera de oficina.
- ✓ Identificar las zonas de trabajo mediante la funcionalidad de geolocalización.
- ✓ Generar reportes del personal según jerarquía, en tiempo real y de confirmación diaria.
- ✓ Realizar aprobaciones diarias de los registros.



- ✓ Diseñar un sistema de control de anexos de documentación externa.

## Metodología

Se utilizó un enfoque iterativo e incremental, lo cual permitiera realizar seguimientos, pruebas y a la vez introducción de nuevas funcionalidades a lo largo de todo el desarrollo, de esta manera se podrán ejecutar acciones de mejora que se requieran.

Para tal fin se tendrán en cuenta las siguientes fases:

- ✓ **Análisis de requisitos** : Se identificarán los requisitos clave para identificar el producto mínimo viable (MVP), a través de las historias de usuario[8] y posteriormente se listarán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

- ✓ **Diseño de la arquitectura**: Se diseñará la arquitectura de la solución, utilizando un enfoque de desarrollo basado en capas mediante el de MVC (Modelo Vista - Controlador) [9] desacoplado, separando el backend del frontend. Se definirán también los flujos de navegación, las estructuras de datos y los endpoints de la API REST. Como repositorio para el desarrollo se usará GitHub.

- ✓ **Desarrollo del sistema**: El desarrollo se llevará a cabo construyendo la aplicación paso a paso, empezando por las funcionalidades más importantes. Las tecnologías utilizadas son:

- Backend: Java con SpringBoot [10]
- Frontend: Javascript con React. [11]
- Administrador de base de datos: MySQL [10]
- Repositorio: GitHub
- Despliegue: AWS

La combinación de estas tecnologías posibilita un desarrollo ágil y modular, en el que frontend y backend evolucionan de forma independiente y se facilita su despliegue en entornos de nube.

- ✓ **Pruebas y validación**: Se llevarán a cabo pruebas durante todo el desarrollo del proyecto. Se realizarán pruebas técnicas para verificar la correcta ejecución del código y pruebas funcionales para simular el uso real de la aplicación y el cumplimiento de requisitos.

- ✓ **Despliegue y publicación**: Una vez validadas y testeadas las funcionalidades principales, la aplicación será desplegada en un entorno cloud utilizando, tal como se mencionó, se ejecutó en AWS.

- ✓ **Evaluación del sistema**: Se evaluará el funcionamiento general de la aplicación en base a la facilidad y efectividad de su uso, fiabilidad del registro horario, integridad los datos y rendimiento del sistema. Al final se realizaron pruebas generales que permitirán dar un porcentaje de cumplimiento a los requisitos.

Adicionalmente, para una mejor comprensión del desarrollo teórico del proyecto se han asignado 4 módulos:

- Módulo de login/acceso (Todos los usuarios)
- Gestión de usuarios (RRHH - Recursos humanos)
- Registro de jornada laboral (Trabajador)
- Validación y control (Capataz y Jefe de obra)

## IV. CONTRIBUCIÓN

### Desarrollo práctico:

Para llevar a cabo el desarrollo en general de toda la aplicación, se tuvo en cuenta la realización de 18 historias de usuarios utilizando el modelo de Perfil - Necesidad - Propósito [12], posteriormente registradas en la herramienta miro en un User Mapping History (UMH), lo cual permitió visualizar de manera general los cuatro módulos de acción del proyecto mencionados anteriormente y las actividades a realizar en cada uno y la definición del Producto Mínimo Viable (MVP).

Elemento	Pregunta	Ejemplo
¿Quién?	¿Quién necesita esto?	Como empleado
¿Qué?	¿Qué quiere hacer?	Quiero registrar mi hora de entrada
¿Para qué?	¿Para qué lo quiere hacer?	Para que quede constancia de mi jornada laboral.

Fig. 2: Guía para el diseño de las historias de usuario

A partir de las historias de usuario, se generaron 20 requisitos funcionales y 6 No funcionales. Esto permitió destacar los roles a diseñar en la aplicación, los cuales son:

- Recursos Humanos
- Capataz
- Jefe de Obra
- Trabajador

A continuación se visualizará la figura resumen de las funcionalidades generales establecidas a partir de los requisitos:

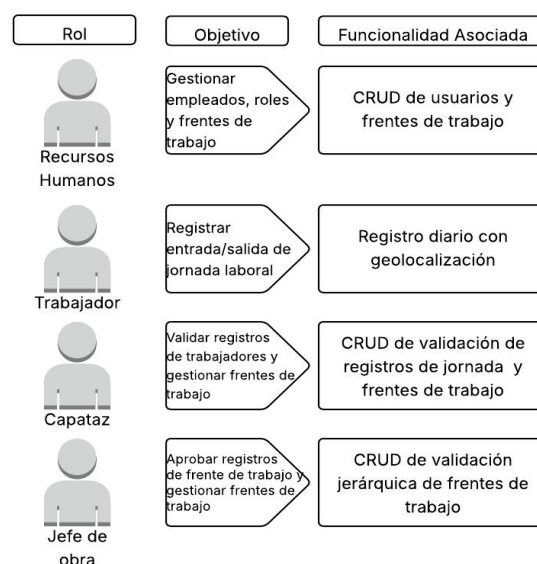


Fig. 3: Relación de rol y sus funcionalidades

Fuente 1: Elaboración propia.

### Implementación tecnológica:



El backend incorporó Spring Security para la gestión de autenticación y autorización basada en roles, y JPA/Hibernate para el mapeo objeto-relacional, además, el desarrollo del código se realizó con Java y SpringBoot. El frontend, desarrollado con React y el código en JavaScript, se organizó en componentes reutilizables que simplifican la navegación y mejoran la experiencia de usuario y facilita escalar la aplicación a futuro. Asimismo, se integraron APIs de geolocalización, con el fin de restringir los registros horarios a la ubicación de los frentes de trabajo.

### Diseño:

La implementación del diseño se parte de la versión de escritorio con posterior responsive para versión mobile. Se tomará como punto de partida el diseño de 15 casos de uso, a continuación se muestra en la figura 2 un esquema general de los casos de uso:

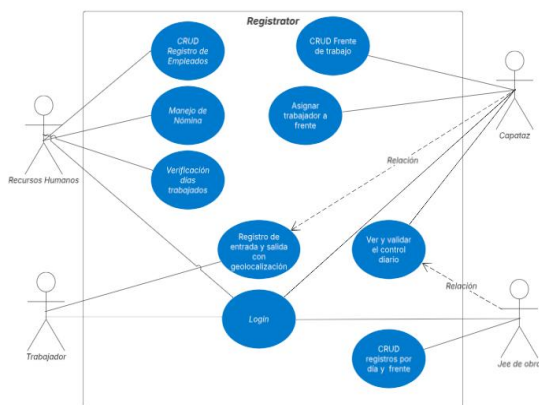


Fig. 4: Mapa de casos de uso generalizado

Fuente 2: Elaboración propia

### Módulos desarrollados:

El MVP del sistema se organizó en cuatro módulos principales:

**Login y control de acceso:** Permite la autenticación de usuarios y asigna permisos según su rol. Se realizó un diseño intuitivo, únicamente con dos datos, utilizando la cédula (número de identificación personal en Colombia) y una contraseña con los cual posteriormente se reconocerá el rol obtenido directamente de la base de datos.

A este componente tendrán acceso todos los empleado, pero variará la redirección que se realice según su rol.

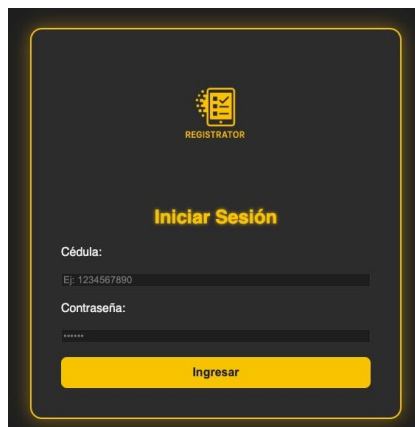


Fig. 5: Pantalla de Login

**Gestión de usuarios:** Dirigido al área de Recursos Humanos, incluye creación, eliminación, edición y consulta de empleados.

El personal de recursos humanos son los únicos que tendrán acceso a esta interfaz.

El registro inicial constará de 28 datos incluidos datos de identificación personal, seguridad social, rol, información sobre tallaje de uniformes, entre otros.

Esta información toda estará registrada en la tabla de "Usuarios" en la base de datos, a futuro se pretende dividir esta información en diferentes tablas intermedias para mejor control y gestión de los datos.

Como avance del backlog, se realizó la interfaz de la nómina del usuario, este componente aún se encuentra en proceso de pruebas en sus cálculos, pero es una visualización a futuro de cómo se podrían mostrar los datos prestacionales de la nómina.

**Registro de jornada laboral:** Este componente aborda dos grandes ramas, la primera es la creación de los frentes de trabajo a cargo principalmente del capataz quien además se encargará de relacionar cada trabajador con su frente de trabajo.

El capataz tiene tres pestañas en su interfaz, el control diario a trabajadores, la creación del frente y la asociación del trabajador a cada frente de trabajo.

Adicionalmente, para este nivel de acceso se proporcionan permisos también al jefe de obra y a recursos humanos, principalmente para el manejo de empleados con especialidades puntuales que no se encontrarán durante el día en un sólo frente de trabajo.

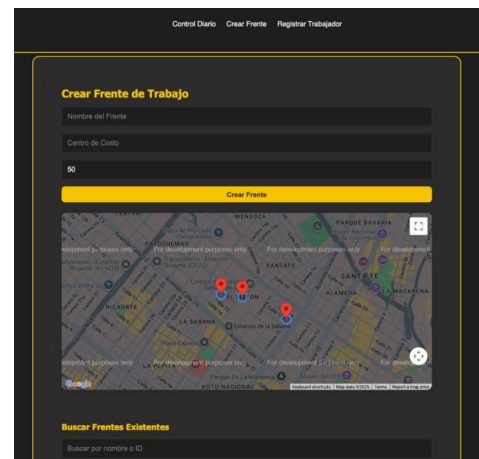


Fig. 6: Creación de frente de trabajo

La segunda rama es el registro diario, los trabajadores pueden registrar su entrada y salida únicamente dentro del radio permitido de su frente de trabajo, gracias a la integración con la API de geolocalización con la cual se crearon previamente los mismos.

Este registro podrá realizarse por única vez en el día y sincronizado con el reloj del dispositivo, tendrá un campo para las observaciones y podrá ser modificado únicamente por el capataz en caso de requerirse, sin embargo, siempre mostrará los dos valores, el original y el modificado.

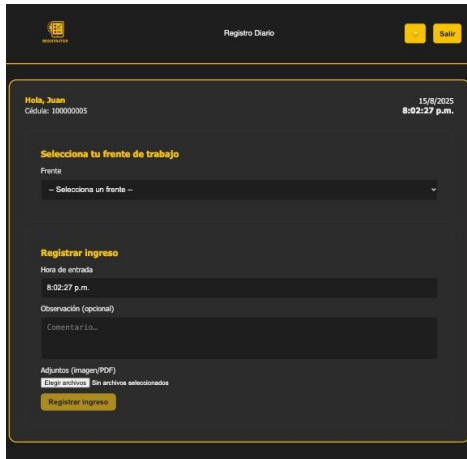


Fig. 7: Registro diario del trabajador

**Validación y Control:** Se realiza inicialmente por parte del capataz, el cual valida al trabajador directamente y posteriormente por el jefe de obra, quien valida el frente de trabajo en general, es una segunda validación más con enfoque a seguimiento en el control del proyecto, garantizando trazabilidad y confiabilidad en la información registrada.

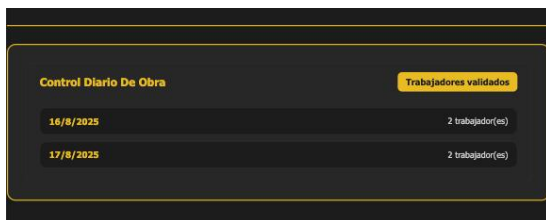


Fig. 8: Verificación del registro horario

### Descripción del código fuente:

El modelo utilizado y más adaptable a REGISTRATOR es el modelo MVC (Modelo - vista - Controlador) desacoplado, ya que tanto el backend como el frontend, se realizaron de manera independiente, conectándose a través de endpoints API REST, brindando así mayor adaptabilidad y escalabilidad del código.

El backend ha sido gestionado con código Java y SpringBoot, creado sobre Maven. A continuación estructura general:

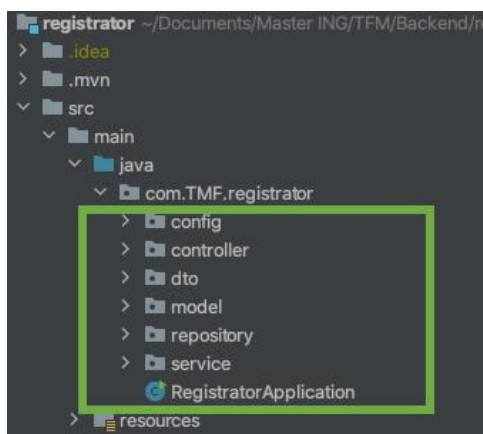


Fig. 9: Distribución del código Backend

Para la realización del frontend que corresponde a la vista del modelo, se utilizó como código fuente el Javascript mediante el uso de React como framework y Vite para una configuración más ágil.

La estructura sigue un diseño modular similar al backend, que facilita una futura escalabilidad del proyecto. Visualizamos la estructuración de carpetas en la siguiente imagen, donde se muestra la distribución general dividido en dos partes, una inicial (Recuadro Verde) que corresponde a las carpetas de la raíz del proyectos y una segunda parte (Recuadro Amarillo) que corresponde a los archivos clave para la configuración y la inicialización de la aplicación.

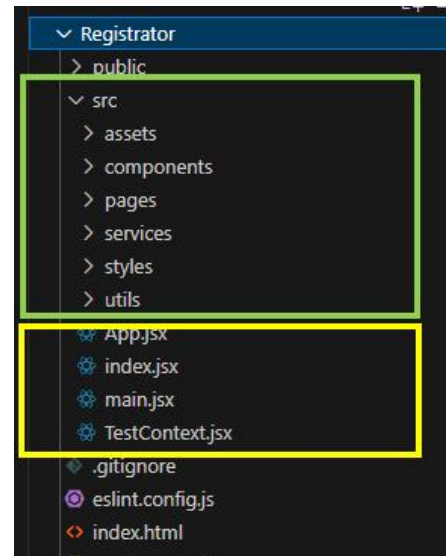


Fig. 10: Distribución del código Frontend.

### Base de datos:

Para el desarrollo del sistema se utilizó la base de datos MySQL[13] y se utilizó **MySQL Workbench** para la gestión y modelado.

Para comprender las relaciones establecidas en la base de datos, se diseñó este diagrama de **diagrama de relaciones conceptuales entre entidades y roles del sistema**:

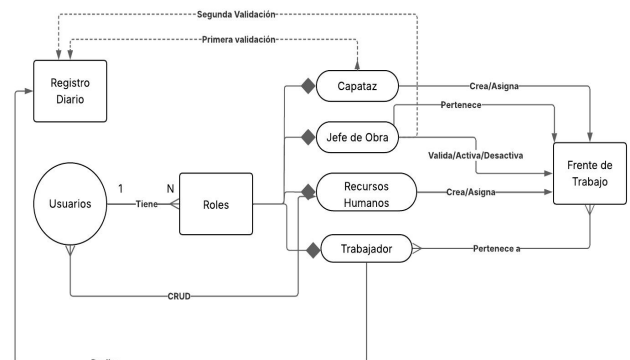


Fig. 11: Modelo conceptual de entidades y relaciones

Fuente 3: Elaboración propia

### Seguridad de la aplicación:

La aplicación utiliza dos capas de seguridad complementarias. Desde el frontend, se restringe la navegación a páginas

protegidas y se redirige al usuario según su rol, mejorando la experiencia y evitando accesos no autorizados desde la interfaz.

Sin embargo, esta seguridad puede ser insuficiente, por lo cual se concentra la seguridad real desde el backend mediante el uso del Spring Security, el cual será el encargado de autenticar y autorizar solicitudes, garantizar la seguridad de los datos, y bloquear accesos indebidos a la API.

Adicionalmente, en la tabla de **jornadas laborales** en la base de datos, se incorporaron datos de trazabilidad (IP, user agent y coordenadas de geolocalización), permitiendo que el registro de entrada y salida sea más preciso, facilitando la auditabilidad y seguridad del sistema.

## V. RESULTADOS

En la medición de los resultados se realizaron dos análisis, el primero correspondió al cumplimiento de los requisitos definidos a partir de las historias de usuario y el segundo a la ejecución de pruebas funcionales realizadas a través del diseño de casos de pruebas diseñados para el MVP (Producto Mínimo viable).



Fig. 12: Relación en cascada entre Historias de Usuario, Requisitos y Casos de Prueba en REGISTRATOR

En cuanto al cumplimiento de los **26 requisitos** priorizados, el sistema alcanzó la implementación de 24 de ellos, para un total de **88,9%**, quedando pendientes el sistema de recuperación de contraseñas y el sistema de auditoría de los cambios realizados en los perfiles de usuario.

Por otro lado, las pruebas funcionales diseñadas también en base a los requisitos, priorizando aquellos esenciales para el MVP. Se elaboraron **33 casos de prueba**, de los cuales se ejecutaron 29, obteniendo un **93,1% de éxito global**.

### Resultado distribuido por módulos críticos:

**Login / Autenticación:** alcanzó un **100% de cumplimiento**, validando credenciales, controlando sesiones y garantizando la identificación del rol del usuario.

**Registro horario y Validación jerárquica:** también lograron un **100% de éxito**, confirmando que la geolocalización y los

mecanismos de doble validación se implementaron de manera robusta. Así como, el registro diario de los trabajadores.

El **módulo de Gestión de Usuarios:** presentó un desempeño menor (**66,7%**), principalmente por fallos en la importación/exportación de datos y en la auditoría de cambios, funcionalidades que se consideran de una segunda fase más que del MVP inicial.

En conjunto, los resultados muestran que REGISTRATOR cumple de manera efectiva con los objetivos planteados en el MVP, consolidando las funcionalidades esenciales y dejando como trabajo futuro la optimización de los módulos y el aumento de funcionalidades.

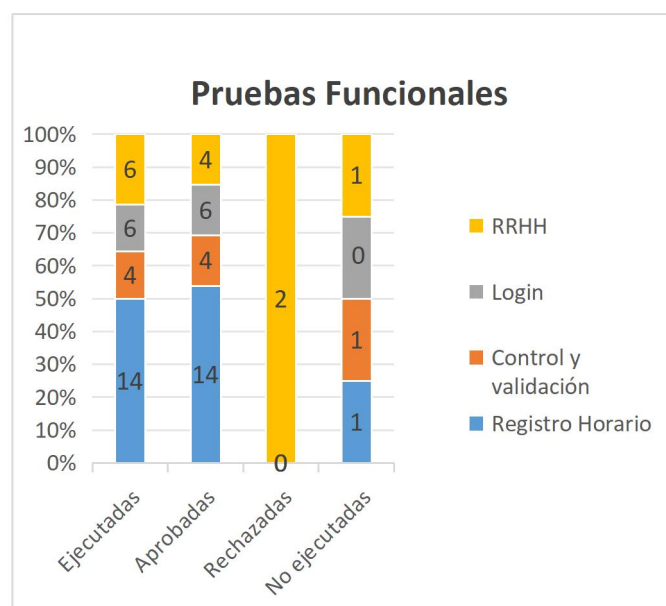


Fig. 13: Resultados de pruebas funcionales

## VI. DISCUSIÓN

Es de conocimiento que existen muchas aplicaciones enfocadas al registro horario de las jornadas de trabajadores. Sin embargo, REGISTRATOR está enfocada para ser utilizada por aquellas empresas que aún presentan dificultades para el control de trabajadores en ambientes abiertos y que conservan el manejo manual o poseen aplicaciones no aptas para el terreno.

El diseño de frentes de trabajo mediante localización, facilita la verificación en dos pasos, y el seguimiento al cumplimiento horario, para control de horas extras, pagos oportunos, nóminas e incluso auditorías.

Esta aplicación podría reducir notablemente los errores humanos que afectan la nómina de los trabajadores o el control por parte de los empleadores, optimizando los tiempos de consolidación de las horas trabajadas.

Entre las limitaciones del proyecto tenemos la ausencia de pruebas masivas en entornos reales, lo cual también haría parte del siguiente plan de pruebas, así como la integración con plataformas de nóminas ya existentes.

En cuanto a los resultados de las pruebas y cumplimiento de requisitos, se identifica la viabilidad técnica y funcional de la propuesta.

En general, REGISTRATOR constituye una base sólida para un sistema escalable, adaptado al sector con amplio margen de mejora.

## VII. CONCLUSIONES

Durante el proceso de desarrollo de la aplicación REGISTRATOR, se puede demostrar la viabilidad de generar una herramienta tecnológica, creando un Producto Mínimo Viable (MVP) que permite digitalizar un proceso generalmente manual, disminuyendo errores humanos y garantizando una mejor trazabilidad de los datos, como es el caso del registro horario en proyectos generalmente de construcción en Colombia.

La propuesta alcanzó los objetivos planteados, al lograr integrar diferentes módulos mediante la definición de roles de usuario (Trabajador, capataz, jefe de obra y recursos humanos) incorporando algunas funcionalidades clave como el registro de horario geolocalizado, la validación jerárquica en dos niveles y la gestión de usuarios con control de acceso por roles.

En cuanto a la selección de tecnologías, se resalta el uso de Spring boot para el backend, React para el frontend y MySQL para la administración de base de datos, seleccionados para mantener la escalabilidad, mantenibilidad y seguridad en la solución.

En cuanto a la seguridad, se establecieron medidas como el uso del Spring Security para el control de accesos y el control de roles desde el frontend.

Durante el proceso de pruebas, se evidenció un cumplimiento actual del 92,9% en la respuesta a requisitos funcionales definidos para el MVP.

REGISTRATOR contribuye a una solución adaptable a las necesidades del sector de la construcción principalmente en Colombia, ofreciendo beneficios como la reducción de tiempos y el cumplimiento de plazos en el manejo de las nóminas, la precisión en los registros de jornada diaria, y la trazabilidad de los datos.

### Trabajo Futuro:

En el futuro, se espera escalar y mejorar la calidad del código mediante la distribución de tablas intermedias, fortalecimiento de las medidas de seguridad, explorar la posibilidad de análisis predictivos, entre otras.

Cumplir con los requisitos pendientes como la recuperación de la contraseña y la auditoría de cambios.

Adicionalmente, la conexión con aplicaciones de nómina directamente llevando el flujo de control de horas extras y su análisis automático.

## REFERENCIAS

- [1] Constitución Política de Colombia. (1991). Artículos 25 y 53. <https://www.constitucionColombia.com/>
- [2] Congreso de la República de Colombia. Código Sustantivo del Trabajo. Decreto 1072 de 2015
- [3] Decreto 1072 del 2015. (2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>
- [4] Ministerio de Trabajo, *Resolución 2400 de 1979*. Bogotá, Colombia.
- [5] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1562 de 2012*. Bogotá, Colombia.
- [6] Ministerio de Trabajo, *Decreto 1443 de 2014*. Bogotá, Colombia.
- [7] Proware. (2025). Lector de huella digital para la supervisión de horarios laborales. <https://www.proware.com.co/blog/lector-de-huella-digital-para-control-de-horarios-de-trabajo/>
- [8] Patton, J. (2014). User Story Mapping: Discover the Whole Story, Build the Right Product. O'Reilly Media.
- [9] Microsoft. (s.f.). ASP.NET MVC. Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/es-es/apps/aspnet/mvc>
- [10] Johnson, C. (2022). Spring Boot en práctica. Manning Publications.
- [11] Hernández, R. (2020). Desarrollo web full stack con JavaScript y Spring Boot. Alfaomega.
- [12] Asana. (s.f.). Historias de usuarios: cómo los equipos reales utilizan Asana. <https://asana.com/es/resources/user-stories>
- [13] DuBois, P. (2020). MySQL (Biblioteca del Desarrollador) (5.ª ed.). Addison-Wesley Professional.

## 8. ANEXO 2: DISEÑO Y RESULTADO DE PRUEBAS

### 8.1 PRUEBAS DEL MÓDULO DE LOGIN/ACCESO

ID del caso de prueba	CP-LO-001	Descripción del caso de prueba	Login Rol RRHH		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula RRHH: 100000003	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH		2	Contraseña RRHH: Luis123	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de RRHH, llamada NÓMINA.	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de RRHH.	Esperado	PASA	
4	Navegar por todos los botones/pestañas del perfil	Se puede navegar correctamente por todos los botones/pestañas del perfil	Esperado	PASA	
ID del caso de	CP-LO-002	Descripción del caso de prueba	Login Rol Trabajador		

prueba					
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de trabajador autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Trabajador: 10000005	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH		2	Contraseña Trabajador: Juan123	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla de registro de jornada diaria del trabajador	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de trabajador.	Esperado	PASA	
4	Navegar por todos los botones/pestañas del perfil	Se puede navegar correctamente por todos los botones/pestañas del perfil	Esperado	PASA	

ID del caso de prueba	CP-LO-003	Descripción del caso de prueba	Login Rol Capataz		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
<b>Registro del Tester</b>					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba		
1	Usuario con rol de capataz autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002		

2	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH	2	Contraseña Capataz: Maria123
3		3	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla "Control diario del capataz"	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de RRHH.	Esperado	PASA
4	Navegar por todos los botones/pestañas del perfil	Se puede navegar correctamente por todos los botones/pestañas del perfil	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-LO-004	Descripción del caso de prueba	Login Rol Jefe de Obra		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba		
1	Usuario con rol de Jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Jefe de Obra: 100000004		
2	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH	2	Contraseña Jefe de obra: Maria123		
3		3			

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado	Pasa/Falla/No
--------	---------	----------------------	-----------	---------------

			Actual	Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla "Control diario del Jefe de Obra"	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de RRHH.	Esperado	PASA
4	Navegar por todos los botones/pestañas del perfil	Se puede navegar correctamente por todos los botones/pestañas del perfil	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-LO-005	Descripción del caso de prueba	Cambio/ Recuperación de contraseña		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	NO PASA
N #	Pre requisitos			N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario registrado (Cédula y contraseña)			1	Cédula de usuario: 100000004
2				2	Contraseña: Maria123
3				3	Nueva Contraseña: Maria456

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y	El login es exitos al introducir el usuario y	Esperado	PASA



	contraseña	contraseña.		
3	Al ingresar al portal, dar clic en el botón de cambiar contraseña	El botón debe de abrir un formulario	No Esperado	NO REALIZADO
4	Diligenciar el formulario con la nueva contraseña y repetirlo en la barra donde se solicita	El formulario debe identificar que ambas contraseñas son iguales, de lo contrario mostrar un mensaje de error.	No Esperado	NO REALIZADO
		El formulario debe verificar que la contraseña contiene al menos 8 caracteres.	No Esperado	NO REALIZADO
5	Dar clic en el botón de guardar, se debe redirigir automáticamente a la página de inicio del usuario.	La página de inicio según el rol, se abre correctamente.	No Esperado	NO REALIZADO
6	Iniciar sesión con el usuario y la nueva contraseña.	Se debe iniciar sesión correctamente.	No Esperado	NO REALIZADO

ID del caso de prueba	CP-LO-006	Descripción del caso de prueba	Cerrar sesión		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 4/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario registrado (Cédula y contraseña)		1	Cédula de usuario: 100000004	
2			2	Contraseña: Maria123	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	

2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Al ingresar al portal, dar clic en el botón de "Salir"	Se abre nuevamente el formulario de login sin datos	Esperado	PASA

## 8.2 PRUEBAS DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE USUARIOS

ID del caso de prueba	CP-RH-001	Descripción del caso de prueba	Registrar nuevo usuario		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 1/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)		PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula RRHH: 100000003	
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro		2	Contraseña RRHH: Luis123	
3	Datos completos del empleado		3	Listado completo de datos del trabajador a registrar.	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Hacer login con los datos de usario con rol de	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA	

	Recursos Humanos y permisos.			
3	Ir a la pestaña de REGISTRO DE EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	Diligenciar cada dato del usuario	Cada campo del formulario se puede diligenciar correctamente.	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de guardar datos.	Se obtiene respuesta exitosa.	Esperado	PASA
6	Verificar en la pestaña de nómina si el usuario aparece ahora registrado.	El usuario se visualiza en el listado de nómina de trabajadores.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-002	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Modificar Usuario		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 1/08/2025	<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>		PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>	<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>		
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula RRHH: 100000003		
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro	2	Contraseña RRHH: Luis123		
3	Datos completos del empleado que se requieren modificar.	3	Listado completo de datos del trabajador a modificar.		

<b>Condiciones de prueba</b>				
<b>Paso #</b>	<b>Detalle</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultado Actual</b>	<b>Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido</b>
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Hacer login con los datos de usuario con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA
3	Ir a la pestaña de VER EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en el botón tipo check.	El botón de modificar funciona correctamente.	Esperado	PASA
	Modificar los campos requeridos.	Los campos del formulario se pueden modificar correctamente.	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de guardar datos.	Se obtiene respuesta exitosa.	Esperado	PASA
6	Verificar en la pestaña de nómina si el usuario aparecen los nuevos datos modificados.	El usuario se visualiza en el listado de nómina de trabajadores con los nuevos datos modificados.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-003	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Eliminar Usuario		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b>Registro del Tester</b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 1/08/2025	<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>		PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>		<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>	
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y		1	Cédula RRHH: 100000003	

	contraseña)		
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro	2	Contraseña RRHH: Luis123
3	Datos completos del empleado que se requiere eliminar.	3	Cédula del trabajador: 10000005
4		4	Nombre y Apellido: Luis García

#### **Condiciones de prueba**

<b>Paso #</b>	<b>Detalle</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultado Actual</b>	<b>Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido</b>
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Hacer login con los datos de usuario con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA
3	Ir a la pestaña de VER EMPLEADO.	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en el botón de X (ELIMINAR)	El botón de ELIMINAR funciona correctamente y muestra el pop - up de validación.	Esperado	PASA
5	Eliminar al usuario	Al dar aceptar en el pop - up de validación (CONFIRMAR Y CANCELAR), el usuario se elimina del listado.	Esperado	PASA
6	Verificar en la pestaña de nómina que el usuario NO aparezca registrado.	El usuario no aparece registrado en el listado de nómina.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-004	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Listar Usuarios		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 1/08/2025	<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>		PASA

N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula RRHH: 100000003
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro	2	Contraseña RRHH: Luis123
3	Lista de empleados previamente registrados	3	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Hacer login con los datos de usuario con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA
3	Ir a la pestaña de VER EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	La pestaña de Nómina contiene el listado inmediato de empleados.	La pestaña de nómina contiene todo el listado de empleados en cuanto se abre.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-005	Descripción del caso de prueba	Envío de Correo de verificación		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 1/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	NO REALIZADO	
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba		
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula RRHH: 100000003		

2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro	2	Contraseña RRHH: Luis123
3	Datos completos del empleado	3	Listado completo de datos del trabajador a registrar.

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Hacer login con los datos de usuario con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA
3	Ir a la pestaña de REGISTRO DE EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	Diligenciar cada dato del usuario	Cada campo del formulario se puede diligenciar correctamente.	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de guardar datos.	Se obtiene respuesta exitosa.	Esperado	PASA
6	Se debe enviar un correo electrónico automático al empleado registrado.	El empleado recibe un correo electrónico con su usuario y contraseña	No Esperado	NO REALIZADO
8	Verificar en la pestaña de nómina si el usuario aparece ahora registrado.	El usuario se visualiza en el listado de nómina de trabajadores.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-006	Descripción del caso de prueba	Contraseña Hasheada		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 1/08/2025	<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>	PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>	<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>	
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula RRHH: 100000003	
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro	2	Contraseña RRHH: Luis123	
3	Datos completos del empleado	3	Listado completo de datos del trabajador a registrar.	

#### **Condiciones de prueba**

<b>Paso #</b>	<b>Detalle</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultado Actual</b>	<b>Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido</b>
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Hacer login con los datos de usuario con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA
3	Ir a la pestaña de REGISTRO DE EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA
4	Diligenciar cada dato del usuario	Cada campo del formulario se puede diligenciar correctamente.	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de guardar datos.	Se obtiene respuesta exitosa.	Esperado	PASA
6	Ir a la base de datos de "Usuarios" y revisar la contraseña guardada.	La contraseña debe haberse guardado como hasheada	Esperado	PASA
8	Verificar en la pestaña de nómina si el usuario aparece ahora registrado.	El usuario se visualiza en el listado de nómina de trabajadores.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de</b>	CP-RH-007	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Buscar Usuarios desde RRHH
-----------------------	-----------	---------------------------------------	----------------------------



prueba					
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 1/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)		NO PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula RRHH: 100000003	
2	Usuario de recursos humanos con permisos para registro		2	Contraseña RRHH: Luis123	
3	Lista de empleados previamente registrados		3		
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Hacer login con los datos de usaurio con rol de Recursos Humanos y permisos.	El usuario de RRHH se logra autenticar correctamente e ingresa a la página correspondiente.	Esperado	PASA	
3	Ir a la pestaña de VER EMPLEADOS	La pestaña se abre correctamente	Esperado	PASA	
4	La pestaña de Nómina contiene el listado inmediato de empleados.	La pestaña de nómina contiene todo el listado de empleados en cuanto se abre.	Esperado	PASA	
5	Escribir el nombre, apellido, cédula o rol del usuario en el filtro	El filtro muestra los resultados correctos	No Esperado	FALLA	

### 8.3 PRUEBAS DEL MÓDULO DE REGISTRO DE JORNADA LABORAL

ID del caso de prueba	CP-RH-001	Descripción del caso de prueba	Creación Frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo		2	Contraseña Capataz: Maria123	
3	Definición previa del frente de trabajo a crear		3	Cédula RRHH: 100000003	
4	Configuración de API para geolocalización.		4	Contraseña RRHH: Luis123	
5			5	Datos del frente de trabajo a crear.	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de Trabajo	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de trabajo	Esperado	PASA	

4	Asignar en el prompt un nombre al frente de trabajo	El prompt es editable y permite escribir el nombre del frente de trabajo.	Esperado	PASA
5	Escribir el centro de costo en la casilla indicada.	El prompt es editable y permite escribir el centro de costo.	Esperado	PASA
6	Marcar el tamaño del radio del frente de trabajo.	Debe recibir símbolos numéricos.	Esperado	PASA
7	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo.	Se marca un símbolo rojo de ubicación.	Esperado	PASA
8	Dar clic en "Crear"	El nuevo frente de trabajo se guarda correctamente en base de datos	Esperado	PASA
9	Ir a la parte inferior y buscarlo por nombre o id en el filtro.	El nuevo frente de trabajo se visualiza correctamente	Esperado	PASA
10	Como prueba adicional ir a la pestaña de "Asignar trabajador" y visualizar el nuevo frente creado en el listado.	El nuevo frente de trabajo se visualiza en el listado	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-002	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Eliminación de Frente de trabajo por capataz		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 6/08/2025		<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>	PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>		<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>	
1	Usuario con rol de capataz y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Capataz: 100000002	

2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo	2	Contraseña Capataz: Maria123
3	Dato del frente de obra a eliminar	3	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de Trabajo	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de trabajo	Esperado	PASA
4	Se busca el frente que se quiere eliminar.	El frente debe visualizarse en el listado	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de eliminar al lado del nombre del frente.	Se genera un pop-up de confirmación antes de eliminar el frente.	Esperado	PASA
6	Se da aceptar en el pop-up de confirmación.	Se deja de visualizar el frente en el listado.	Esperado	PASA
7		El frente de trabajo pasa a un estado de inactividad en la base de datos.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-003	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Asignar trabajador a Frente de trabajo		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 6/08/2025		<b>Test Case (Pasa/Falla/No)</b>	PASA

				Realizado)	
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo		2	Contraseña Capataz: Maria123	
3	Datos del trabajador y frente de trabajo.		3	Cédula RRHH: 100000003	
4			4	Contraseña RRHH: Luis123	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada y seleccionar la pestaña Registro de Trabajador	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, Registro de trabajador	Esperado	PASA	
4	Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se muestre el frente de trabajo buscado	Esperado	PASA	
5	Seleccionar el frente de trabajo con el botón "Seleccionar"	Se despliega en la parte inferior dos componentes: - Trabajadores asignados al frente. - Buscar trabajador para asignar	Esperado	PASA	
6	En el componente de "Buscar trabajador para asignar" buscar por cédula o nombre de trabajador.	Se muestra el trabajador buscado con el botón de "Añadir"	Esperado	PASA	
7	Se da clic en el botón de añadir.	El trabajador desaparece de la lista de inferior, y	Esperado	PASA	

		aparece en la lista de "Trabajador asignado"		
8	Ir a la tabla de base de datos "Trabajadores en frente"	Se visualiza el trabajador registrado en el frente seleccionado.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-004	Descripción del caso de prueba	Listar Frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz, Jefe de Obra y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo	2	Contraseña Capataz: Maria123	
3		3	Cédula RRHH: 100000003	
4		4	Contraseña RRHH: Luis123	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de	Esperado	PASA

	Trabajo	trabajo		
4	Visualizar la parte inferior de la pantalla. Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se verán todos los frentes de trabajo creados.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-005	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Listar Trabajadores por Frente de trabajo		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz, Jefe de Obra y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo		2	Contraseña Capataz: Maria123	
3			3	Cédula RRHH: 100000003	
4			4	Contraseña RRHH: Luis123	

#### Condiciones de prueba

<b>Paso #</b>	<b>Detalle</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultado Actual</b>	<b>Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido</b>
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA

3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada y seleccionar la pestaña Registro de Trabajador	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, Registro de trabajador	Esperado	PASA
4	Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se muestre el frente de trabajo buscado	Esperado	PASA
5	Seleccionar el frente de trabajo con el botón "Seleccionar"	Se despliega en la parte inferior dos componentes: - Trabajadores asignados al frente.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-006	Descripción del caso de prueba	Eliminar Trabajador de Frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Jefe de Obra: 100000004	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo		2	Contraseña Jefe de obra: Maria123	
3	Datos del trabajador a eliminar previamente registrado		3	Nombre del trabajador	
4			4	Cédula del trabajador	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	



2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitoso al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada y seleccionar la pestaña Registro de Trabajador	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, Registro de trabajador	Esperado	PASA
4	Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se muestre el frente de trabajo buscado	Esperado	PASA
5	Seleccionar el frente de trabajo con el botón "Seleccionar"	Se despliega en la parte inferior dos componentes: - Trabajadores asignados al frente. - Buscar trabajador para asignar	Esperado	PASA
6	En el componente de "Trabajadores asignados al frente." dar clic en el botón "Eliminar" al lado del nombre del trabajador.	Se borra del listado "Trabajadores asignados a frente..." y se agrega al listado "Buscar trabajador para asignar"	Esperado	PASA
7	Se da clic en el botón de añadir.	El trabajador desaparece de la lista de inferior, y aparece en la lista de "Trabajador asignado"	Esperado	PASA
8	Ir a la tabla de base de datos "Trabajadores en frente"	Se visualiza el trabajador ya no aparece en el frente seleccionado.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-007	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Registro de ingreso de trabajador		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 6/08/2025		<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>	PASA

N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)	1	Cédula Trabajador: 10000005
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria	2	Contraseña Trabajador: Juan123
3	Usuario registrado en el frente de trabajo	3	
4	Acceso a pantalla de registro horario diario.	4	

#### **Condiciones de prueba**

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en la lista de selección de los frentes de trabajo.	Se despliega el listado de todos los frentes de trabajo en los cuales está registrado el trabajador.	Esperado	PASA
5	Seleccionar el frente de trabajo al cual va a ingresar el trabajador	Se visualiza la geolocalización del frente de trabajo, indicando que se encuentra ubicado correctamente y el botón inferior de "registro ingreso" se activa.	Esperado	PASA
6	Marcar la hora de llegada dando clic en el botón "Registrar Entrada". La hora se toma automática del reloj del celular u ordenador.	Se genera un pop-up de que el registro ha sido exitoso	Esperado	PASA
8	Verificar en base de datos de que el registro se ha realizado correctamente.	El registro se visualiza correctamente en la tabla indicada.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-008	Descripción del caso de prueba	Registro de salida de trabajador		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)		1	Cédula Trabajador: 10000005	
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria		2	Contraseña Trabajador: Juan123	
3	Usuario registrado en el frente de trabajo		3		
4	Acceso a pantalla de registro horario diario.		4		
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA	
4	Dar clic en la lista de selección de los frentes de trabajo.	Se despliega el listado de todos los frentes de trabajo en los cuales está registrado el trabajador.	Esperado	PASA	
5	Seleccionar el frente de trabajo al cual va a salir el trabajador	Se visualiza la geolocalización del frente de trabajo, indicando que se encuentra ubicado correctamente y el boton inferior de "registro salida" se activa. Ya que en este momento ya se ha realizado un	Esperado	PASA	

		ingreso previo.		
7	Marcar su hora de salida dar clic en el botón "Registrar salida". La hora se toma automática del reloj del celular u ordenador.	Se genera un pop-up de que el registro ha sido exitoso, mostrando el nombre, fecha y hora. Si la hora de salida es antes del cumplimiento de las 8 horas laborales, aparecerá una alerta que indica si está seguro de marcar la salida, antes de este periodo de tiempo.	Esperado	PASA
8	Dar aceptar en el botón de la alerta	El registro se realizar exitosamente.	Esperado	PASA
8	Verificar en base de datos de que el registro se ha realizado correctamente.	El registro se visualiza correctamente en la tabla indicada.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-009	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Buscar Frente de trabajo		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b>Registro del Tester</b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 6/08/2025		<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>	PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>	<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>		
1	Usuario con rol de capataz, Jefe de Obra y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002		
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo	2	Contraseña Capataz: Maria123		
3	Dato del frente de obra a buscar	3	Cédula RRHH: 100000003		

4		4	Contraseña RRHH: Luis123
5		5	Nombre o id del frente: Agua

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitoso al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de Trabajo	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de trabajo	Esperado	PASA
4	Opción 1: Visualizar la parte inferior de la pantalla. Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se verán todos los frentes de trabajo creados.	Esperado	PASA
5	Opción 2: Seleccionar la pestaña Registro de Trabajador	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, Registro de trabajador	Esperado	PASA
6	Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se muestre el frente de trabajo buscado	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-010	Descripción del caso de prueba	Finalizar Frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester	Fecha de Prueba	Test Case (Pasa/Falla/No)	PASA
-------------------	-----------------	---------------------------	------

Francisco Javier Gutiérrez Obando		6/08/2025	Realizado)	
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz, Jefe de Obra y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo	2	Contraseña Capataz: Maria123	
3	Dato del frente de obra a finalizar.	3	Cédula RRHH: 100000003	
4		4	Contraseña RRHH: Luis123	
5		5	Nombre o id del frente: Agua	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitoso al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de Trabajo	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de trabajo	Esperado	PASA
4	Visualizar la parte inferior de la pantalla. Seleccionar un frente de trabajo buscando por id o nombre en el filtro	Se verán todos los frentes de trabajo creados.	Esperado	PASA
5	Dar clic en el botón de "Finalizar"	El frente de trabajo desaparece del listado.	Esperado	PASA
6	Ir a la base de datos, tabla Frente_trabajo, buscar el frente de trabajo.	El estado del frente de trabajo en la base de datos debe ser FINALIZADO.	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-RH-011	Descripción del caso de prueba	Crear varios frentes de trabajo en radios cruzados		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
<u>Registro del Tester</u>					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 6/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de capataz, Jefe de Obra y/o Recursos humanos autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Capataz: 100000002	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Crear Frente de Trabajo		2	Contraseña Capataz: Maria123	
3	Datos de frentes de trabajo.		3	Cédula RRHH: 100000003	
4			4	Contraseña RRHH: Luis123	
5			5	Nombre, Centro de costo, radio, localización de frente de trabajo: Agua, 3002, 500, Can Aurel, Terrassa	
5			6	Nombre, Centro de costo, radio, localización de frente de trabajo: Tierra, 4002, 500, la Maurina, Terrassa	
5			7	Nombre, Centro de costo, radio, localización de frente de trabajo: Concreto, 5002, 500, Centro, terrassa	
<u>Condiciones de prueba</u>					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	

3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Creación de Frente de Trabajo	Se abre a vista principal estipulada para el perfil de capataz, crear frente de trabajo	Esperado	PASA
4	Asignar en el prompt un nombre al frente de trabajo "Agua"	El prompt es editable y permite escribir el nombre del frente de trabajo.	Esperado	PASA
5	Escribir el centro de costo en la casilla indicada.	El prompt es editable y permite escribir el centro de costo.	Esperado	PASA
6	Marcar el tamaño del radio del frente de trabajo.	Debe recibir símbolos numéricos.	Esperado	PASA
7	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo.	Se marca un símbolo rojo de ubicación.	Esperado	PASA
8	Dar clic en "Crear"	El nuevo frente de trabajo se marca con una circunferencia en el mapa.	Esperado	PASA
9	Asignar en el prompt un nombre al frente de trabajo "Tierra"	El prompt es editable y permite escribir el nombre del frente de trabajo.	Esperado	PASA
10	Escribir el centro de costo en la casilla indicada.	El prompt es editable y permite escribir el centro de costo.	Esperado	PASA
11	Marcar el tamaño del radio del frente de trabajo.	Debe recibir símbolos numéricos.	Esperado	PASA
12	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo, dentro del radio del frente Agua.	No permite seleccionar esa ubicación	Esperado	PASA
13	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo, cercano al radio del frente Agua, haciendo que sus radios queden sobrepuestos.	Se marca un símbolo rojo de ubicación.	Esperado	PASA
14	Dar clic en "Crear"	El nuevo frente de trabajo	Esperado	PASA



		se marca con una circunferencia en el mapa. Se visualizan ambos frentes creados con las circunferencias superpuestas.		
15	Asignar en el prompt un nombre al frente de trabajo "Concreto"	El prompt es editable y permite escribir el nombre del frente de trabajo.	Esperado	PASA
16	Escribir el centro de costo en la casilla indicada.	El prompt es editable y permite escribir el centro de costo.	Esperado	PASA
17	Marcar el tamaño del radio del frente de trabajo.	Debe recibir símbolos numéricos.	Esperado	PASA
18	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo, dentro del radio del frente Agua o Tierra	No permite seleccionar esa ubicación	Esperado	PASA
19	Seleccionar en el mapa, el punto central dónde se iniciará el frente de trabajo, cercano al radio del frente Agua o tierra, haciendo que sus radios queden superpuestos.	Se marca un símbolo rojo de ubicación.	Esperado	PASA
20	Dar clic en "Crear"	El nuevo frente de trabajo se marca con una circunferencia en el mapa. Se visualizan ambos frentes creados con las circunferencias superpuestas.	Esperado	PASA
21	Ir a la parte inferior y buscar cualquiera de los frentes creados por nombre o id en el filtro.	Los nuevos frentes de trabajo se visualizan correctamente	Esperado	PASA

<b>ID del caso de</b>	CP-RH-012	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Registro del trabajador por fuera de su área geolocalizada.
-----------------------	-----------	---------------------------------------	---

prueba					
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
<u>Registro del Tester</u>					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 10/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)		1	Cédula Trabajador: 10000005	
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria		2	Contraseña Trabajador: Juan123	
3	Usuario registrado en el frente de trabajo		3		
4	Acceso a pantalla de registro horario diario.		4		
<u>Condiciones de prueba</u>					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA	
4	Dar clic en la lista de selección de los frentes de trabajo.	Se despliega el listado de todos los frentes de trabajo en los cuales está registrado el trabajador.	Esperado	PASA	
5	Seleccionar el frente de trabajo al cual va a ingresar el trabajador	Se visualiza un mensaje de geolocalización del frente de trabajo, indicando que se encuentra ubicado POR FUERA DEL ÁREA y	Esperado	PASA	

		el boton inferior de "registro ingreso" permanece desactivado.		
--	--	--	--	--

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-013	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Registro del trabajador dentro del área geolocalizada.		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0

#### Registro del Tester

<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando	<b>Fecha de Prueba</b> 10/08/2025	<b>Test Case</b> (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
---	--------------------------------------	---	------

N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)	1	Cédula Trabajador: 10000005
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria	2	Contraseña Trabajador: Juan123
3	Usuario registrado en el frente de trabajo	3	
4	Acceso a pantalla de registro horario diario.	4	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en la lista de selección de	Se despliega el listado de todos los frentes de trabajo en los cuales está	Esperado	PASA

	los frentes de trabajo.	registrado el trabajador.		
5	Seleccionar el frente de trabajo al cual va a ingresar el trabajador	Se visualiza un mensaje de geolocalización del frente de trabajo, indicando que se encuentra ubicado CORRECTAMENTE en el área y el boton inferior de "registro ingreso" se activa automáticamente.	Esperado	PASA

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-014	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Adjuntar documentos.		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 10/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	NO REALIZADO
N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario con rol de trabajador/Capataz autenticado(Cédula y contraseña)	1	Cédula Trabajador: 10000005	
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria	2	Contraseña Trabajador: Juan123	
3	Usuario registrado en el frente de trabajo	3	Cédula Capataz: 100000002	
4	Acceso a pantalla de registro horario diario.	4	Contraseña Capataz: Maria123	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija	La pantalla carga	Esperado	PASA

	a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	correctamente		
4	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente y se visualiza un botón de adjuntar documento.	Esperado	PASA
5	Dar clic al botón de adjuntar documentos	El sistema debe mostrar correctamente el nombre de los documentos adjuntos.	Esperado	PASA
6		El enlace o vista previa debe estar disponible de inmediato para su consulta.	No Esperado	NO REALIZADO
7		El nombre del archivo debe quedar registrado en la base de datos.	Esperado	PASA
8		El nuevo archivo debe almacenarse de forma segura en el repositorio de objetos en la nube.	No Esperado	NO REALIZADO

<b>ID del caso de prueba</b>	CP-RH-015	<b>Descripción del caso de prueba</b>	Repetir registro en un mismo día.		
<b>Creado por</b>	FJGO	<b>Revisado por</b>	FJGO	<b>Versión</b>	2.0
<b><u>Registro del Tester</u></b>					
<b>Nombre del Tester</b> Francisco Javier Gutiérrez Obando		<b>Fecha de Prueba</b> 6/08/2025		<b>Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)</b>	PASA
<b>N #</b>	<b>Pre requisitos</b>	<b>N #</b>	<b>Requisitos de Datos de prueba</b>		
1	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)	1	Cédula Trabajador: 10000005		
2	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria	2	Contraseña Trabajador: Juan123		
3	Usuario registrado en el frente de trabajo	3			

4	Acceso a pantalla de registro horario diario.		4	
<b>Condiciones de prueba</b>				
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en la lista de seleccón de los frentes de trabajo.	Se despliega el listado de todos los frentes de trabajo en los cuales está registrado el trabajador.	Esperado	PASA
5	Seleccionar el frente de trabajo al cual va a ingresar el trabajador	Se visualiza la geolocalización del frente de trabajo, indicando que se encuentra ubicado correctamente y el boton inferior de "registro ingreso" se activa.	Esperado	PASA
6	Marcar la hora de llegada dando clic en el botón "Registrar Entrada". La hora se toma automática del reloj del celular u ordenador.	Se genera un pop-up de que el registro ha sido exitoso	Esperado	PASA
7	Marcar la hora de salida dando clic en el botón "Registrar Salida". La hora se toma automática del reloj del celular u ordenador.	Se genera un pop-up de que el registro ha sido exitoso.	Esperado	PASA
8	Cerrar sesión y volverse a loguear el mismo día.	Aparece un mensaje que su jornada horaria ya fue registrada en esa fecha, y deberá esperar hasta el día siguiente para reportar un nuevo registro horario.	Esperado	PASA

## 8.4 PRUEBAS DEL MÓDULO DE VALIDACIÓN Y CONTROL

ID del caso de prueba	CP-CV-001	Descripción del caso de prueba	Exportar Listado		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 12/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	NO PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de recursos humanos/capataz/jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula RRHH: 100000003	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH/capataz/jefe de obra		2	Contraseña RRHH: Luis123	
3			3		
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA	
4	Ir al botón de "Exportar"	Se debe abrir listado para seleccionar exportar en pdf o excell.	No Esperado	NO REALIZADO	
5	Seleccionar una opción del listado	Iniciar la descarga del archivo	No Esperado	NO REALIZADO	

6		El archivo se descarga exitosamente	No Esperado	NO REALIZADO
---	--	-------------------------------------	-------------	--------------

ID del caso de prueba	CP-CV-002	Descripción del caso de prueba	Validación Capataz		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando	Fecha de Prueba 13/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
--	-------------------------------	-------------------------------------	------

N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario de capataz/jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Capataz/jefe de obra	2	Contraseña Capataz: Maria123
3		3	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en el botón de validar al lado de cada nombre de trabajador.	Se visualiza que cambia el botón a "Quitar"	Esperado	PASA
5	Ir a la base de datos y verificar que cambia el	Cambia estado a aprobado	Esperado	PASA



	estado del empleado.			
--	----------------------	--	--	--

ID del caso de prueba	CP-CV-003	Descripción del caso de prueba	Validación Jefe de Obra		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0

#### Registro del Tester

Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando	Fecha de Prueba 13/08/2025	Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
--	-------------------------------	-------------------------------------	------

N #	Pre requisitos	N #	Requisitos de Datos de prueba
1	Usuario de capataz/jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)	1	Cédula Capataz: 100000002
2	Usuario creado con permisos para pantalla de Capataz/jefe de obra	2	Contraseña Capataz: Maria123
3		3	

#### Condiciones de prueba

Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA
4	Dar clic en el botón de validar al lado de cada nombre de frente de trabajo.	Se visualiza que cambia el botón a "Quitar"	Esperado	PASA
5	Ir a la base de datos y verificar que cambia el estado del frente de trabajo.	Cambia estado a aprobado	Esperado	PASA

ID del caso de prueba	CP-CV-004	Descripción del caso de prueba	Visualizar trabajadores antes de validar el frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 13/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Jefe de Obra: 100000004	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de jefe de obra		2	Contraseña Jefe de obra: Maria123	
3			3		
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA	
4	Dar clic en cualquier parte de la barra del nombre del frente de trabajo	Se debe desplegar el listado de trabajadores que se han registrado en el día en ese frente.	Esperado	PASA	

ID del caso de prueba	CP-CV-005	Descripción del caso de prueba	Visualizar trabajadores antes de validar el frente de trabajo		
Creado por	FJGO	Revisado por	FJGO	Versión	2.0
Registro del Tester					
Nombre del Tester Francisco Javier Gutiérrez Obando		Fecha de Prueba 13/08/2025		Test Case (Pasa/Falla/No Realizado)	PASA
N #	Pre requisitos		N #	Requisitos de Datos de prueba	
1	Usuario de jefe de obra autenticado (Cédula y contraseña)		1	Cédula Jefe de Obra: 100000004	
2	Usuario creado con permisos para pantalla de jefe de obra		2	Contraseña Jefe de obra: Maria123	
3	Usuario con rol de trabajador autenticado(Cédula y contraseña)		3	Cédula Trabajador: 100000005	
4	Usuario creado con permisos para Registrar jornada diaria		4	Contraseña Trabajador: Juan123	
5	Usuario con rol de capataz autenticado (Cédula y contraseña)		5	Cédula Capataz: 100000002	
6	Usuario creado con permisos para pantalla de RRRHH		6	Contraseña Capataz: Maria123	
Condiciones de prueba					
Paso #	Detalle	Resultados esperados	Resultado Actual	Pasa/Falla/No Realizado/Suspendido	
1	Ir al portal de prueba	Se ingresa exitosamente al portal	Esperado	PASA	
2	Ingresar con usuario y contraseña de trabajador	El login es exitos al introducir el usuario y contraseña.	Esperado	PASA	
3	Esperar a que se redirija a la pantalla esperada de Registro de Jornada Diaria	La pantalla carga correctamente	Esperado	PASA	

4	Realizar el registro de la jornada de entrada	El registro se debe realizar correctamente y registrarse en base de datos.	Esperado	PASA
5	Cerrar sesión	La sesión debe cerrarse correctamente	Esperado	PASA
6	Ingresar como usuario capataz a la pestaña de registro diario	Se debe visualizar el nombre del trabajador que se registró en el punto anterior	Esperado	PASA
7	Cerrar sesión	La sesión debe cerrarse correctamente	Esperado	PASA
8	Ingresar como usuario Jefe de Obra a la pestaña de Validación del jefe de obra	Se debe visualizar el nombre del Frente de trabajo recién creado con fecha del día de la prueba.	Esperado	PASA
9	Dar clic en cualquier parte de la barra del frente de trabajo	Se desplegar el listado de trabajadores que han ingresado hasta el momento, en este caso el trabajador validado previamente por el capataz.	Esperado	PASA