



TrackerSoft - Solución de Facturación de actividades de software

Brian Andrés Silva Espinosa

10892122376

Jorge Luis Moreno Rosania

10892124349

Universidad Antonio Nariño

Programa Especialización en Ingeniería de Software

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

TrackerSoft - Solución de Facturación de actividades de software

Brian Andrés Silva Espinosa, Jorge Luis Moreno Rosania

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en ingeniería de software

Director (a):

Ingeniera Dianalin Neme

Codirector (a):

Ingeniero Iván Rodrigo Romero

Universidad Antonio Nariño

Programa Especialización en Ingeniería de Software

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

Cumple con los requisitos para optar

Al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá, 25/05/2022

Contenido

Pág.

1. Resumen	17
2. Abstract	18
3. Introducción.....	19
4. Formulación y descripción del problema	20
5. Objetivos.....	22
5.1 Objetivo General	22
5.2 Objetivos Específicos.....	22
6. Marco de Referencia	23
6.1 Estado del Arte	23
6.2 Impacto.....	25
6.3 Componente de Innovación.....	26
6.4 Marco Teórico.....	26
6.4.1 <i>Fábrica de Software</i>	27
6.4.2 <i>Modalidades de cobro en software</i>	27
6.4.3 <i>Centro de costos</i>	29
6.4.4 <i>Gestión del tiempo en gestión de proyectos</i>	29
6.4.5 <i>Lenguaje de programación Java</i>	30
6.4.6 <i>Oracle Express Edition</i>	30
6.4.7 <i>PrimeFaces</i>	30
7. Metodología.....	32
8. Proceso de Software.....	36
8.1 Requerimientos funcionales y no funcionales.....	36
8.2 Diseño y Arquitectura	48
8.2.1 Motivadores y Restricciones	48
8.2.2 Restrincciones.....	51
8.2.3 Diagrama de Despliegue.....	51
8.2.4 Diagrama de Casos de Uso Arquitecturalmente Relevante.....	53

8.2.5	Diagrama de Secuencia	54
8.2.6	Diagrama de Clases	63
8.2.7	Diagrama de Componentes.....	64
8.2.8	Vista de Procesos.....	66
8.2.9	Arquitectura de Alto Nivel	67
9.	Construcción	68
9.1	Capa de Bases de Datos	69
9.2	Capa de Aplicación	69
9.3	Capa de Presentación	69
9.4	Control de Versiones.....	70
9.5	Análisis Estático de Código.	70
10.	Pruebas	76
10.1	Pruebas de Proceso y Producto	76
10.2	Pruebas de Seguridad	78
11.	Instalación y Configuración	81
12.	Conclusiones.....	100
13.	Referencias Bibliográficas	101

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Tablero Scrum	33
Figura 2: Configuración capacidad de equipo	34
Figura 3: Especificación historias de usuario	34
Figura 4: Diagrama de Despliegue	52
Figura 5: Diagrama de casos de uso	53
Figura 6: Diagrama de Secuencia, Crear Tarifa	54
Figura 7: Diagrama de Secuencia, Crear Actividad	55
Figura 8: Diagrama de Secuencia, Crear Proyecto	56
Figura 9: Diagrama de Secuencia, Crear Centro de Costo	56
Figura 10: Diagrama de Secuencia, Imprimir Reporte	57
Figura 11: Diagrama de Secuencia, Seleccionar Actividades	58
Figura 12: Diagrama de Secuencia, Generar Facturación	58
Figura 13: Diagrama de Secuencia, Aplazar Cobro de Actividades	59
Figura 14: Diagrama de Secuencia, Excluir Tiempo no Facturable	60
Figura 15: Diagrama de Secuencia, Registrar Tiempo Estimado	60
Figura 16: Diagrama de Secuencia, Registrar Tiempo Empleado	61
Figura 17: Diagrama de Secuencia, Actualizar Estado	62
Figura 18: Diagrama de Clases	63
Figura 19: Diagrama de Componentes	64
Figura 20: Vista de Procesos	66
Figura 21: Vista de Procesos	67
Figura 22: Estructura Proyecto Java	68
Figura 23: Repositorio de Código	70
Figura 24: Ejecución del Análisis de Forma Local	71
Figura 25: Resultado del Análisis	71
Figura 26: Analisis Detallado de Bus por Severidad	72
Figura 27: Evaluación de Calidad del Código	73
Figura 28: Pantalla Gestión de Proyectos	73
Figura 29: Creación de Nuevos Proyectos	74
Figura 30: Ver Información del Proyecto Seleccionado	74
Figura 31: Edición de Proyectos	75
Figura 32: Caso de Pruebas Exitoso, Creación de Proyecto	77
Figura 33: Identificación de Bug a Partir de Prueba Funcional	77
Figura 34: Analisis OWASP-ZAP	78
Figura 35: Niveles de Riesgos de Seguridad	79
Figura 36: Riesgos Asociado a Activos	79

Figura 37: Controles para Mitigación de Riesgos.....	80
Figura 38: Instalador Oracle DB XE	82
Figura 39: Instalación de BD Oracle XE	83
Figura 40: Asistente de Instalación	84
Figura 41: Localización de Recursos de Instalación.....	85
Figura 42: Resumen de Instalación	85
Figura 43: Progreso y Paso Fin del Wizard de Instalación.....	86
Figura 44: Inicio del Asistente de Configuración Oracle.....	86
Figura 45: Crear Esquema de Base de Datos.....	87
Figura 46: Mensaje de Creación Satisfactoria	88
Figura 47: Login al Esquema Creado	88
Figura 48: Esquema de Base de Datos “TRACKERSOTF”	89
Figura 49: Asistente Instalación JDK	90
Figura 50: Definición de Recursos que Ofrece el JDK.....	90
Figura 51: Iniciar Sqldeveloper	91
Figura 52: Ruta de JDK	91
Figura 53: Crear Nueva Conexión	92
Figura 54: Crear Conexión a Base de Datos	93
Figura 55: Ruta de Alojamiento del Servidor de Aplicaciones	94
Figura 56: Ejecución de la Consola de Comandos.....	94
Figura 57: Ejecución de Comando para Iniciar el Servidor.....	95
Figura 58: Inicio Satisfactorio del Servidor	95
Figura 59: Ejecución de la Consola de Administración del Servidor de Aplicaciones.....	96
Figura 60: Menú de Tareas del Servidor de Aplicaciones	96
Figura 61: Elegir EAR Desplegar.....	97
Figura 62: Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.ear Desplegado	97
Figura 63: Listado de Módulos del EAR Desplegado.....	98
Figura 64: Links de la Aplicación Web	98
Figura 65: Ejecución del Proyecto	99

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Mejores software de facturación del 2019.....	23
Tabla 2: HU 01 Crear Tarifa.....	36
Tabla 3: HU 02 Gestionar Proyecto.....	37
Tabla 4: HU 03 Gestionar Centro de Costo.....	38
Tabla 5: HU 04 Seleccionar Actividades a Facturar.....	39
Tabla 6: HU 05 Generar Facturación.....	40
Tabla 7: HU 06 Crear Actividad.....	42
Tabla 8: HU 07 Crear actividad (Analista).....	44
Tabla 9: HU 08 Registrar Tiempo Estimado.....	45
Tabla 10: HU 09 Registrar Tiempo Empleado.....	46
Tabla 11: HU 10 Actualizar Estados.....	47
Tabla 12: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-01.....	49
Tabla 13: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-02.....	50
Tabla 14: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-03.....	50

(Dedicatoria)

El presente trabajo de grado lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el motor de nuestras vidas y quien en su misericordia nos dio los recursos, la sabiduría e inteligencia para cumplir un reto más en nuestras vidas. A nuestros padres, por creer en nosotros, por inspirarnos a ser mejores personas cada día. ¡Hoy estamos aquí gracias a ustedes!

1. Resumen

De acuerdo con la experiencia en el paso por diferentes empresas de desarrollo de software, se ha identificado que existe una complejidad o proceso que requiere un esfuerzo considerable por parte de diferentes analistas para realizar la facturación de actividades de software, en los diferentes proyectos que se encuentran en ejecución por parte de dichas empresas.

Esta facturación de actividades tiene en cuenta los tiempos pactados contra los tiempos ejecutados y así realizar el cálculo del esfuerzo realmente invertido por los equipos de trabajo en los proyectos, en ocasiones este proceso requiere de diferentes validaciones, desde el insumo dado por cada miembro del equipo, hasta la facturación de actividades que bien es la base para una facturación económica.

Este documento incluye un proceso de análisis aplicado, ya que para el seguimiento del desarrollo del sistema de información se utilizó el modelo de análisis y diseño estructurado, que permite la identificación del problema, usando técnicas de observación, comprensión y organización de los procesos, para la definición de entradas y salidas del sistema.

Se pretende garantizar cumplimiento y entrega frente a los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. En esta solución se encuentran aspectos que toman como eje principal la ingeniería de software, el entorno de desarrollo en que se trabajó el proyecto fue Java como lenguaje de programación, el motor gestor de base de datos es ORACLE, codificación en el lenguaje de programación JAVA orientada a la web JEE implementando el patrón de diseño de modelo vista controlador.

2. Abstract

According to the experience in the passage through different software development companies, it has been identified that there is a complexity or process that requires considerable effort by different analysts to perform the billing of software activities, in the different projects that are being executed by these companies.

This billing of activities takes into account the agreed times against the executed times and thus to calculate the effort really invested by the work teams in the projects, sometimes this process requires different validations, from the input given by each member of the team, to the billing of activities that is the basis for an economic billing.

This document includes an applied analysis process, since the structured analysis and design model was used to follow up the development of the information system, which allows the identification of the problem, using observation techniques, understanding and organization of the processes, for the definition of inputs and outputs of the system.

It is intended to ensure compliance and delivery against the functional and non-functional requirements of the system. The development environment in which the project was worked was Java as programming language, the database management engine is ORACLE, coding in the JAVA programming language oriented to the JEE web implementing the design pattern of model view controller.

3. Introducción

La facturación es una actividad de gran importancia para las empresas a nivel mundial dado que les permite sostener los gastos operativos, poder invertir y adquirir activos en la organización. En otras palabras, tener solvencia económica. Actualmente es común en muchos sectores de la industria tercerizar algunos servicios, pero al mismo tiempo controlar el presupuesto designado para cumplir los objetivos proyectados en el trimestre, semestre o año en curso, como licencias para herramientas ofimáticas, servicios en la nube, seguridad, etc. De alguna forma dicha inversión se puede medir de forma más clara ya que se cuenta con información precisa de los costos y su periodicidad. Por el contrario, cuando se contratan servicios de desarrollo de software los modelos de facturación cambian. Podemos encontrar desde: facturación por horas, Costo fijo por proyecto, facturación por sprint o por tiempo y materiales. Esto se puede convertir en una carga operativa para las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software si el proceso se realiza de forma manual ya que puede tomar días incluso semanas poder tener la relación de tiempo invertido, por ende, el recurso humano también representa dinero invertido al momento de realizar dicha actividad y, para las Pymes, es importante ser eficientes en sus diferentes áreas.

Este proyecto pretende aportar en el proceso de facturación de actividades de desarrollo de software en las Pymes, optimizando los tiempos al momento de facturar por medio de un sistema de información que permita mitigar la inyección de errores, suministrar forma precisa los costos y optimizar la asignación del talento humano dentro de las empresas.

4. Formulación y descripción del problema

¿Cuál sería un sistema de información que soporte la gestión de la facturación y control de registro de actividades de las pequeñas y medianas empresas de construcción de software?

La factura es un documento que respalda la compra o venta de un producto o servicio que se ha puesto en comercialización, por lo cual se convierte en un instrumento muy importante para las empresas, porque a través de ella se puede contabilizar las ganancias y las pérdidas mensuales, en otras palabras, dará visibilidad de la situación financiera, lo que hará mucho más rápido la toma de decisiones. Así mismo las pequeñas y medianas empresas (Pymes) cuya actividad económica es la construcción de software, no son indiferentes a dicho proceso, todo lo contrario, ya que son empresas que financieramente cuentan con presupuestos anuales limitados que los impulsan a la optimización de los recursos y buscar soluciones tecnológicas que se ajusten a sus necesidades. Otro factor relevante dentro de la problemática es el recurso humano, ya que es muy importante para las organizaciones porque a través de las personas se alcanzan los objetivos organizacionales, por lo cual es valioso que el tiempo que emplean en sus actividades diarias no generen retrabajo y desperdicios, por ejemplo en un proceso manual de facturación puede implicar la solicitud de la información de las horas ejecutadas, el paso de esta información a través de diferentes personas para que sea validada (estados, fechas, tiempos estimados y ejecutados, costos, etc.), aumentando el riesgo de generar errores en la información e incumpliendo los tiempos pactados con el cliente de la entrega de los reportes. Facturar a los clientes por el trabajo que se realiza puede parecer una tarea simple y sencilla, pero es realmente compleja si el control de actividades es ineficiente y da lugar a la omisión del cobro de actividades que son

facturables; De acuerdo a la experiencia en empresas de desarrollo de software con un aproximado de 10 proyectos, dicha labor puede tardar 6 días de forma manual, por lo tanto, la ejecución inadecuada de la facturación, puede tener como consecuencia; retrasos en el pago por rechazo de facturas, pérdida de control del proceso de facturación, falta de soporte eficaz, hasta pérdida de clientes. Por lo tanto, se deben definir mecanismos que permitan el seguimiento del tiempo, condiciones de pago que beneficien a las partes interesadas y un método adecuado de control del tiempo. Esto es importante porque ayuda a que las empresas no pierdan dinero al subestimar el trabajo facturable, lo cual se puede mejorar con la implementación de un software de facturación de actividades que permita reducir la generación a 3 días ya que es necesario que el encargado del proyecto evalúe qué porcentaje de la provisión de meses anteriores se va a tener en cuenta en la nueva factura y excluir las actividades no facturables realizadas por el equipo debido a tiempos muertos o capacitaciones.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Automatizar la generación de la facturación de las actividades realizadas en los proyectos de construcción de software de las pequeñas y medianas empresas (Pymes), para entregar de forma oportuna las facturas a los clientes mediante la implementación de una aplicación.

5.2 Objetivos Específicos

- Mejorar los tiempos en la ejecución del proceso de facturación en un 50%.
- Presentar el reporte del proceso de facturación al cliente durante los tiempos acordados, con el fin de evitar la pérdida de clientes.
- Minimizar el esfuerzo o cantidad de recurso humano que requiere la ejecución del proceso de facturación.
- Optimizar la carga operativa en el proceso de facturación y mitigar los errores por actividades manuales.

6. Marco de Referencia

6.1 Estado del Arte

A continuación, se hace referencia a algunas aplicaciones utilizadas en el mercado para realizar el proceso de facturación de actividades:

Tabla 1: Mejores software de facturación del 2019.

Socoro	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del tiempo real y del tiempo facturable y transferencia de las horas a una factura. • Automate los recordatorios de facturas atrasadas y la facturación programada y recurrente. • Envío de facturas por correo electrónico a los clientes en función de las horas trabajadas. • Amplia gestión de proyectos, tareas y clientes. • Informes sobre el trabajo, el rendimiento de las ventas, los presupuestos, etc.
Replicon TimeBill	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del tiempo y hojas de tiempo. • Múltiples tarifas de facturación para diferentes usuarios. • Presupuestos de proyectos y gestión de gastos. • Análisis del uso del tiempo.
Avaza	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del tiempo sobre la marcha. • Entradas de tiempo en las facturas. • Aprobación de hojas de tiempo.

	<ul style="list-style-type: none">• Seguimiento de los gastos.
BeeBole	<ul style="list-style-type: none">• Seguimiento del tiempo.• Facturación.• Gestión de la rentabilidad.• Visión general del equipo.
Toggl	<ul style="list-style-type: none">• Proyectos, subproyectos y clientes ilimitados para un seguimiento preciso del tiempo.• Establecimiento de tarifas facturables.• Informes de tiempo compartibles.
Harvest	<ul style="list-style-type: none">• Creación de presupuestos y facturas en función del tiempo trabajado.• Seguimiento del tiempo desde cualquier navegador, Mac, iPhone o Android.• Integraciones para el seguimiento del tiempo en todas sus herramientas de gestión de proyectos favoritas.• Informes en tiempo real sobre el tiempo empleado.

Paymo	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del tiempo dedicado a las tareas y proyectos. • Facturación de los clientes por las tareas realizadas. • Informes de trabajo exhaustivos. • Panel de control para ver el rendimiento de su equipo. • Aplicaciones móviles y de escritorio para un seguimiento preciso del tiempo.
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Scoro, 2019)

Estas aplicaciones ofrecen servicio de facturación automatizadas basadas en los datos y realizan un seguimiento del tiempo dedicado a las tareas y proyectos. Se realizó esta comparativa con el fin de recolectar información útil que ayude a conocer como está en mercado en términos de aplicaciones web para la facturación.

6.2 Impacto

Con el desarrollo de TrackerSoft se pretende solventar la necesidad de automatizar la ejecución del proceso de facturación, permitiendo disminuir el tiempo invertido en la realización de las actividades en un 50%, pasando de 6 a solo 3 días. Adicionalmente el recurso humano destinado para la ejecución de las tareas del proceso será menor, ya que la información se encontrará centralizada y filtrada de acuerdo con las reglas parametrizadas por cada proyecto.

Con la disminución del tiempo de la emisión de las facturas, se podrá mejorar el ingreso correspondiente al trabajo realizado sin tener que esperar al siguiente periodo de facturación,

ya que las facturas serán entregadas dentro del periodo sugerido por el cliente, lo que permite obtener un flujo de caja favorable.

6.3 Componente de Innovación

Hoy en día las aplicaciones web presentan un costo elevado, lo que dificulta la adquisición de estas herramientas a las pequeñas y medianas empresas. Es por eso por lo que con el desarrollo de TrackerSoft se busca penetrar el mercado PYMES, ofreciendo una aplicación web completa, útil y al alcance económico de este tipo de empresas.

Otro factor de innovación está asociado a ser un producto 100% nacional que aporta a la empresa colombiana ser competitivo y atractivo en el mercado internacional ya que a través de un sistema facturación de actividades se presenta a los clientes el costo del servicio prestado de manera clara teniendo en cuenta el modelo de facturación por actividades utilizados en sectores como: Diseño gráfico, arquitectura, contabilidad, derecho, entre otros. Adicionalmente sistematizar permite a la empresa nacional comprender los procesos, medir la eficiencia de la operación y descubrir mejoras. (Misic, 2019)

6.4 Marco Teórico

En la siguiente sección se describen conceptos claves para una mejor comprensión del proyecto tales como: Gestión del tiempo en proyectos, centro de costos, modalidades de cobro, fabrica de software, entre otros.

6.4.1 *Fábrica de Software*

Empresa dedicada a la construcción de productos y servicios de software, que brinda soluciones a sus clientes de acuerdo a la solicitud de sus requisitos específicos. (Sebastián Rubén Gómez Palomo, 2020)

6.4.2 *Modalidades de cobro en software*

Los proyectos de construcción de software con proveedores representan no solo lo que respecta al proceso de trabajo, sino también a los acuerdos económicos entre las partes.

Se trata de darle valor monetario a un producto o servicio digital que aún no existe y eso suele ser complejo en la dirección de proyectos de software. (CulturaIT, 2021)

A continuación, se describen las 3 modalidades de cobros que más utilizan las fabrica software:

- Proyecto cerrado: precio fijo/plano

En esta modalidad el proyecto tiene un valor fijo, en donde el cliente de antemano tiene el precio de lo que va a costar el producto.

Por el lado del proveedor se requiere de detalle en el análisis funcional, determinar el alcance del producto, se estiman los riesgos y complicaciones, de esta manera se determina la propuesta económica.

Dentro de los riesgos de esta modalidad se encuentra que la construcción de software es un proceso que, aunque esté muy medido, a lo largo del tiempo se dan modificaciones en el alcance, las necesidades de negocio incrementan,

las nuevas ideas y tecnologías, afectando lo acordado o renegociando el alcance. (CulturaIT, 2021)

- Proyecto abierto: Horas

Otra de las modalidades más usadas en las fábricas de software es la del cobro por horas, esta consiste en que el equipo del proveedor trabaja N cantidad de horas y al final del mes se entrega el reporte al cliente de las horas trabajadas para su aprobación y posterior pago.

Como ventaja existe la flexibilidad para ambas partes, el proveedor puede trabajar sobre demanda día a día, y se generan horas de trabajo según la necesidad.

Las desventajas de esta modalidad pueden evidenciarse cuando el proyecto carece de definición. (CulturaIT, 2021)

- Proyecto abierto: Equipo

En esta última modalidad el cliente contrata un proveedor que brinda un equipo de N personas trabajando de tiempo completo al proyecto y ese equipo tiene un valor mensual.

La diferencia de esta modalidad con las anteriores es que, los proyectos se enfrentan de acuerdo con cierto tamaño y complejidad determinada por el cliente. (CulturaIT, 2021)

6.4.3 Centro de costos

El centro de costos en una pequeña o mediana empresa es una sección o unidad de negocio donde se identifican los costos y el presupuesto de los diferentes proyectos que se tienen en las distintas áreas de la organización. (Castro, 2019)

Estos costos pueden ser desde salarios, valor de arriendos, seguros, papelería, computadores hasta gastos en combustible. Ejemplos de centro de costos en Pymes:

- Centro de costos administrativos: son los costos relacionados al control y la dirección general de la empresa. (Castro, 2019)
- Centro de costos de servicios: son los costos que se generan a partir de las áreas que brindan un apoyo a otros centros de costos, como los servicios médicos, soporte y mantenimiento, entre otros, con el fin de que las actividades se cumplan con normalidad. (Castro, 2019)

6.4.4 Gestión del tiempo en gestión de proyectos

Es la gestión del tiempo invertido y el avance en las tareas y actividades del proyecto, generalmente esta gestión requiere de planificación, la programación, la supervisión y el control de todas las actividades del proyecto. También se refiere a las herramientas y técnicas empleadas para la gestión de tiempo del proyecto. (Wrike, s.f.)

Así mismo, se relacionan los conceptos de las tecnologías que se utilizaran en el desarrollo del proyecto lo cual permite conocer bajo qué paradigmas de programación se está construyendo el proyecto y tecnologías alternativas para migrar el aplicativo a futuro.

6.4.5 *Lenguaje de programación Java*

El lenguaje de programación Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, como característica principal fue creado con el fin de que los desarrolladores escribieran el código una sola vez y que esté, a su vez se ejecute en múltiples dispositivos, esta portabilidad se da gracias a la Java Virtual Machine (JVM). (Seas, 2019)

6.4.6 *Oracle Express Edition*

Es una versión de Oracle Database gratuita que brinda un sistema de administración de base de datos a un nivel básico y con ciertas limitaciones, pero ideal para la práctica, uso e incursión en un nivel más avanzado de las bases de datos de Oracle. (Oracle, s.f.)

6.4.7 *PrimeFaces*

Es una librería de componentes de código abierto para el manejo de la capa de presentación a través de Java Server Faces que es utilizado para la construcción de aplicaciones empresariales web que permite desarrollar interfaces amigables y robustas. (Lukecody, 2021)

Los conceptos técnicos y de negocio descritos anteriormente son relevantes para la ejecución del proyecto. Adicionalmente se describen las funcionalidades principales de los aplicativos que se encuentran actualmente en el mercado internacional para cubrir necesidades relacionadas a la facturación de tiempo de las actividades en las empresas de desarrollo de software, los componentes de innovación y la competitividad de TrackerSoft basada en el

modelo de precio por uso y la parametrización de los criterios de los niveles de acuerdo de servicio.

En el siguiente capítulo se describe la aplicación de metodología a usar para el desarrollo del proyecto.

7. Metodología

La metodología escogida para el proyecto es SCRUM ya que a través de este marco de trabajo se puede cubrir aspectos como: incertidumbre en los requisitos, tiempos cortos de entrega y el trabajo en equipo. (proyectosagiles, s.f.)

Como ventajas que SCRUM ofrece:

- Alineamiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Mitigación sistemática de los riesgos del proyecto.
- Resultados anticipados (time to market).
- Entregas de valor.
- Productividad y calidad.

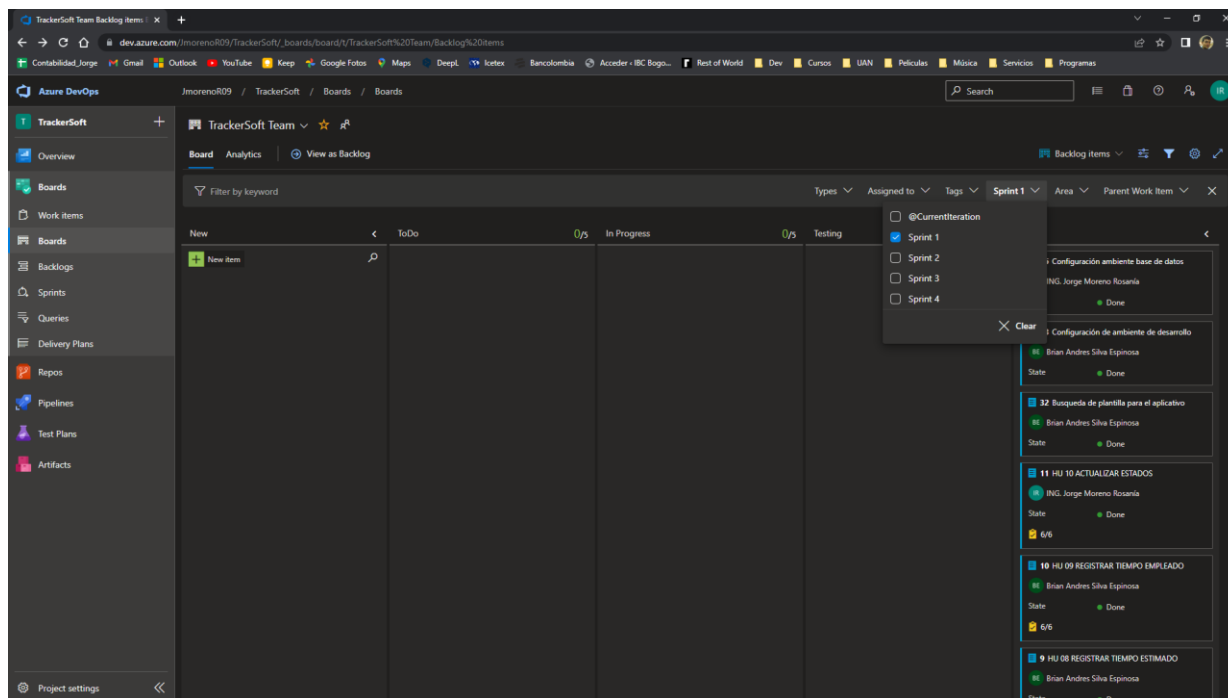
La definición de responsabilidades y/o roles en el equipo está distribuido de la siguiente forma:

Product Owner: Jorge Moreno

Scrum Master: Esta tarea se delega entre los miembros del equipo para cada sprint.

Team Developer: Jorge Moreno y Brian Silva.

Se establecen 4 Sprint con una duración de 3 semanas de lunes a viernes como se muestra en la figura 1.

Figura 1: Tablero Scrum

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se adiciona la capacidad en horas del equipo para determinar las fechas de finalización de cada tarea que se encuentra en el backlog priorizado como se visualiza en la figura 2.

Figura 2: Configuración capacidad de equipo

User	Days off	Activity	Capacity per day
Brian Andres Silva Espinosa	0 days	Development	4
ING. Jorge Moreno Rosanía	0 days	Development	4
Team days off	0 days	These days off apply to the whole team.	

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se cumple con la parametros definidos al momento de la consturcción de las historias de usuario como se visualiza en la figura 3.

Figura 3: Especificación historias de usuario

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se realizan reuniones diarias de 15 minutos, con hora de inicio 6:30 pm a través de Google Meet.

Al finalizar cada Sprint se realiza una reunión de revisión en donde se definen aspectos a cambiar o mejoras para planificarlo en el siguiente sprint, también se realiza una reunión retrospectiva donde los miembros del equipo expresan oportunidad de mejora y cambios para los siguientes sprints.

La metodología, a través de los seguimientos diarios, nos permitió identificar tareas que no estaban contempladas en el backlog, logrando planear de forma más precisa. De acuerdo con el avance y los tiempos invertidos en cada actividad, la herramienta Azure DevOps proyectaba la fecha de finalización del proyecto por fuera del esperado. Por lo cual se tomó la decisión de reducir los sprints a 15 días, ampliar capacidad de horas diarias invertidas del equipo de desarrollo para lograr los objetivos propuestos.

En el siguiente capítulo se describe el proceso de software en el cual se obtendrá un entendimiento tanto de las historias de usuario, motivadores, restricciones, diseño y arquitectura del software.

8. Proceso de Software

8.1 Requerimientos funcionales y no funcionales.

A continuación, se listan los componentes más relevantes de las funcionalidades a implementar representados en historias de usuario de acuerdo con los requerimientos funcionales:

Tabla 2: HU 01 Crear Tarifa

HU 01 CREAR TARIFA	
DESCRIPCIÓN	Como: Director de Proyecto Quiero: Parametrizar las tarifas Para: Seleccionar las que estarán vigente en el proyecto

<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p>	<p>Desde: La pantalla de configuración de tarifas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Tarifas</p> <p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar las tarifas.</p> <p>Desde: La pantalla de configuración de tarifas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Tarifas</p> <p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación no se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar las tarifas.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan. La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: HU 02 Gestionar Proyecto

<p>HU 02 GESTIONAR PROYECTO</p>	
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Como: Director de Proyecto</p> <p>Quiero: Crear proyectos</p> <p>Para: Ingresar información de las actividades a realizar</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p>	<p>Desde: La pantalla de gestión de proyectos</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Proyectos</p>

	<p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar la información del proyecto.</p> <p>Desde: La pantalla de configuración de tarifas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Tarifas</p> <p>Desde: La pantalla de gestión de proyectos</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Proyectos</p> <p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación no se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar la información del proyecto.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: HU 03 Gestionar Centro de Costo

HU 03 GESTIONAR CENTRO DE COSTO	
DESCRIPCIÓN	<p>Como: Director de Proyecto</p> <p>Quiero: Crear centros de costos</p> <p>Para: Agrupar la información de los proyectos a facturar e identificar el responsable de la autorización del pago.</p>

<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p>	<p>Desde: La pantalla de gestión de centro de costos</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de centro de costos</p> <p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar la información del centro de costos.</p> <p>Desde: La pantalla de gestión de centro de costos</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de centro de costos</p> <p>Entonces: Muestra un mensaje que indique que la operación no se realizó exitosamente al momento de guardar, actualizar y eliminar la información del centro de costos.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: HU 04 Seleccionar Actividades a Facturar

<p>HU 04 SELECCIONAR ACTIVIDADES A FACTURAR</p>	
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Como: Director de Proyecto</p> <p>Quiero: Seleccionar las actividades a facturar</p> <p>Para: Incluir o descartar las actividades a facturar, ya sea una a una o de forma masiva</p>

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Generar Facturación</p> <p>Entonces: Muestra información de todas las actividades que hacen parte del periodo a facturar y las actividades de periodos anteriores que el cliente no ha autorizado para su facturación (Provisión).</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: HU 05 Generar Facturación

HU 05 GENERAR FACTURACIÓN	
DESCRIPCIÓN	<p>Como: Director de Proyecto</p> <p>Quiero: Ejecutar el proceso de facturación</p> <p>Para: Calcular el valor total de todas las actividades incluidas en la factura</p>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón siguiente</p> <p>Entonces: Muestre una barra de progreso que indique las etapas que está ejecutando el porcentaje de avance</p> <p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón siguiente y falle la ejecución</p>

	<p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron ejecutar el proceso sin que la información se guarde</p> <p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Aplazar cobro</p> <p>Entonces: Excluya las actividades seleccionadas y muestre un mensaje que indique las actividades fueron a la provisión del próximo mes.</p> <p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Aplazar cobro y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron ejecutar el proceso sin que la información se guarde</p> <p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Tiempo no Facturable</p> <p>Entonces: Excluya las actividades seleccionadas y muestre un mensaje que indique las actividades no serán tomadas en cuenta para facturar</p> <p>Desde: La pantalla de Seleccionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Tiempo no Facturable y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron ejecutar el proceso sin que la información se guarde.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.
--	----------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: HU 06 Crear Actividad

HU 06 CREAR ACTIVIDAD	
DESCRIPCIÓN	<p>Como: Director de Proyecto</p> <p>Quiero: Crear actividades</p> <p>Para: Asignarlas al equipo que se encuentra trabajando en el proyecto</p>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Actividades</p> <p>Entonces: Muestre las actividades ya creadas</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Agregar</p> <p>Entonces: Muestre un formulario en el cual se deba diligenciar la información necesaria para que se realice la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Agregar y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron crear la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p>

	<p>Cuando: Haga doble clic a la actividad</p> <p>Entonces: Muestre un formulario en el cual pueda actualizar la información de la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Haga doble clic a la actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron actualizar la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Eliminar Actividad</p> <p>Entonces: Permite seleccionar todas o algunas actividades que requiera eliminar y muestre un mensaje que indique que fueron borradas</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Eliminar Actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron eliminar la actividad.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: HU 07 Crear actividad (Analista)

HU 07 CREAR ACTIVIDAD	
DESCRIPCIÓN	<p>Como: Analista</p> <p>Quiero: Crear actividades</p> <p>Para: Registrar en el sistema actividades a realizar o asignarlas al equipo que se encuentra trabajando en el proyecto</p>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestión de Actividades</p> <p>Entonces: Muestre las actividades ya creadas</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Agregar</p> <p>Entonces: Muestre un formulario en el cual se deba diligenciar la información necesaria para que se realice la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Agregar y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron crear la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Haga doble clic a la actividad</p> <p>Entonces: Muestre un formulario en el cual pueda actualizar la información de la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p>

	<p>Cuando: Haga doble clic a la actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron actualizar la actividad</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Eliminar Actividad</p> <p>Entonces: Permite seleccionar todas o algunas actividades que requiera eliminar y muestre un mensaje que indique que fueron borradas</p> <p>Desde: La pantalla de Gestionar actividades</p> <p>Cuando: Presione el botón Eliminar Actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron eliminar la actividad.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: HU 08 Registrar Tiempo Estimado

HU 08 REGISTRAR TIEMPO ESTIMADO	
DESCRIPCIÓN	<p>Como: Analista</p> <p>Quiero: Registrar el tiempo estimado en horas para realizar la actividad</p>

	Para: Tener en cuenta la duración y cuándo se debe entregar
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad</p> <p>Entonces: Muestra información de todas las actividades asignadas y pueda diligenciar el tiempo estimado</p> <p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron registrar el tiempo estimado de la actividad.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: HU 09 Registrar Tiempo Empleado

HU 09 REGISTRAR TIEMPO EMPLEADO	
DESCRIPCIÓN	Como: Analista

	<p>Quiero: Registrar el tiempo empleado en la realización de la actividad (en horas)</p> <p>Para: Validar si hay desfases en la ejecución</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p>	<p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad</p> <p>Entonces: Muestra información de todas las actividades asignadas y pueda diligenciar el tiempo empleado</p> <p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron registrar el tiempo empleado de la actividad.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: HU 10 Actualizar Estados

<p>HU 10 ACTUALIZAR ESTADOS</p>

DESCRIPCIÓN	<p>Como: Analista</p> <p>Quiero: Actualizar el estado de la actividad</p> <p>Para: Identificar cuales se encuentran activas y pendientes por realizar</p>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad</p> <p>Entonces: Muestra información de todas las actividades asignadas y pueda diligenciar el estado de la actividad para tenerla en cuenta al momento de facturar</p> <p>Desde: La pantalla de Actividades Asignadas</p> <p>Cuando: Ingrese a la opción de Gestionar Actividad y falle</p> <p>Entonces: Muestre un mensaje que indique las causas que impidieron registrar el estado de la actividad.</p> <p>La información modificada en la base de datos debe ser actualizada para todos los usuarios que la consultan.</p> <p>La aplicación web debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos.</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia

8.2 Diseño y Arquitectura

8.2.1 Motivadores y Restricciones

- Motivadores

Los motivadores de negocio son las condiciones y situaciones a las que el sistema les da solución generando valor a los stakeholders, se representan un código, una descripción e importancia, metas y objetivos:

- Agilizar el proceso de facturación de actividades.
- Mejorar la disponibilidad del negocio.
- Mantenimiento de la integridad de la información.

Tabla 12: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-01

MN-01 Nombre del Motivador de Negocio	Descripción del Motivador del Negocio	
Agilizar el proceso de facturación de actividades	Agilizar el proceso de facturación de actividades para las empresas de construcción de software, con la automatización de los cálculos en el proceso se pueden mejorar tiempos de ejecución hasta en un 50%.	
Medida del Impacto		
Número de días en la ejecución del proceso de facturación		
Rangos	Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno	0	1
Bajo	2	3
Moderado	4	5
Fuerte	6	8
Muy Fuerte	9	Mayor
Asociación del Motivador con el Negocio	Definido Por:	PMO
	Ejecutado Por:	Director de Proyectos

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-02

MN-02 Nombre del Motivador de Negocio		Descripción del Motivador del Negocio	
Mejorar disponibilidad del negocio		Mantener la disponibilidad del negocio en un 99,0%.	
Medida del Impacto			
Número de horas en el cual no se encuentra disponible el negocio al mes			
Rangos		Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno		0	0
Bajo		1	4
Moderado		5	6
Fuerte		7	12
Muy Fuerte		13	Mayor
Asociación del Motivador con el Negocio		Definido Por:	PMO
		Ejecutado Por:	Infraestructura

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Especificación y Descripción del Motivador de Negocio MN-03

MN-03 Nombre del Motivador de Negocio		Descripción del Motivador del Negocio	
Mantener la integridad de la información		Mantener la integridad y consistencia de la información del proceso de facturación en un 99.9%	
Medida del Impacto			
Porcentaje de datos inconsistentes			
Rangos		Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno		0	0

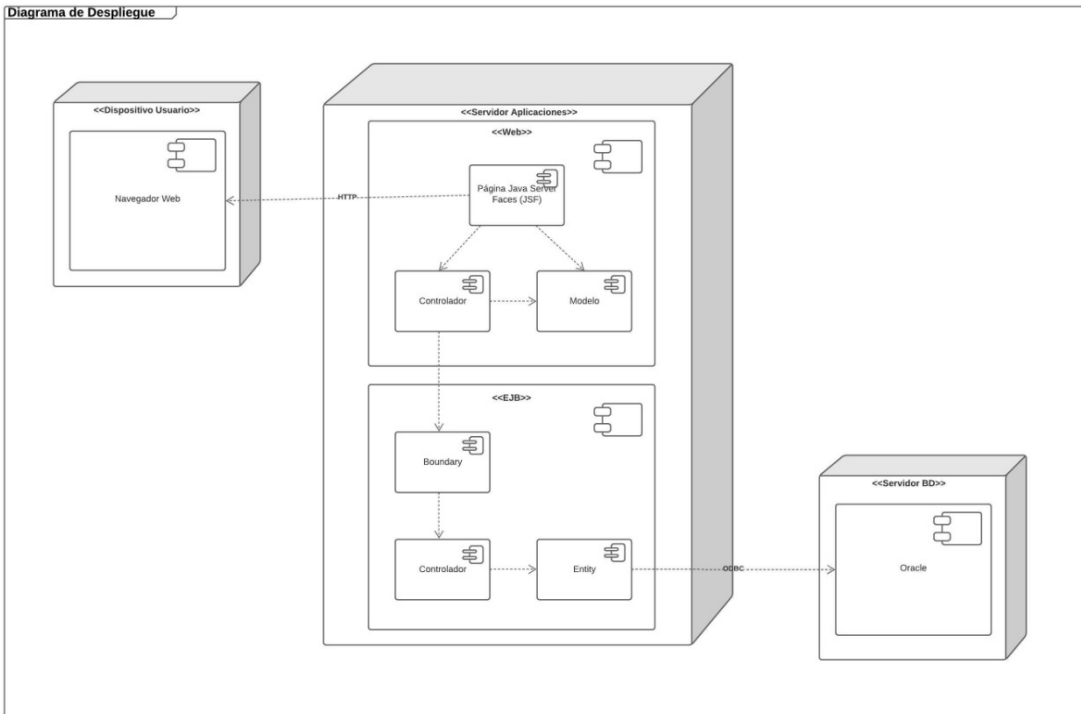
Bajo	0	1
Moderado	2	5
Fuerte	10	15
Muy Fuerte	16	Mayor
Asociación del Motivador con el Negocio	Definido Por:	PMO
	Ejecutado Por:	Director de Proyectos

Nota. Fuente: Elaboración propia

8.2.2 Restricciones

- Negocio
 - El análisis estático de código no supere la deuda técnica del 15%.
 - El diseño y la implementación serán realizadas bajo el paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO).
 - La satisfacción del cliente debe ser mayor al 80%.
- Técnica
 - La implementación del aplicativo no requiere hardware adicional por parte de los usuarios.
 - El lenguaje implementado para la construcción de los diagramas es UML.
 - Se utilizará una base de datos relacional para el manejo de persistencia e integridad de los datos.

8.2.3 Diagrama de Despliegue

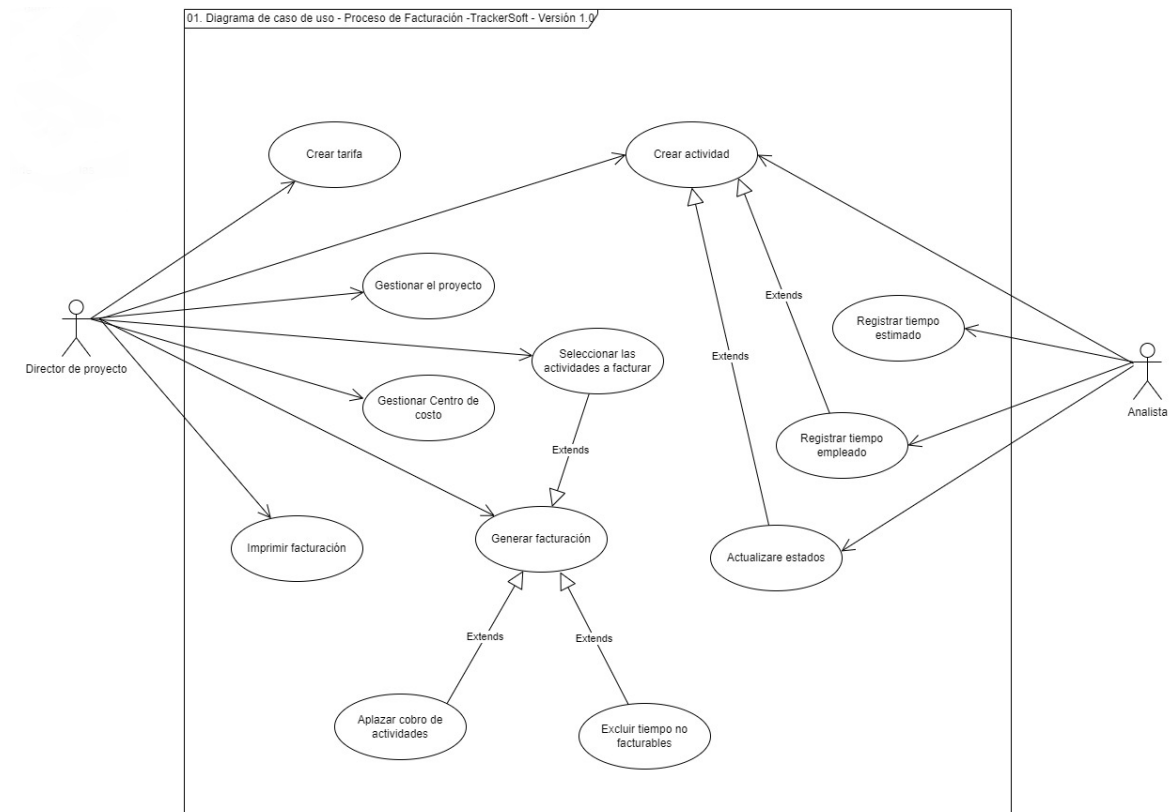
Figura 4: Diagrama de Despliegue

Nota. Fuente: Elaboración propia

La figura 4 representa el diagrama de despliegue mostrando el empaquetado del código compilado que se despliega en un servidor de aplicaciones, también se evidencia la interacción con el motor de base de datos y la representación del navegador web en los dispositivos de los usuarios.

8.2.4 Diagrama de Casos de Uso Arquitecturalmente Relevante

Figura 5: Diagrama de casos de uso



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe el diagrama de casos de uso representado en la figura 5:

Actores: Director de proyectos y Analista.

1. El director de proyecto puede generar la factura dentro de los tiempos acordados.

- Describe al valor a facturar de cada actividad
- Total del valor de la factura
- Para crear un crear un proyecto debe existir un centro de costo.
- Para crear una actividad debe existir un proyecto

- Gestionar la provisión
 - Seleccionar las actividades a facturar del periodo
 - Aplazar el cobro de la actividad a meses posteriores
 - Darse por perdido el tiempo de la actividad a facturar
 - Descartar tiempos no facturables

3. existe un analista que realiza lo siguiente:

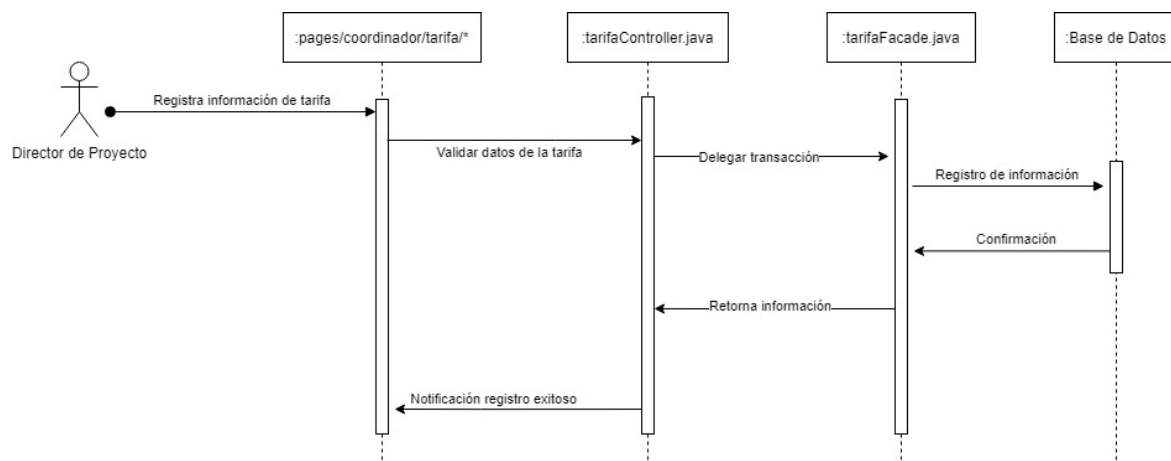
- Estima el tiempo que tardará realizar dicha actividad.
- Actualizar el estado de la actividad durante el proceso
- Relaciona el tiempo invertido en la actividad.

4. El analista y el director de proyecto puede realizar las siguientes acciones en el sistema:

- Crear la actividad

8.2.5 Diagrama de Secuencia

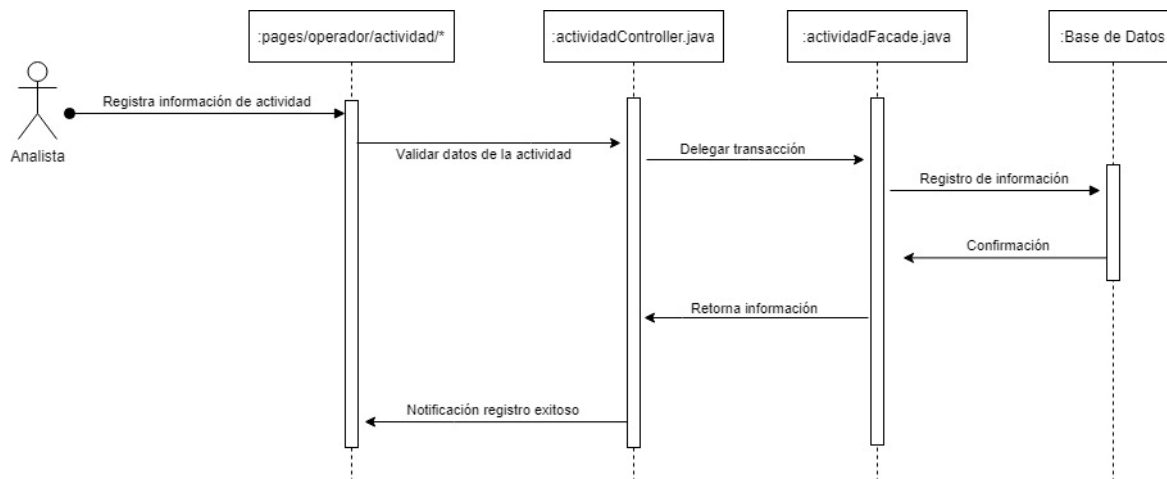
Figura 6: Diagrama de Secuencia, Crear Tarifa



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para crear tarifas, en el cual el director registra información requerida para configurar los valores de las tarifas de los proyectos. Por último, se notifica en pantalla que la operación fue exitosa.

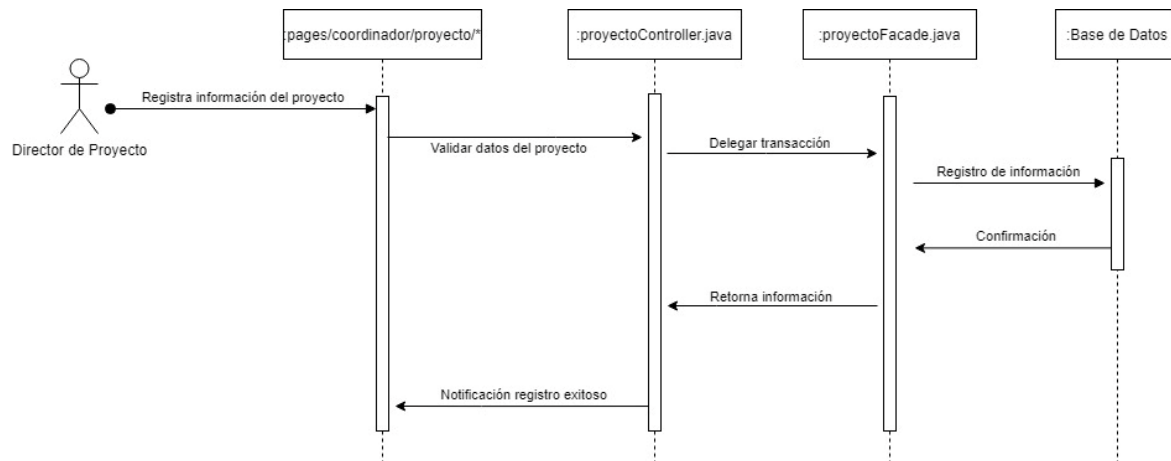
Figura 7: Diagrama de Secuencia, Crear Actividad



Nota. Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para crear actividades, en el cual el director de proyectos o el analista registran información requerida para la o las actividades a realizar o asignar. Se valida si la información registrada es correcta y se almacena la información en la base de datos. Por último, se notifica en pantalla que la operación fue exitosa.

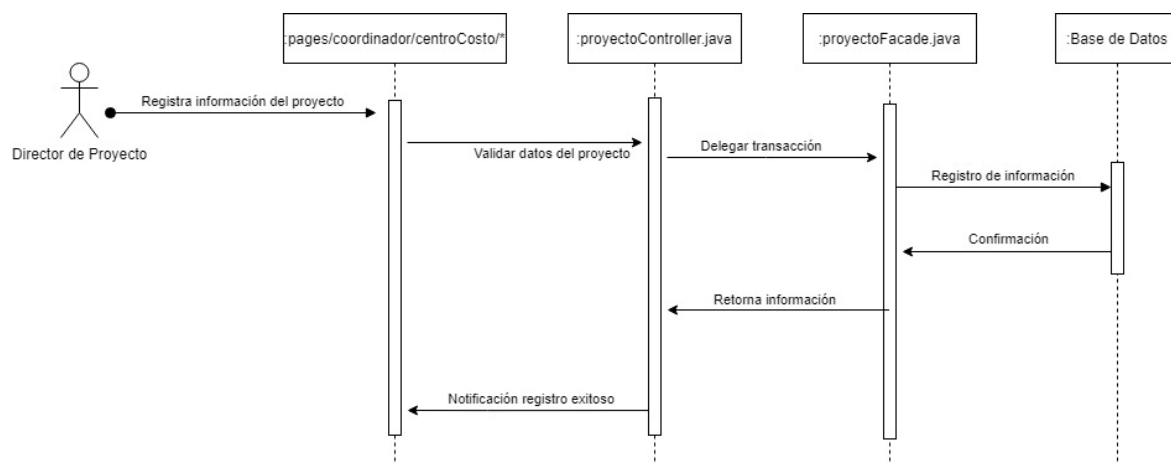
Figura 8: Diagrama de Secuencia, Crear Proyecto



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para crear el proyecto, en el cual el director registra la información requerida para ejecutar el proyecto. Se valida si la información registrada es correcta y se almacena la información en la base de datos. Por último, se notifica en pantalla que la operación fue exitosa.

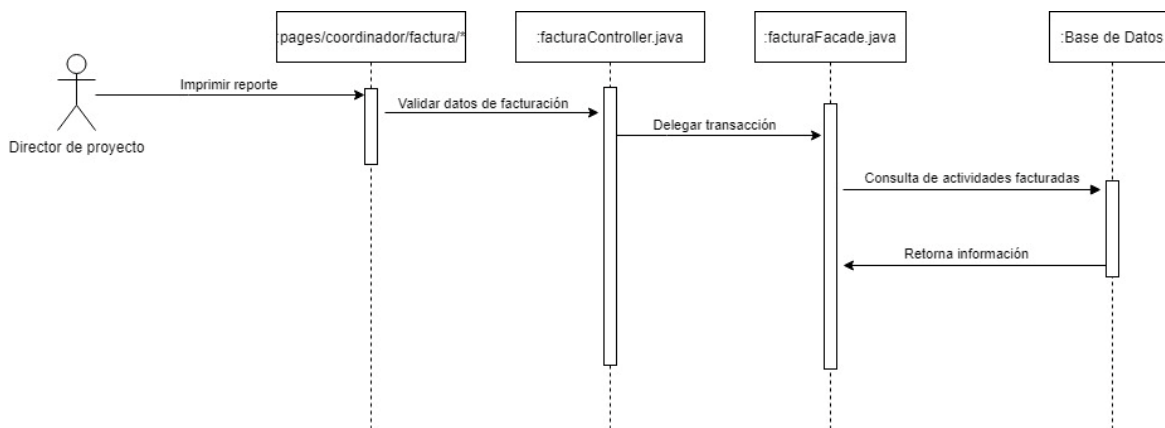
Figura 9: Diagrama de Secuencia, Crear Centro de Costo



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para crear el centro de costos, en el cual el director registra la información requerida para ejecutar el centro de costo. Se valida si la información registrada es correcta y se almacena la información en la base de datos. Por último, se notifica en pantalla que la operación fue exitosa.

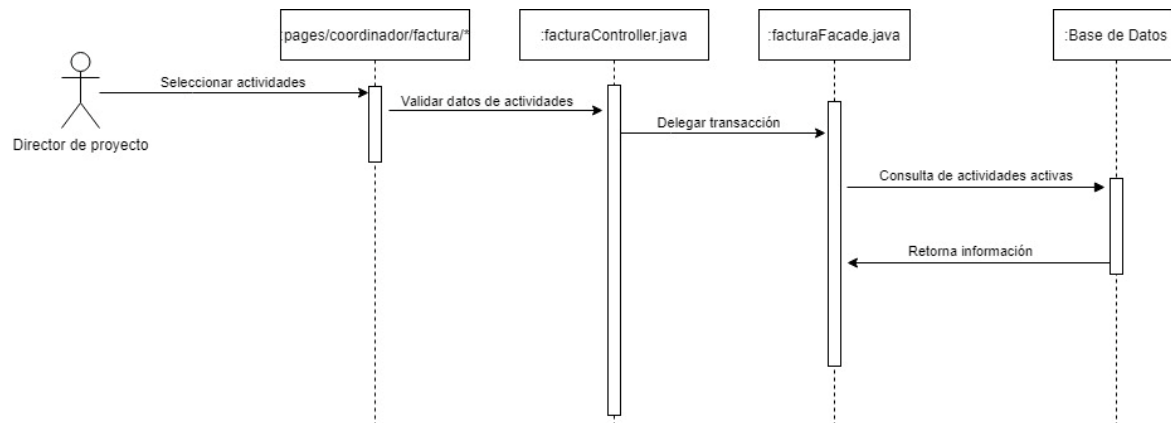
Figura 10: Diagrama de Secuencia, Imprimir Reporte



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para generar el reporte de facturación, en el cual el director inicia el proceso de impresión, se realiza la validación de los filtros de búsqueda, se envía la consulta a la base de datos para descargar el documento en formato PDF.

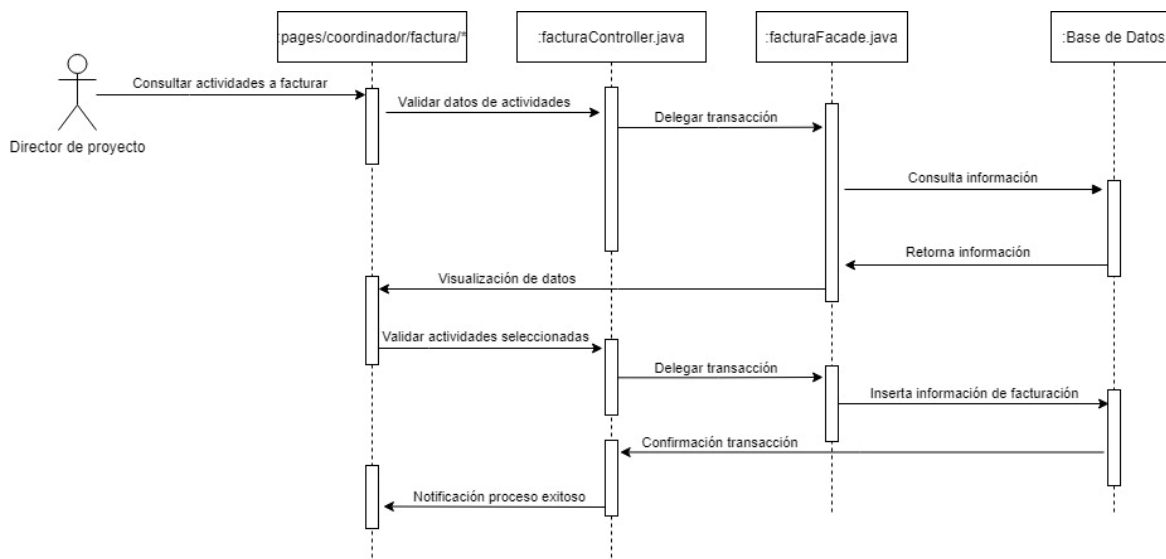
Figura 11: Diagrama de Secuencia, Seleccionar Actividades



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para seleccionar actividades a facturar, en el cual el director al ingresar a la pantalla se visualiza información de las actividades activas y que cumplen con las características de facturable, retorna la información y la presenta en pantalla para la selección.

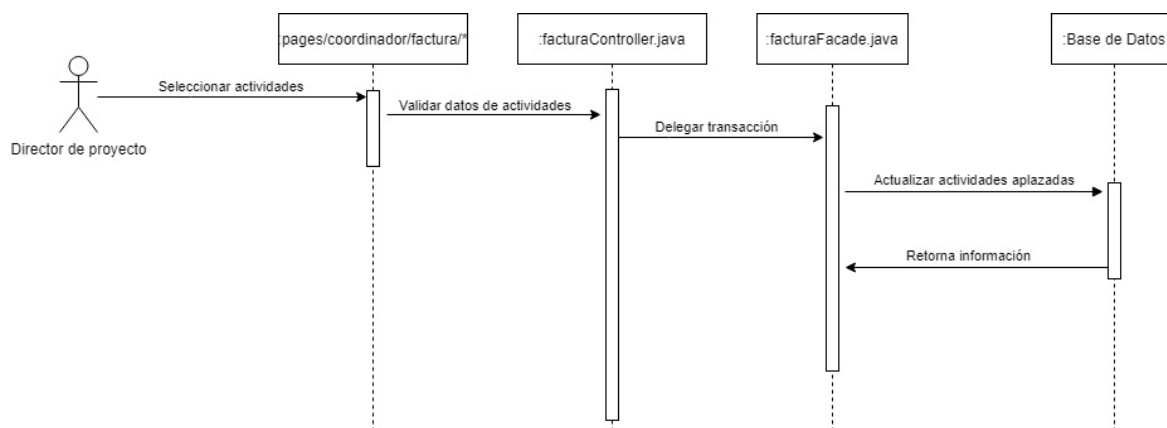
Figura 12: Diagrama de Secuencia, Generar Facturación



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para la generación de la facturación, en la cual el director de proyecto inicia el proceso consultando las actividades disponibles para facturar. Una vez se consulta la información en la base de datos se visualiza en pantalla, se selecciona las actividades y se inserta la información y se notifica en pantalla que la ejecución del proceso fue exitosa.

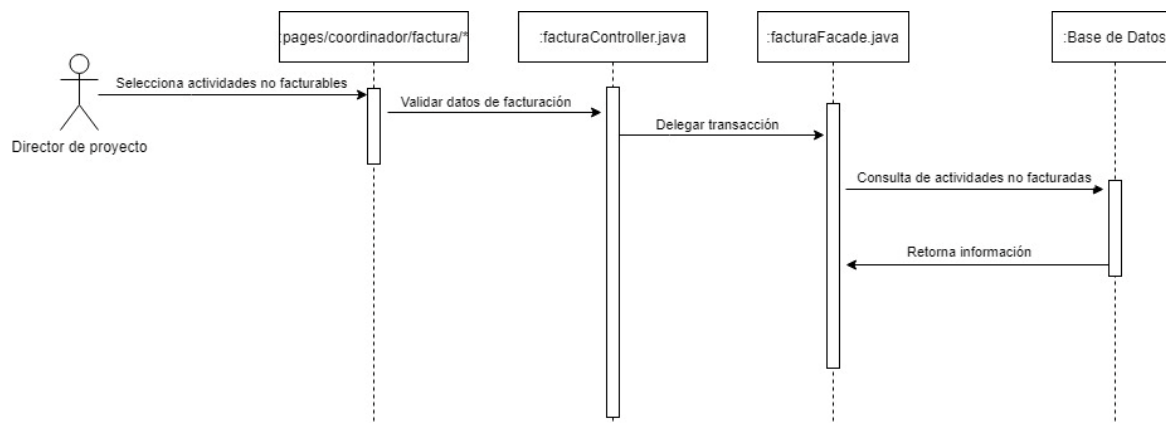
Figura 13: Diagrama de Secuencia, Aplazar Cobro de Actividades



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para seleccionar actividades que no se van a facturar dentro del periodo, en el cual el director al ingresar a la pantalla se ejecuta la consulta de las actividades no facturadas y las presenta en pantalla para poder seleccionar cuales de estas se aplaza el cobro y no se tendrán en cuenta en la facturación vigente.

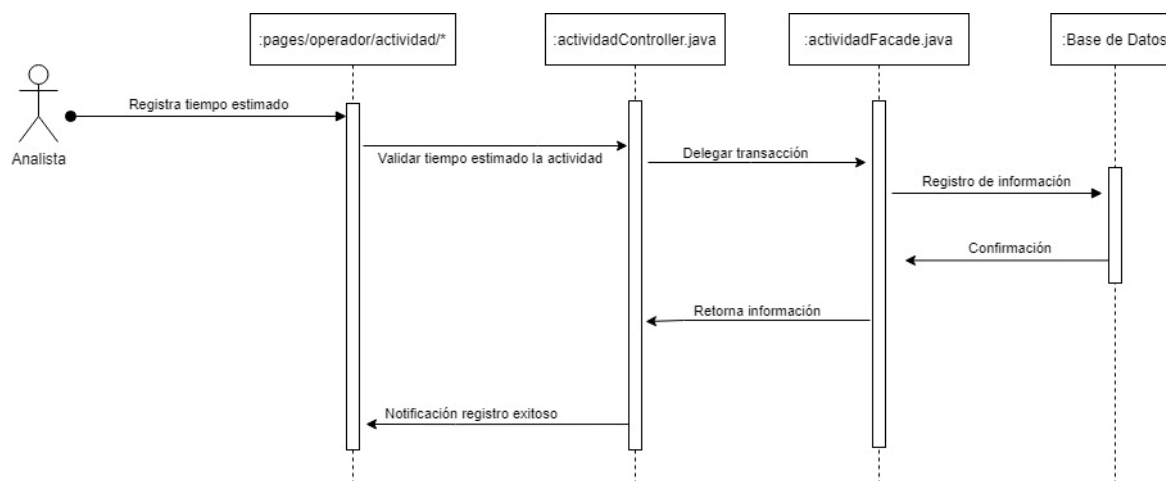
Figura 14: Diagrama de Secuencia, Excluir Tiempo no Facturable



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para seleccionar qué actividades se van a excluir a causa de que representan tiempo no facturable para el o los clientes, en el cual el director al ingresar a la pantalla se ejecuta la consulta de las actividades no facturadas y las presenta en pantalla para poder seleccionar cuales de estas se excluyen del cobro y no se tendrán en cuenta en la facturación vigente.

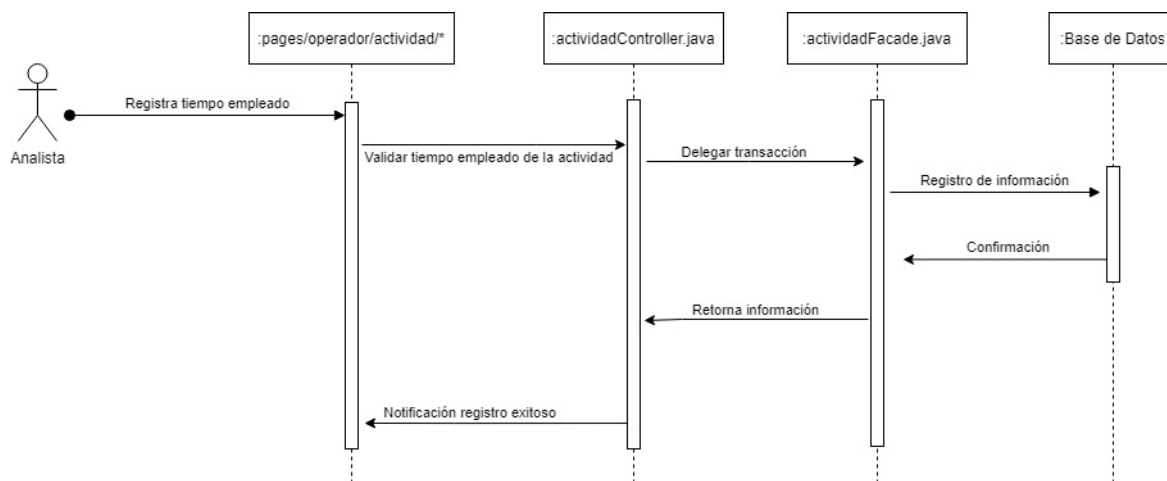
Figura 15: Diagrama de Secuencia, Registrar Tiempo Estimado



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para registrar los tiempos estimados de la actividad, en el cual el analista a cargo de la actividad registra el tiempo que estima puede tardar ejecutarla, se valida la información registrada, se almacena en la base de datos y se notifica en pantalla que la ejecución del proceso fue exitosa.

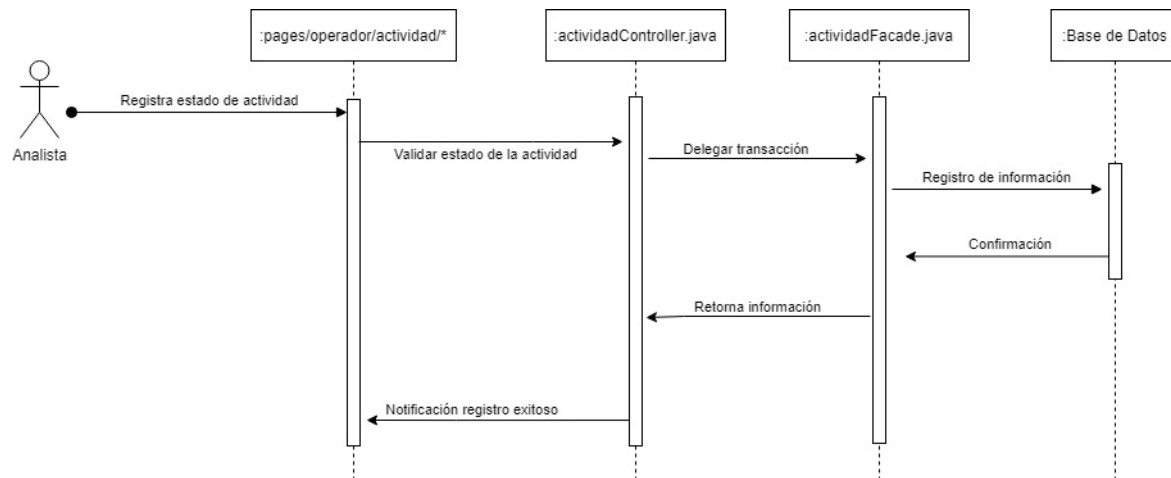
Figura 16: Diagrama de Secuencia, Registrar Tiempo Empleado



Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para registrar los tiempos empleados o ejecutados de la actividad, en el cual el analista a cargo de la actividad registra el tiempo que utilizó ejecutando la tarea, se valida la información registrada, se almacena en la base de datos y se notifica en pantalla que la ejecución del proceso fue exitosa.

Figura 17: Diagrama de Secuencia, Actualizar Estado

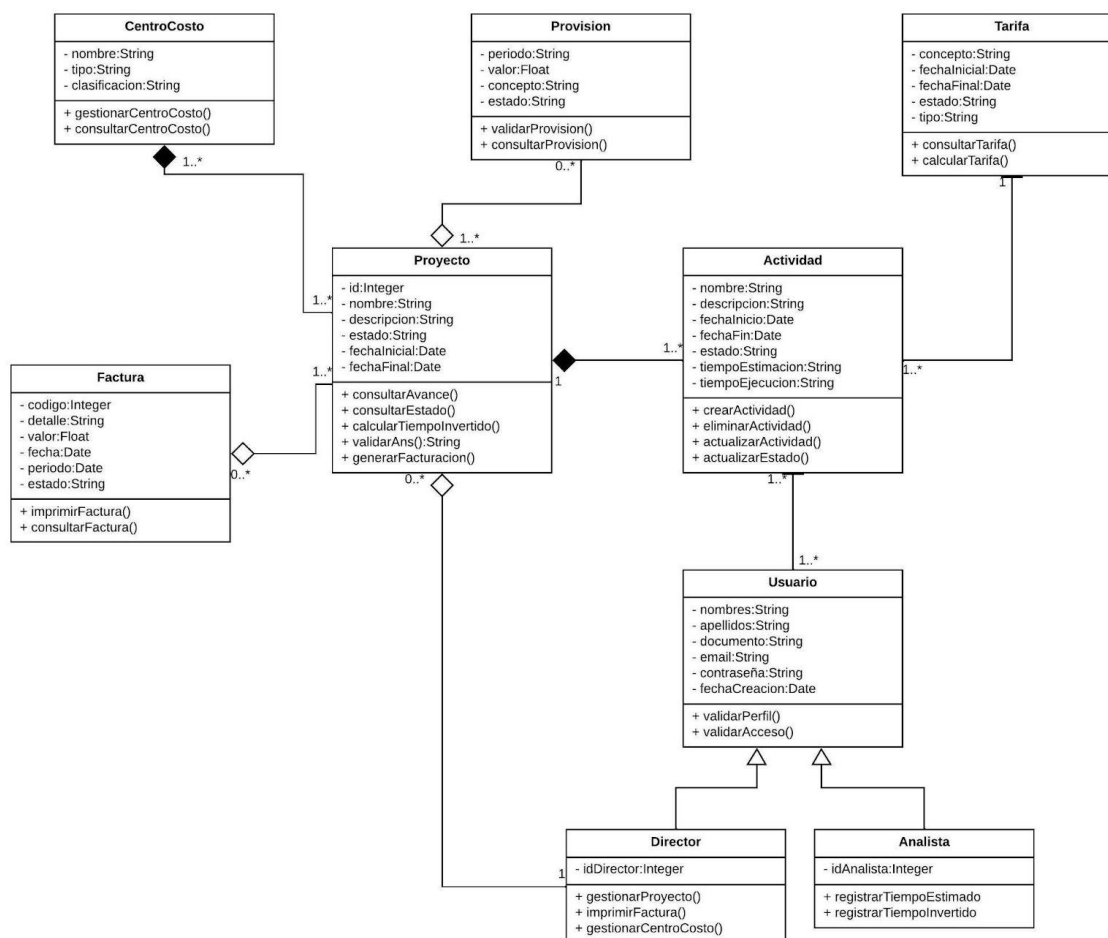


Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el diagrama de secuencia para registrar el estado en el que se encuentra la actividad, en el cual el analista responsable se encarga de mantener actualizada la información del estado de sus asignaciones, se valida la información registrada, se almacena en la base de datos y se notifica en pantalla que la ejecución del proceso fue exitosa.

8.2.6 Diagrama de Clases

Figura 18: Diagrama de Clases



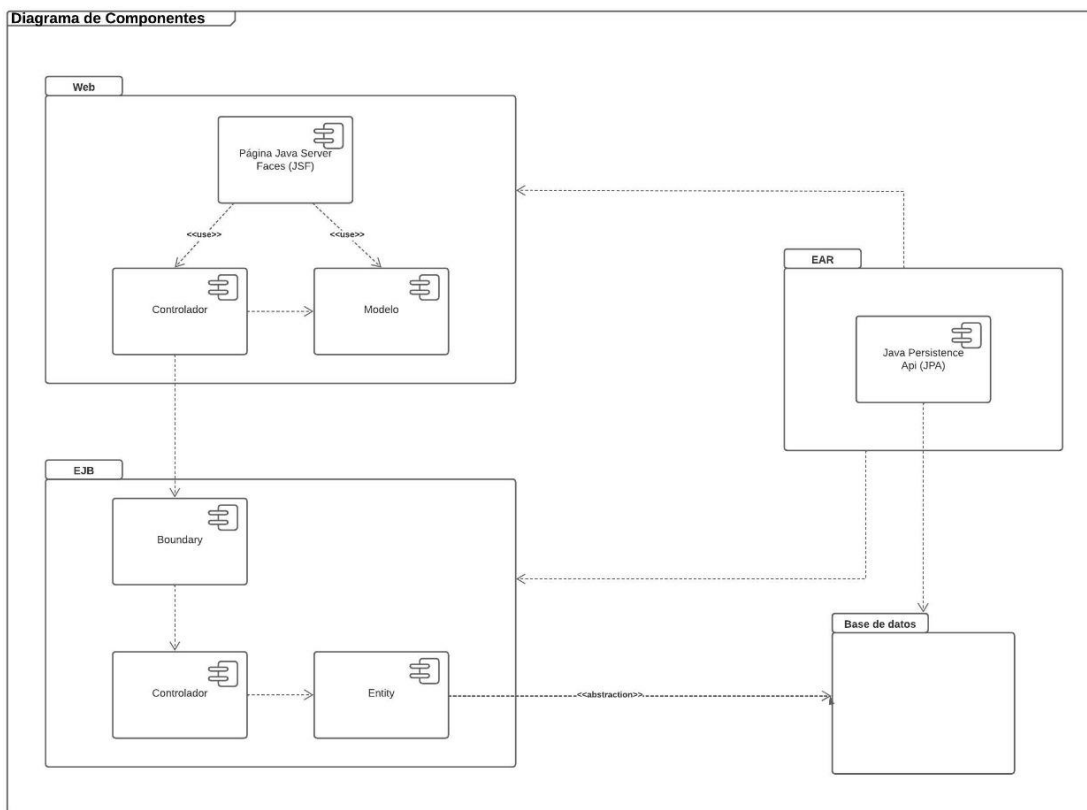
Nota. Fuente: Elaboración propia

La figura 18 muestra la vista lógica representada en el diagrama de clases donde se especifican y definen las clases, atributos, métodos y la relación entre dichas clases evidenciado el bajo acoplamiento y alta cohesión entre las mismas, esta vista muestra las funcionalidades que el software proporciona al usuario. Se puede observar la relación de herencia entre las clases **Usuario** y sus clases hijas **Director** y **Analista**. Las relaciones por composición se encuentran entre **Actividad** y **Proyecto**, a su vez entre **Proyecto** y

centroCosto. Lo anterior se da debido a que no puede existir una actividad si no hay un proyecto creado. De la misma forma no puede existir un un proyecto si no hay creado un centro de costo. Finalmente se encuentran relaciones por asociación entre las clases **Director** y **Proyecto**, **Proyecto** y **Provisión**, **Proyecto** y **Factura**.

8.2.7 Diagrama de Componentes

Figura 19: Diagrama de Componentes



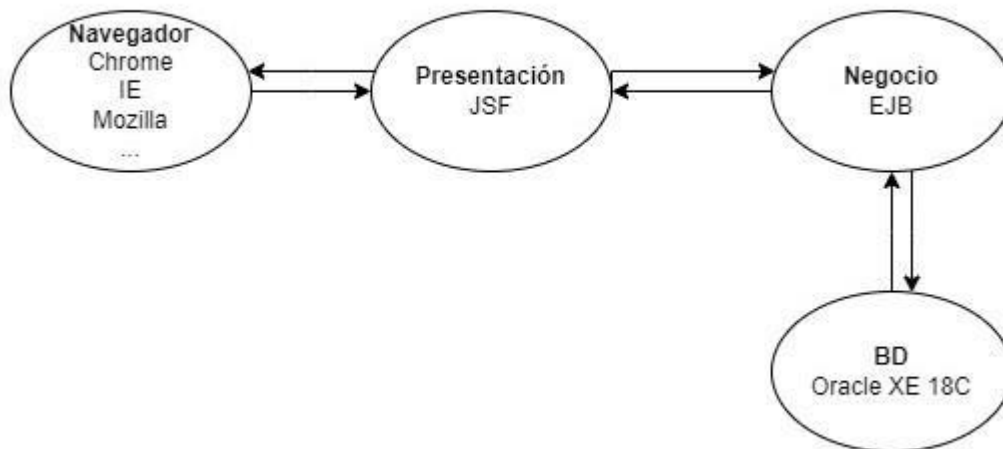
Nota. Fuente: Elaboración propia

El modelo en la figura 5 muestra la vista lógica representado en el diagrama de componentes donde se especifican los contenedores y su interacción para el flujo y funcionamiento del sistema, a continuación, se describen los 4 paquetes que evidencia el diagrama:

- **Componente WEB:** Componente que permite representar de manera gráfica al usuario todos los eventos y funcionalidades del sistema.
- **Componente EJB:** Componente lógico que representa la transaccionalidad y el procesamiento de negocio entre la presentación o componente WEB y la persistencia de los datos.
- **Componente de base de datos:** Componente donde se almacena la información y datos a procesar para el Core del negocio.
- **Componente EAR:** componente de empaquetamiento y definición de características de persistencia para integración de los anteriores componentes.

8.2.8 Vista de Procesos

Figura 20: Vista de Procesos



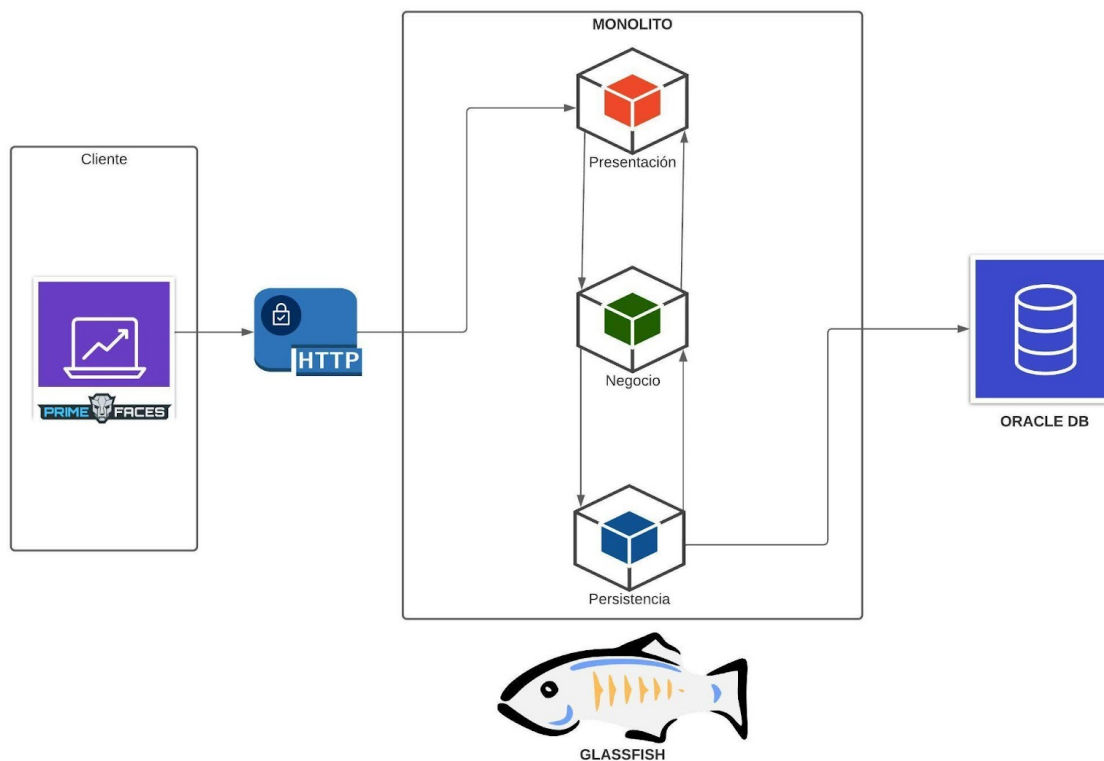
Nota. Fuente: Elaboración propia

El diagrama que se muestra en la figura 6, representa el proceso en 4 nodos y sus interacciones para la ejecución del sistema de facturación de actividades de software.

- Navegador: proceso donde el usuario realiza la interacción con el sistema y hace uso de sus módulos y funcionalidades de acuerdo con su rol y restricciones.
- Presentación: proceso donde se separa la interacción entre el usuario y la lógica del negocio este proceso se ejecuta desde un servidor.
- Lógica: proceso donde se encuentra el Core del negocio y la transaccionalidad con la base de datos, este se ejecuta desde un servidor.
- Base de datos BD: proceso donde se almacena toda la información que representa y/o se usa para la lógica del negocio.

8.2.9 Arquitectura de Alto Nivel

Figura 21: Vista de Procesos



Nota. Fuente: Elaboración propia

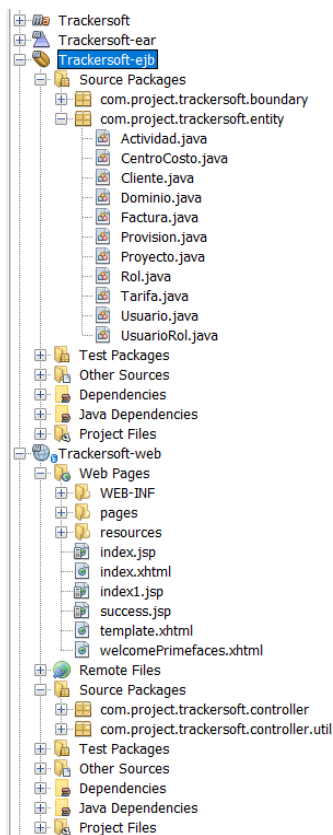
El patrón de diseño MVC es el adecuado para la implementación, dada su división en componentes. la vista se representa en componente donde el usuario puede manipular la información de los datos representados en el modelo a través de una interfaz gráfica, el modelo es el componente que se encarga de la gestión y la actualización de en una base de datos y el controlador se encarga de gestionar la comunicación entre la vista y modelo atendiendo y procesando la interacción entre los mismos.

9. Construcción

Para la etapa de construcción se toma como referencia y se implementan las vistas de arquitectura descritas en la sección de diseño del presente documento. Dada la arquitectura monolítica, se implementa una solución basada en el modelo vista controlador (MVC), a continuación se describen las capas en las cuales se divide la construcción del software.

A continuación se visualiza la estructura del proyecto Java Web desarrollado en el IDE NetBeans. Esta se encuentra implementada en Apache Maven que permite administrar las dependencias del proyecto para la integración de las API's que requiere el aplicativo. Por último, el servidor de aplicaciones donde se va a desplegar el software.

Figura 22: Estructura Proyecto Java



Nota. Fuente: Elaboración propia

Esta implementación se compone de 3 proyectos, proyecto web “Trackersoft-web” donde se encuentra la capa de presentación, “Trackersoft-ejb” en la que está representada la capa de negocio y persistencia de la base de datos y “Trackersoft-ear” que es el encargado de empaquetar todo el proyecto para la generación del binario que se desplegará en el servidor de aplicaciones.

9.1 Capa de Bases de Datos

Se implementa con persistencia en JDBC mediante JPA, a un esquema de base de datos Oracle.

9.2 Capa de Aplicación

En la parte de desarrollo se implementará el modelo vista controlador con clases, en donde se usarán clases representadas en entidades. Para vincular las tablas con la aplicación. Con un diseño orientado a objetos, en donde demostraremos cómo interactúan un conjunto de objetos entre sí, se administra su estado y operaciones. Este será desarrollado en lenguaje Java, ya que este provee los recursos para definir las clases y un sistema para crear los objetos correspondientes a las clases.

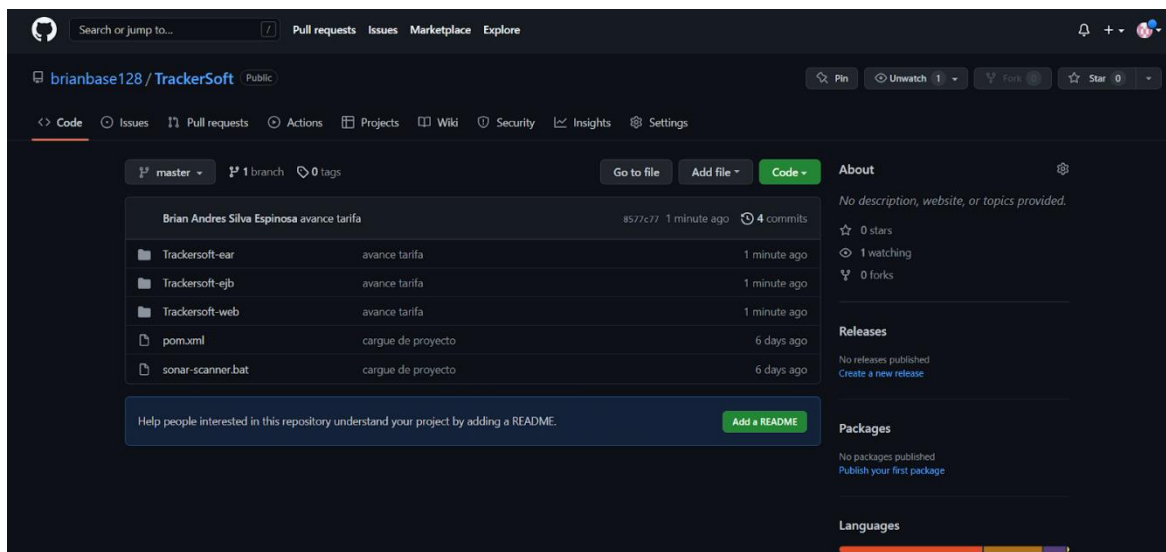
9.3 Capa de Presentación

Capa de presentación: se desarrolla en JSF y el framework primefaces, modelos y controladores siguiendo el patrón de diseño MVC (modelo vista controlador) ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones GlassFish Server.

9.4 Control de Versiones

Como sugerencia de las buenas practicas de la ingeniería de software se establece un flujo de trabajo en la herramienta GitHub en el cual se realizó la gestión del código fuente a través de un repositorio remoto llamado “TrackerSoft”.

Figura 23: Repositorio de Código



Nota. Fuente: Elaboración propia

9.5 Analisis Estático de Código.

Para mitigar la deuda técnica e implementar código limpio, teniendo en cuenta el atributo de calidad establecido en el diseño y arquitectua, se ejecuta la herramienta SonarQube para realizar el analisis estático del proyecto. (SonarQube, 2022). Esto con el fin de identificar malas practicas de codificación en los diferentes archivos que lo componen. Algunas ventajas adicionales a las descritas anteriormente son:

- Identificar problemas en etapas tempranas del ciclo de vida.

- Toma de decisiones relacionada a la deuda tecnica del proyecto.
- Mitigar degradación del aplicativo para disminuir problemas de rendimiento.

Se realiza instalación y ejecución local como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 24: Ejecución del Análisis de Forma Local

```

C:\Windows\System32\cmd.exe
INFO: Sensor CSS Metrics [javascript]
INFO: Sensor CSS Metrics [javascript] (done) | time=135ms
INFO: Sensor CSS Rules [javascript]
INFO: Sensor CSS Rules [javascript] (done) | time=3ms
INFO: Sensor C# Project Type Information [csharp]
INFO: Sensor C# Project Type Information [csharp] (done) | time=1ms
INFO: Sensor C# Analysis Log [csharp]
INFO: Sensor C# Analysis Log [csharp] (done) | time=27ms
INFO: Sensor C# Properties [csharp]
INFO: Sensor C# Properties [csharp] (done) | time=8ms
INFO: Sensor SurefireSensor [java]
INFO: parsing [C:\Users\17790\Documents\NetBeansProjects\Trackersoft\target\surefire-reports]
INFO: Sensor SurefireSensor [java] (done) | time=2ms
INFO: Sensor HTML [web]
INFO: Sensor HTML [web] (done) | time=1143ms
INFO: Sensor XML Sensor [xml]
INFO: 15 source files to be analyzed
INFO: 15/15 source files have been analyzed
INFO: Sensor XML Sensor [xml] (done) | time=447ms
INFO: Sensor Text Sensor [text]
INFO: 168 source files to be analyzed
INFO: 168/168 source files have been analyzed
INFO: Sensor Text Sensor [text] (done) | time=185ms
INFO: Sensor VB.NET Project Type Information [vbnet]
INFO: Sensor VB.NET Project Type Information [vbnet] (done) | time=3ms
INFO: Sensor VB.NET Analysis Log [vbnet]
INFO: Sensor VB.NET Analysis Log [vbnet] (done) | time=19ms
INFO: Sensor VB.NET Properties [vbnet]
INFO: Sensor VB.NET Properties [vbnet] (done) | time=8ms
INFO: ----- Run sensors on project
INFO: Sensor Zero Coverage Sensor
INFO: Sensor Zero Coverage Sensor (done) | time=54ms
INFO: Sensor Java CPD Block Indexer
INFO: Sensor Java CPD Block Indexer (done) | time=132ms
INFO: SON Publisher: No SON system was detected. You can use the 'sonar.scm.provider' property to explicitly specify it.
INFO: CPD Executor: 23 files had no CPD blocks
INFO: CPD Executor calculating CPD for 120 files
INFO: CPD Executor CPD calculation finished (done) | time=218ms
INFO: Analysis report generated in 311ms, dir size=1.1 MB
INFO: Analysis report compressed in 198ms, zip size=477.6 KB
INFO: Analysis report uploaded in 48ms
INFO: ANALYSIS SUCCESSFUL, you can find the results at: http://localhost:9000/dashboard?id=Trackersoft
INFO: Note that you will be able to access the updated dashboard once the server has processed the submitted analysis report
INFO: Here about the report processing at: http://localhost:9000/api/ce/task?id=AY8bnvys5h3CA-nk6L
INFO: Analysis total time: 23.610 s
INFO: -----
INFO: EXECUTION SUCCESS
INFO: -----
INFO: Total time: 25.188s
INFO: Final Memory: 21M/77M
INFO: -----
C:\Users\17790\Documents\NetBeansProjects\Trackersoft>sonar-scanner.bat -D"sonar.projectKey=Trackersoft" -D"sonar.sources=." -D"sonar.host.url=http://localhost:9000" -D"sonar.login=130b7538ed51ef1994292c45a73d16d1b76b6fa0"

```

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Resultado del Análisis

The screenshot shows the SonarQube web interface. At the top, there are navigation tabs for 'Projects', 'Issues', 'Rules', 'Quality Profiles', 'Quality Gates', and 'Administration'. A search bar is present. Below the navigation, there are filters for 'My Favorites' and 'All'. The main content area shows a list of projects, with one project 'WebPrueba' highlighted. The project status is 'Passed'. The dashboard displays various metrics: 218 Bugs (C), 0 Vulnerabilities (A), 0.0% Hotspots Reviewed (E), 81 Code Smells (A), 0.0% Coverage (R), 51.8% Duplications (R), and 9.5k Lines of code (S). A yellow warning banner at the bottom states: 'Embedded database should be used for evaluation purposes only'.

Nota. Fuente: Elaboración propia

En la figura 25 se visualiza el resumen del resultado de la ejecución del análisis estático de código en cual indica que el proyecto cumple satisfactoriamente con los requisitos mínimos del análisis. Para revisar las mejoras generadas por la herramienta se realiza una inspección manual para corregir los bugs de acuerdo a las reglas del lenguaje en el que está escrito el aplicativo.

Figura 26: Analisis Detallado de Bus por Severidad

Nota. Fuente: Elaboración propia

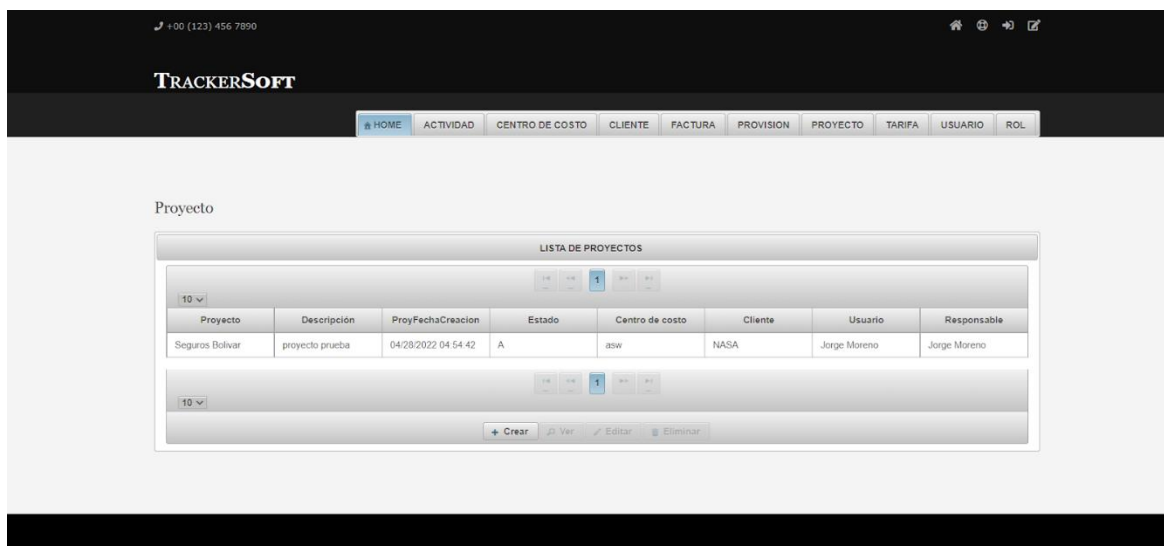
En la figura 27 se realiza la evaluación manual de la calidad del código escrito de acuerdo a la información sumistrada por SonarQube. (SonarQube, s.f.)

Figura 27: Evaluación de Calidad del Código

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Blocker	Critical	Mayor	Minior	Info	total suma	
3	Multiplos	10	5	3	1	0		
4	Valores sonar	0	44	196	48	11		
5	multiplicar	0	220	588	48	0	856	
6	lineas de codigo	9500						
	total suma / lineas de codigoresultado	9,01052632						
7	%							
8	Regla cumplida %	90,9894737						
9								

Nota. Fuente: Elaboración propia

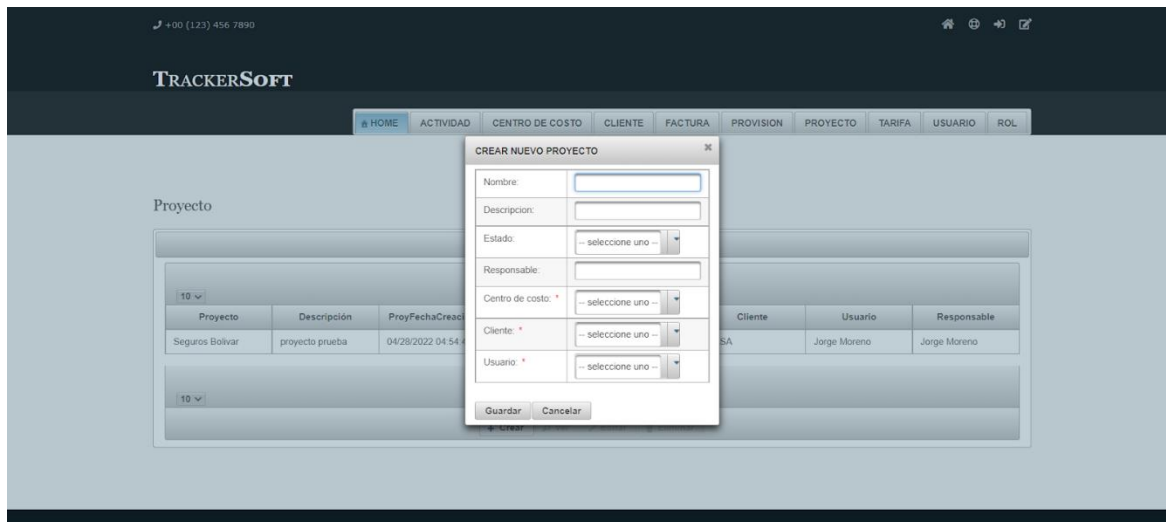
A continuación, se evidencian pantallas del aplicativo a nivel de parametrización, en donde se puede observar el flujo de la gestión de un proyecto. En la siguiente figura se muestra la lista de proyectos.

Figura 28: Pantalla Gestión de Proyectos

Nota. Fuente: Elaboración propia

En la figura 29 se visualiza el componente para la creación del proyecto.

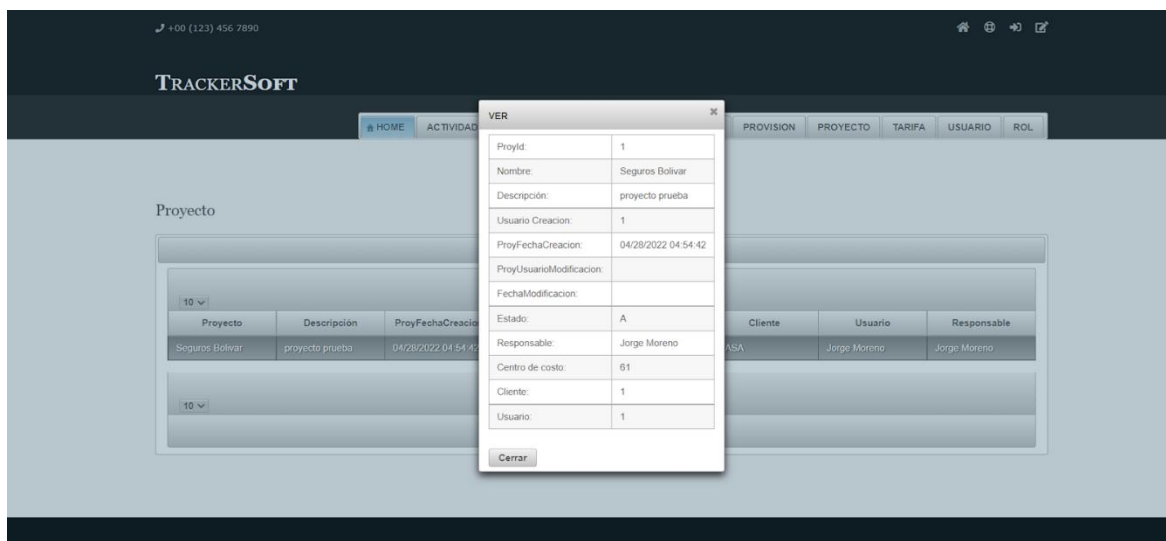
Figura 29: Creación de Nuevos Proyectos



Nota. Fuente: Elaboración propia

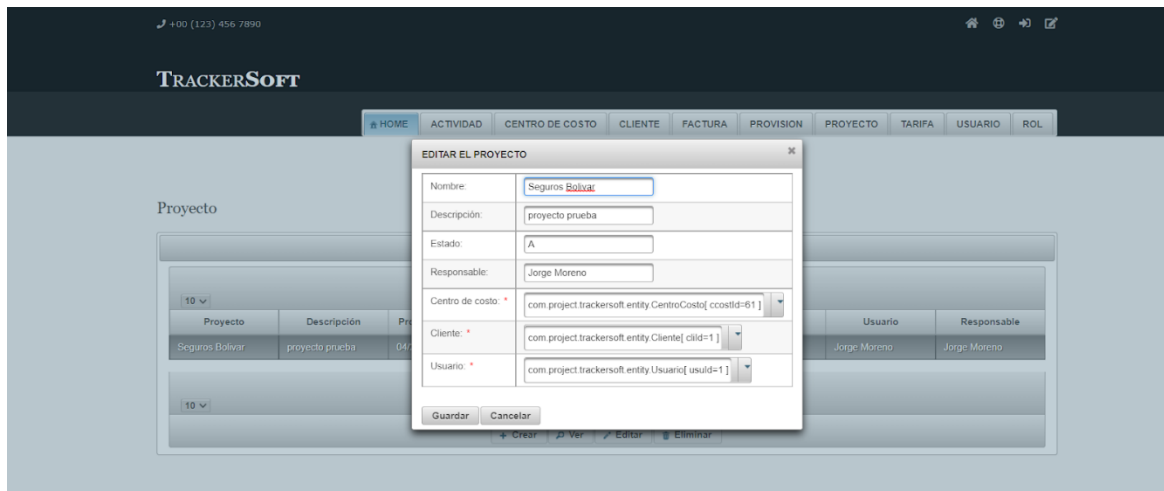
En la figura 30 se visualiza el componente para la visualización de un proyecto seleccionado desde la lista de proyectos.

Figura 30: Ver Información del Proyecto Seleccionado



Nota. Fuente: Elaboración propia

En la figura 31 se visualiza el componente para la edición de un proyecto seleccionado en la lista de proyectos.

Figura 31: Edición de Proyectos

Nota. Fuente: Elaboración propia

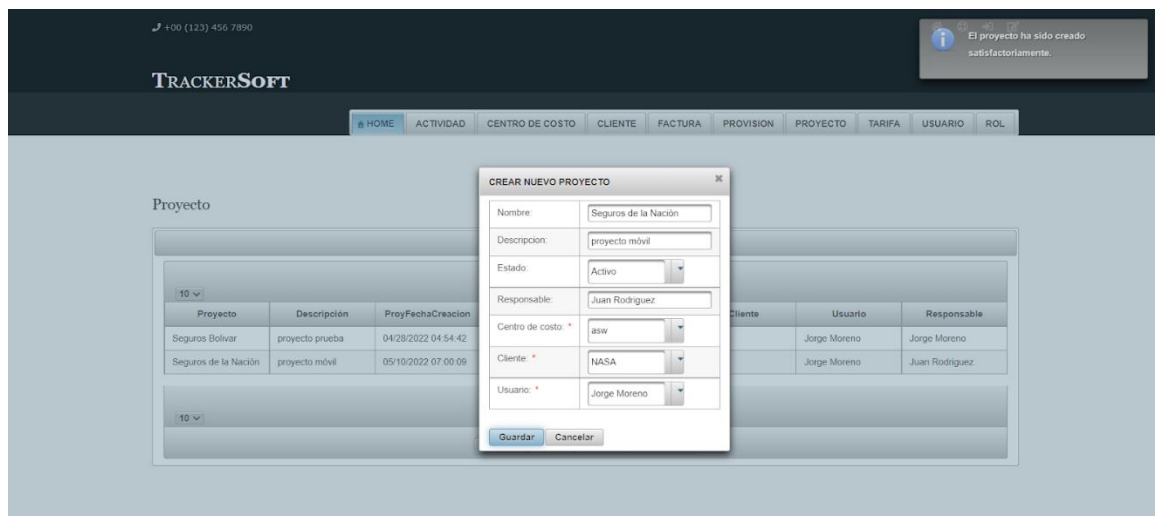
10. Pruebas

La etapa de pruebas dentro del ciclo de vida del desarrollo de software es muy importante ya que no solo consiste en analizar los resultados de la ejecución del diseño de casos de pruebas, si no que valida el cumplimiento de los criterios de aceptación establecidos en las historias de usuario o requerimientos, en busca de ambigüedades, identificar escenarios que puede afectar el correcto funcionamiento de sistema o que simplemente no cumple con los criterios descritos anteriormente. En otras palabras revisar que el software cumpla el proposito funcionalmente por lo cual fue construido desde el punto de vista de un usuario final. Para realizar dicha actividad, existen diversas tecnicas que permiten realizar pruebas de acuerdo a las características del producto.

10.1 Pruebas de Proceso y Producto

Las pruebas de producto y procesos se realizan mediante pruebas funcionales manuales en la aplicación web. (Serna, 2013). Estas pruebas van orientadas a probar las distintas funcionalidades del software a partir de las entradas ingresadas en la interfaz. En la siguiente figura se visualiza la interacción en el front del aplicativo y las respuestas o salidas generadas en el mismo.

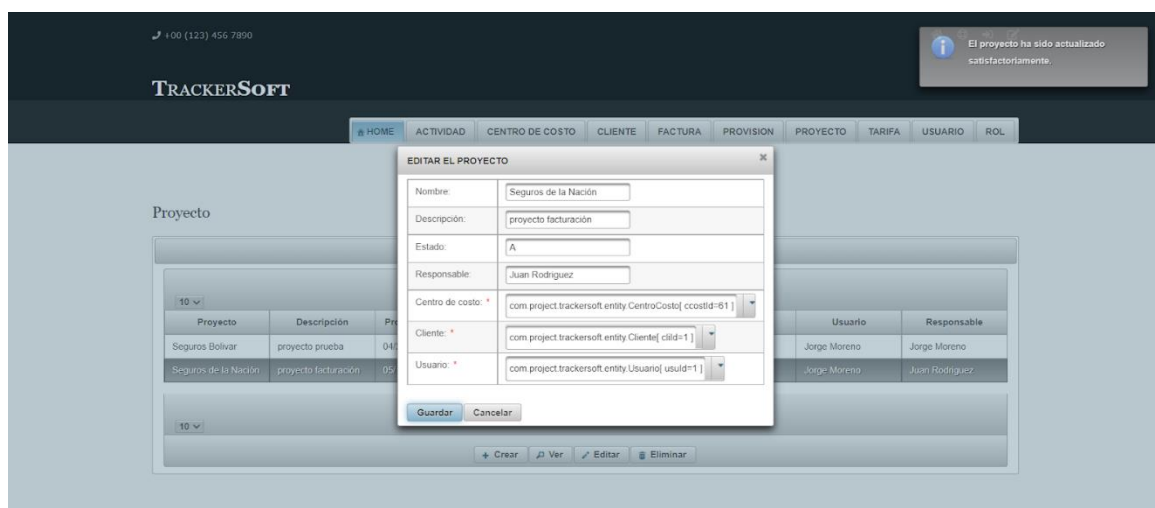
Figura 32: Caso de Pruebas Exitoso, Creación de Proyecto



Nota. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se evidencia que a pesar de que el sistema muestra un mensaje que indica que se almacenó la información satisfactoriamente al momento de editar el registro, los valores en las listas de proyectos no se muestran con valores legibles para el usuario.

Figura 33: Identificación de Bug a Partir de Prueba Funcional

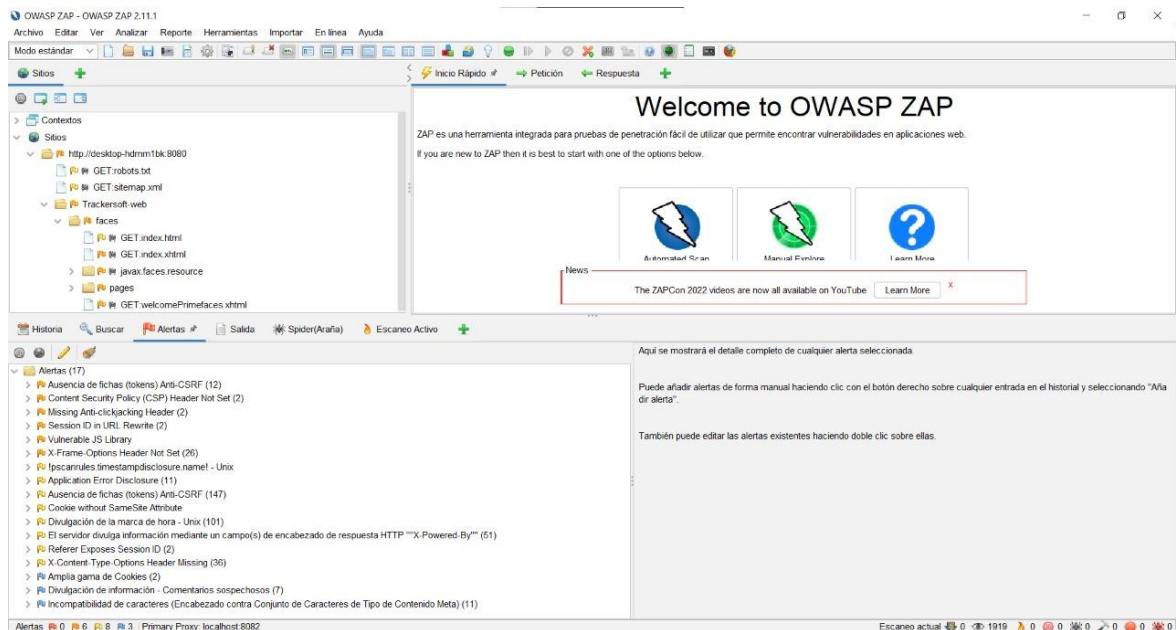


Nota. Fuente: Elaboración propia

10.2 Pruebas de Seguridad

Dado que TrackerSoft es una aplicación que se publica en la web está expuesta a los diferentes ataques y amenazas que se presentan a diario. Es por ello que para identificar y mitigar que se exploten vulnerabilidades se utilizó la herramienta OWASP-ZAP en donde se realiza un análisis para determinar el estado actual del aplicativo y los niveles de riesgos que presenta.

Figura 34: Analisis OWASP-ZAP



Nota. Fuente: *Elaboración propia*

Como resultado del análisis se evidencian alertas con diferentes niveles de riesgos, que serán solventados previamente a la salida a producción del sistema.

Figura 35: Niveles de Riesgos de Seguridad

		Confidence				
		User				
		Confirmed	Alto	Medio	Bajo	Total
Risk	Alto	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
	Medio	0 (0,0 %)	2 (0,5 %)	27 (7,4 %)	0 (0,0 %)	29 (7,9 %)
	Bajo	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	248 (67,6 %)	70 (19,1 %)	318 (86,6 %)
	Informativo	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	20 (5,4 %)	20 (5,4 %)
	Total	0 (0,0 %)	2 (0,5 %)	275 (74,9 %)	90 (24,5 %)	367 (100%)

Nota. Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen se muestra información asociada a los riesgos identificados con respecto a los activos de información y los controles para mitigarlos (figura 37):

Figura 36: Riesgos Asociado a Activos

Código	Riesgo	Activo de Información	Causas	Consecuencias	Frecuencia	Impacto	Riesgo Inherente
1	Fuga de información de datos personales del aplicativo de facturación	Base de datos (Oracle)	1. Acceso no autorizado a la base de datos 2. Ataque informático (Explotación de una vulnerabilidad conocida) 3. Error Humano	1. Multas y sanciones 2. Quejas - PQRS de clientes 3. Reprocesos en la operación	2,67	5	Alto
2	Código fuente no protegido o expuesto	Repositorio de código	1. Acceso no autorizado al repositorio de código 2. Ataque informático (Explotación de una vulnerabilidad conocida) 3. Error Humano	1. Reproceso en la construcción de software 2. Pérdida de información y tiempo en el ciclo de vida del software. 3. Multas y sanciones por incumplimiento.	2,67	5	Alto
3	No disponibilidad o falla en el funcionamiento	Servidor	1. Acceso no autorizado a los servidores 2. Fallas en suministro energético 3. Ataque informático	1. Quejas y reclamos por clientes. 2. Pérdidas económicas a la organización. 3. Reproceso en la operación.	3,33	5	Alto

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Controles para Mitigación de Riesgos

No.	Nombre de Control	Descripción del Control	Clase	Tipo		
1	Control de acceso a la base de datos	El DBA otórgalos privilegios a la base de datos de acuerdo a los roles indicados y con la previa autorización del área de T.I.	Preventivo	Manual	4	14
200%	Control de vulnerabilidades y ataques informáticos.	El equipo de seguridad de la información esta en constante monitoreo de los riesgos y vulnerabilidades que presentan la diferentes transacciones de la base de datos y la sensibilidad de la información, esto a través de herramientas que permiten la evaluación de las transacciones.	Preventivo	Automático	6	
300%	Capacitación del personal	El equipo de desarrollo y BD será capacitado en buenas practicas de Seguridad (OWASP) y Administración SQL. La capacitación será ejecutada de forma anual	Preventivo	Manual	4	
400%	Control de acceso a los repositorios	El área de infraestructura de T.I. otorga los privilegios a los diferentes repositorios con previa autorización de la gerencia de tecnología.	Preventivo	Manual	4	12
500%	Control de vulnerabilidades y ataques informáticos.	El equipo de seguridad de la información realiza test y análisis de vulnerabilidades a los aplicativos previos a salidas a producción y durante la operación, con reportes mensuales a la gerencia de T.I.	Detectivo	Semiautomático	4	
600%	Capacitación del Personal	El equipo de desarrollo y BD será capacitado en buenas practicas de Seguridad (OWASP) y Administración SQL. La capacitación será ejecutada de forma anual	Preventivo	Manual	4	
700%	Control de acceso a los servidores	El área de infraestructura de T.I. y/o el proveedor de servicios de infra estructura otorgan los permisos de acceso a los servidores con previa autorización de la gerencia de T.I.	Preventivo	Manual	4	12
800%	Acuerdos de contingencia operativa	Se alojan los servicios operativos en servidores remotos o con infraestructura de proveedores de servicio para la disponibilidad.	Correctivo	Semiautomático	3	
900%	Control de vulnerabilidades	El área de infraestructura y el equipo de seguridad de la información validan el correcto funcionamiento y análisis de las herramientas de protección contra ataques informáticos, firewalls, protocolos de seguridad, etc.	Preventivo	Semiautomático	5	

Nota. Fuente: Elaboración propia

11. Instalación y Configuración

Una vez desarrollado el sistema se establecen algunas especificaciones técnicas con el fin de garantizar que el software brinde la operatividad deseada al momento de iniciar el funcionamiento.

- **Software**

Para tener un correcto uso de la aplicación es necesario contar con: Sistema operativo Windows 10 o versiones superiores. Se recomienda utilizar el navegador CHROME versión 101.0 o superior para evitar cualquier inconveniente con la interfaz gráfica, pero se puede utilizar cualquier navegador predeterminado.

Servidor de aplicaciones GlassFish server 3.1.2.2

Sistema gestor de bases de datos ORACLE 11g.

- **Hardware**

Las especificaciones técnicas del equipo deben contar con lo siguiente:

Procesador Intel Core i3 1.6 GHz o equivalente. Memoria RAM 4 GB.

Espacio en disco duro 5 GB.

Teclado, mouse.

Internet.

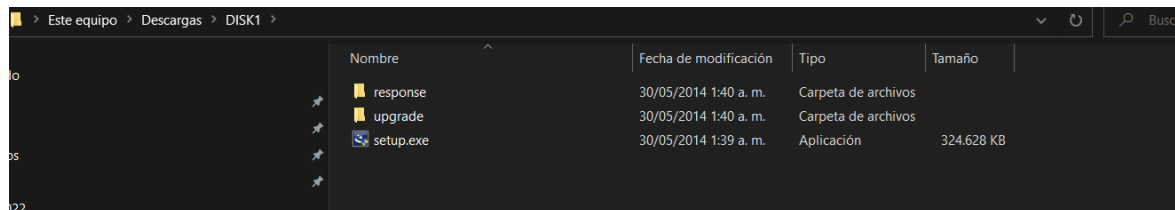
A continuación se describe la instalación de los software requeridos para el funcionamiento de la aplicación. El motor de bases de datos ORACLE 11g Express Edition, el gestor gráfico

de base de datos Sql Developer para la manipulación de los datos alojados en el motor de bases de datos ORACLE y la instalación del servidor de aplicaciones glassfish 3.1.2.2.

A continuación, se describen las rutas donde pueden ser directamente descargados. Instalación del motor de bases de datos Oracle 11g XE. Para la descarga del instalador para el motor gestor de bases de datos se encuentra disponible en la página oficial de Oracle en la ruta <http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/expressedition/downloads/index.html> y descargar según la versión requerida, para la descripción de este manual se utilizó Oracle Database Express Edition 11g Release 2 for Windows x64.

Una vez descargado el instalador se procede a la instalación, al descomprimir muestra una carpeta llamada “DISK1” y dentro de ella el ejecutable “setup.exe” como se muestra en la figura 28.

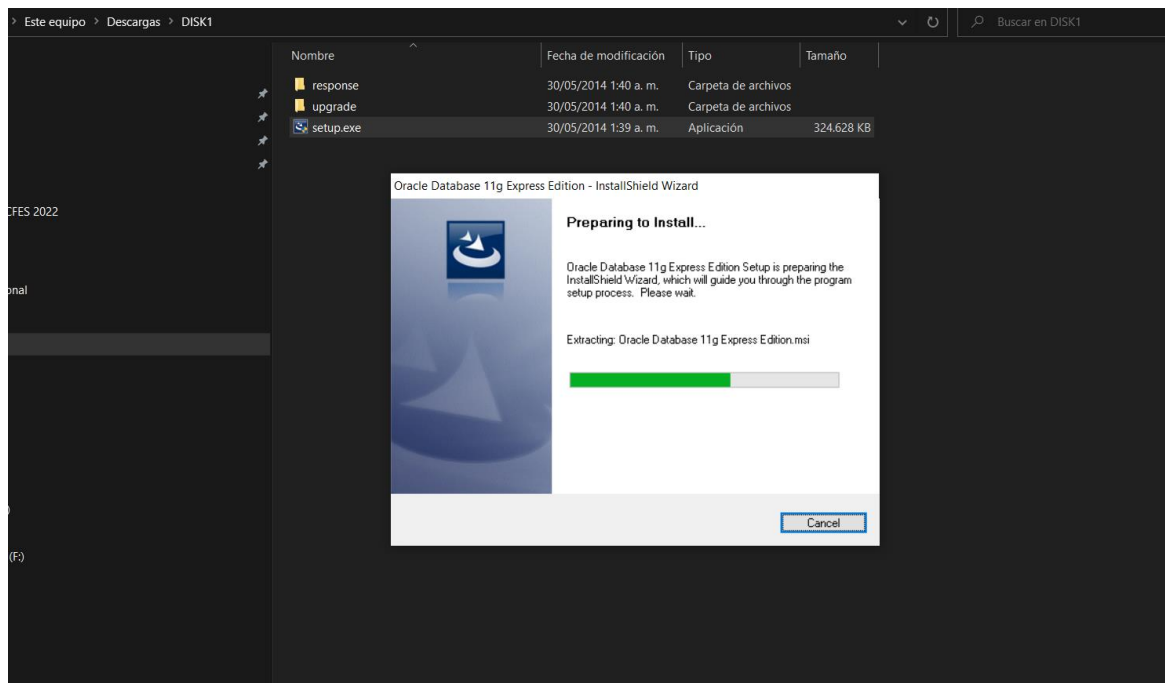
Figura 38: Instalador Oracle DB XE



Nota. Fuente: Elaboración propia

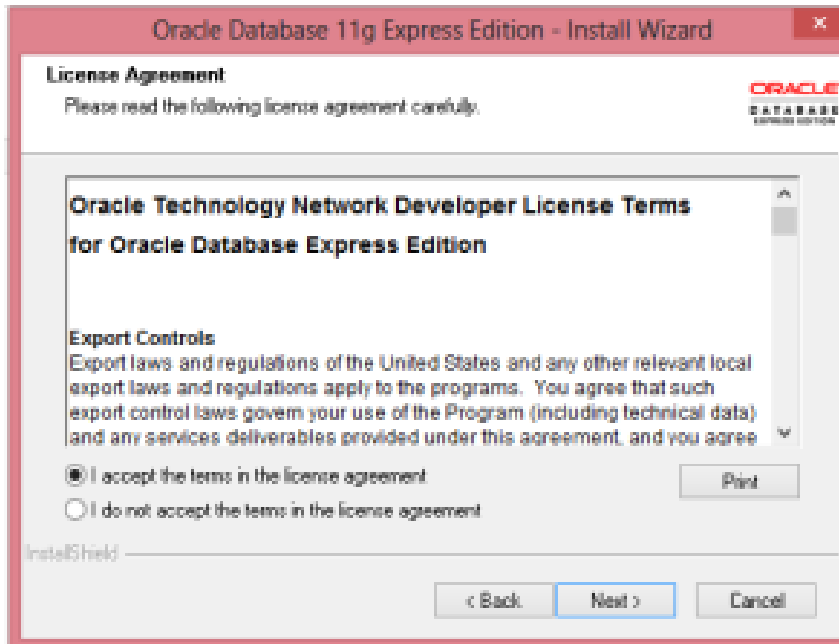
Presionando doble clic izquierdo sobre el ejecutable “setup.exe” se inicia el proceso de instalación como se muestra en la figura 29.

Figura 39: Instalación de BD Oracle XE



Nota. Fuente: Elaboración propia

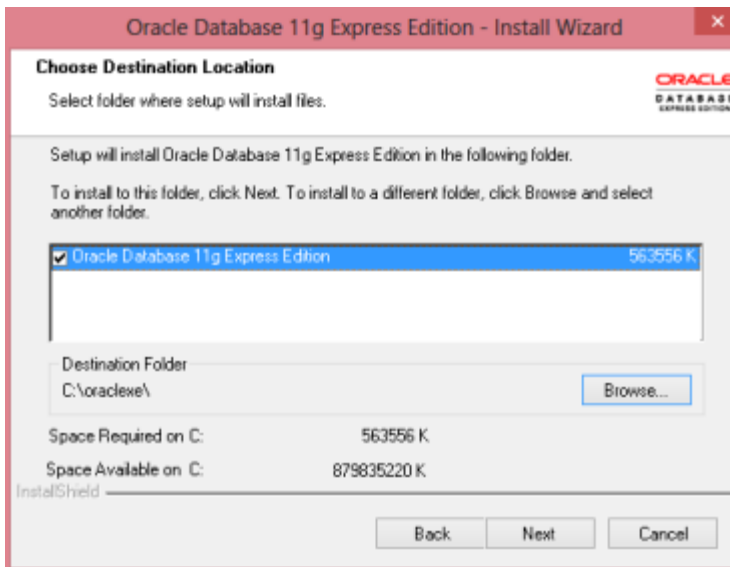
Se inicia el Wizard de instalación y requiere se acepten los términos de la licencia para la instalación, como se muestra en la figura 30.

Figura 40: Asistente de Instalación

Nota. Fuente: Elaboración propia

Al aceptar los términos y condiciones, hacer clic en el botón “Next >” presentan el siguiente paso del Wizard donde solicita información para instalar los recursos como resultado de la instalación del programa, se dejan por defecto “C:\oraclexe\”, este paso del Wizard también muestra una tabla con el espacio requerido y el disponible para la instalación en la parte inferior, como se muestra en la figura 31.

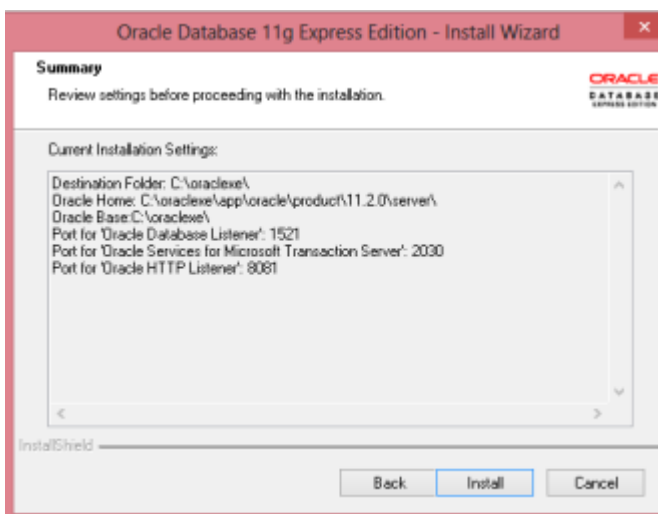
Figura 41: Localización de Recursos de Instalación



Nota. Fuente: Elaboración propia

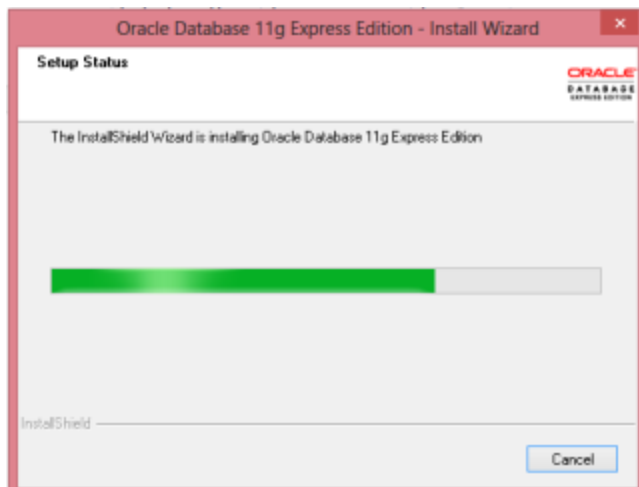
Una vez instalados los recursos, muestra un resumen con la información para seguir con la instalación haciendo clic en el botón “Install”, como se muestra en la Figura 32.

Figura 42: Resumen de Instalación



Nota. Fuente: Elaboración propia

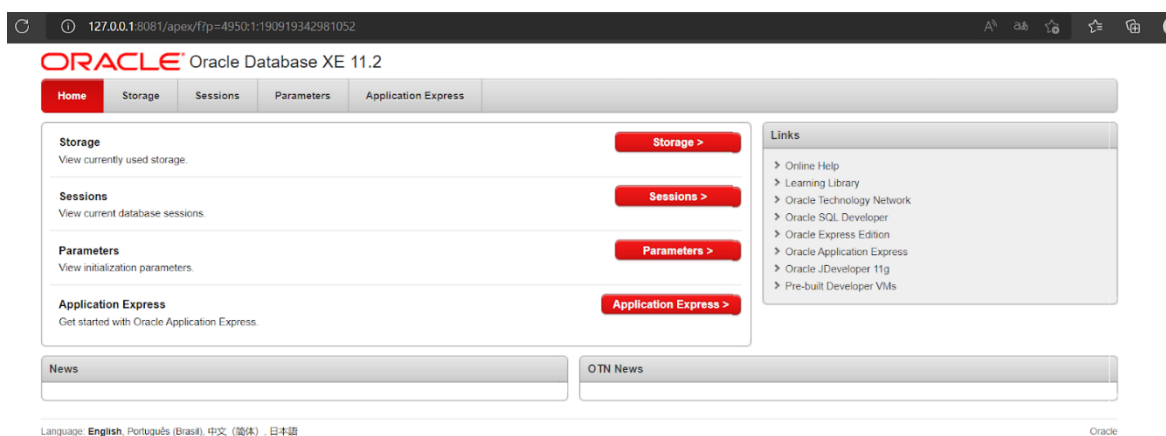
Figura 43: Progreso y Paso Fin del Wizard de Instalación



Nota. Fuente: Elaboración propia

Culminada la instalación se procede al icono que queda en el escritorio del ordenador “Oracle XE” o ingresando a un explorador e ingresando la ruta <http://127.0.0.1:8080/apex/> muestra el inicio del asistente para crear el esquema de base de datos en el Oracle anteriormente instalado, como se muestra en la figura 34.

Figura 44: Inicio del Asistente de Configuración Oracle



Nota. Fuente: Elaboración propia

Dentro del asistente presenta la opción de crear el nuevo esquema de base de datos, se crea haciendo clic en el botón “Create Workspace” llenado previamente el formulario, como se muestra en la figura 35. El requisito primordial para esta instalación es que el campo Database Username y Application Express Username se diligenciado con el valor “TRACKERSOTF”.

Figura 45: Crear Esquema de Base de Datos

The screenshot displays the Oracle Database XE 11.2 Application Express interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Storage', 'Sessions', 'Parameters', and 'Application Express'. The main content area is titled 'Create Application Express Workspace' and features a 'Cancel' button and a red 'Create Workspace' button. The form includes the following fields and options:

- Database User:** Radio buttons for 'Create New' (selected) and 'Use Existing'.
- Database Username:** A text input field with a dropdown arrow.
- Application Express Username:** A text input field.
- Password:** A text input field.
- Confirm Password:** A text input field.

To the right, a 'Getting Started' section contains a 'Login Here' button and instructions: 'To get started with Oracle Application Express, create a workspace. You will need to specify:'

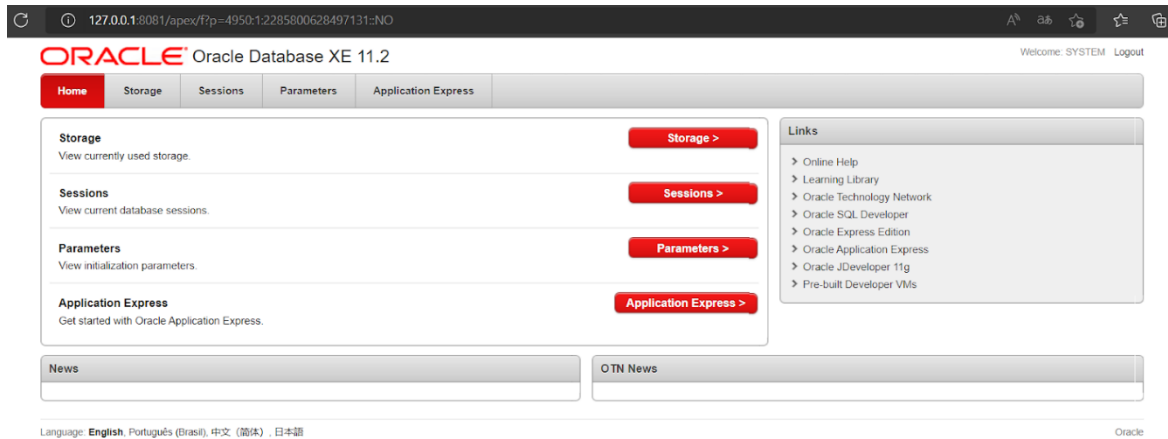
- Database Username - Name of the database user to be created
- Application Express Username - Your login name for the Application Express Workspace
- Password - Password of both your database user and Application Express user

Below the instructions, it states: 'Once created, you will be able to login to your Application Express workspace using these credentials.'

Nota. Fuente: Elaboración propia

Una vez creado el esquema o Workspace muestra un mensaje de creación satisfactoria como se muestra en la figura 36. Para realizar la prueba de que se creó correctamente, debe hacer clic donde indica el mensaje de satisfacción.

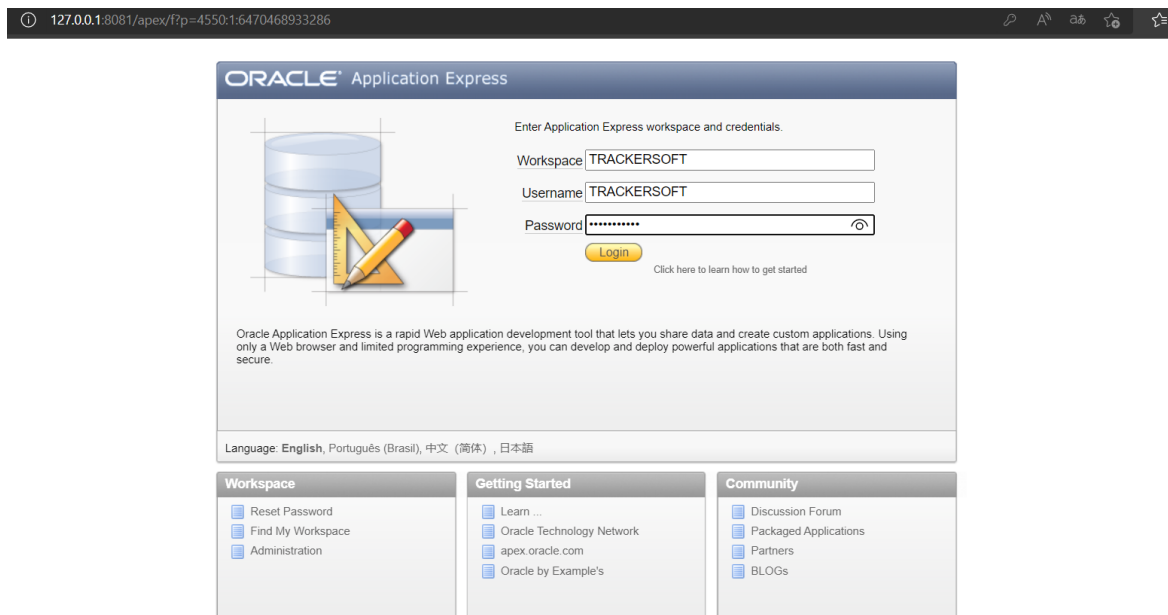
Figura 46: Mensaje de Creación Satisfactoria



Nota. Fuente: Elaboración propia

Muestra una pantalla de login como se muestra en la figura 10. Y se debe diligenciar con los datos que se suministraron en la figura 37.

Figura 47: Login al Esquema Creado



Nota. Fuente: Elaboración propia

Si los pasos se realizaron correctamente debe mostrar una pantalla como la que se ilustra en la figura 38.

Figura 48: Esquema de Base de Datos “TRACKERSOTF”

Nota. Fuente: Elaboración propia

Para la instalación y configuración del proyecto se requiere de la instalación de los JDK 7 y 8, toda vez que el servidor de aplicaciones se corre con JDK 7 y la aplicación esta compilada con JDK 8, una vez descargados se deben ejecutar uno a uno como se muestra en la figura 39.

Figura 49: Asistente Instalación JDK



Nota. Fuente: Elaboración propia

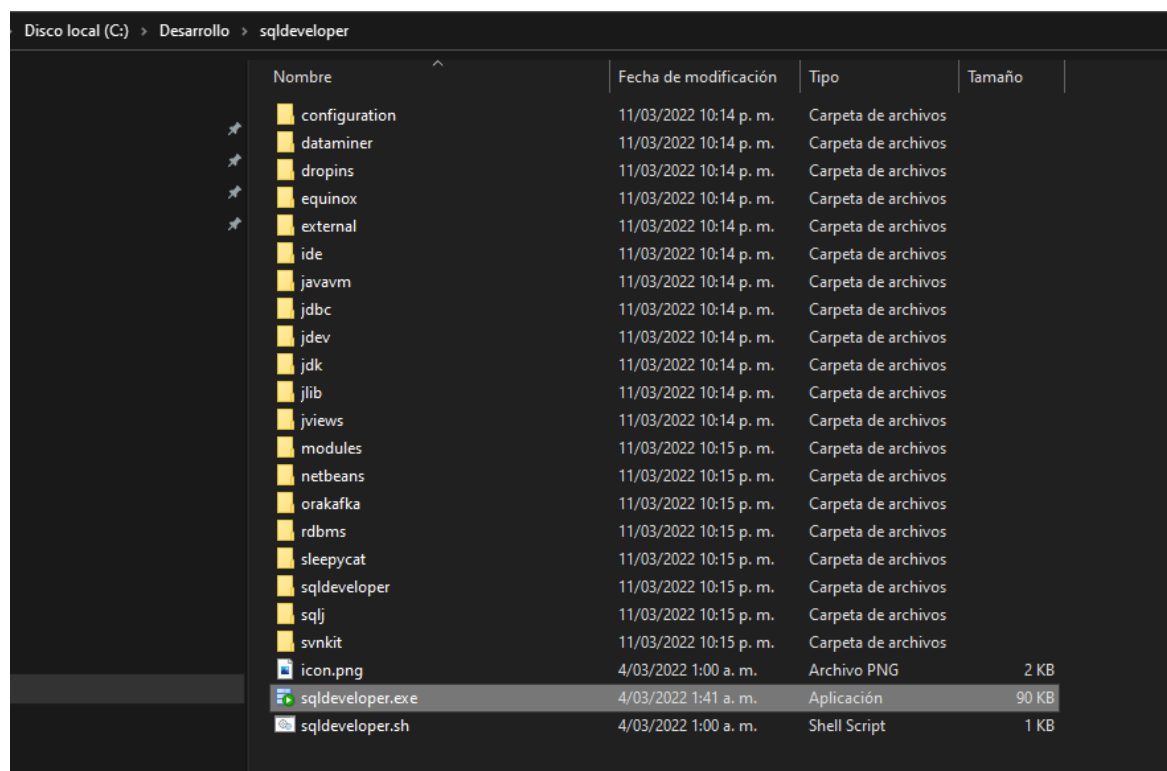
En los pasos de este Wizard se dejan por defecto, indicando “Next” hasta culminar la instalación, como se muestra en las figuras 40 respectivamente.

Figura 50: Definición de Recursos que Ofrece el JDK



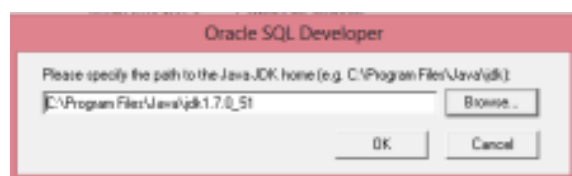
Nota. Fuente: Elaboración propia

SQL Developer es un gestor del motor de bases de datos que permite la manipulación de datos. Más que instalación es la simple ejecución del programa, “sqldeveloper” se debe copiar en un sitio fijo del ordenador, como por ejemplo “ C:\ ”. Se inicia la aplicación, haciendo clic en el icono “sqldeveloper.exe”.

Figura 51: Iniciar Sqldeveloper

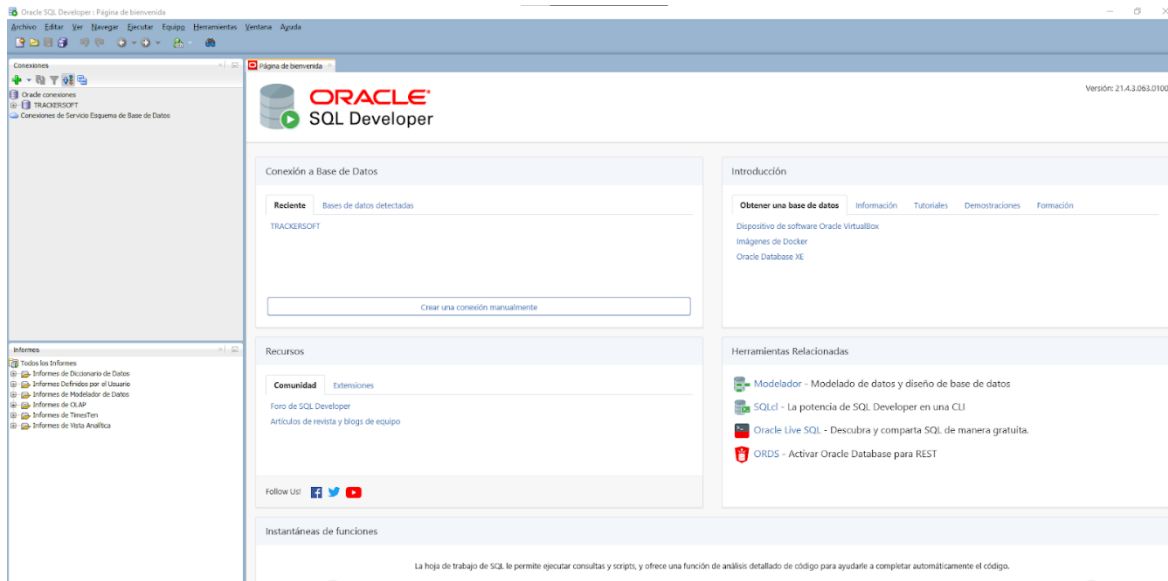
Nota. Fuente: Elaboración propia

El Sqldeveloper requiere de la ruta del JDK instalado anteriormente para su instalación. Como se muestra en la figura 42.

Figura 52: Ruta de JDK

Nota. Fuente: Elaboración propia

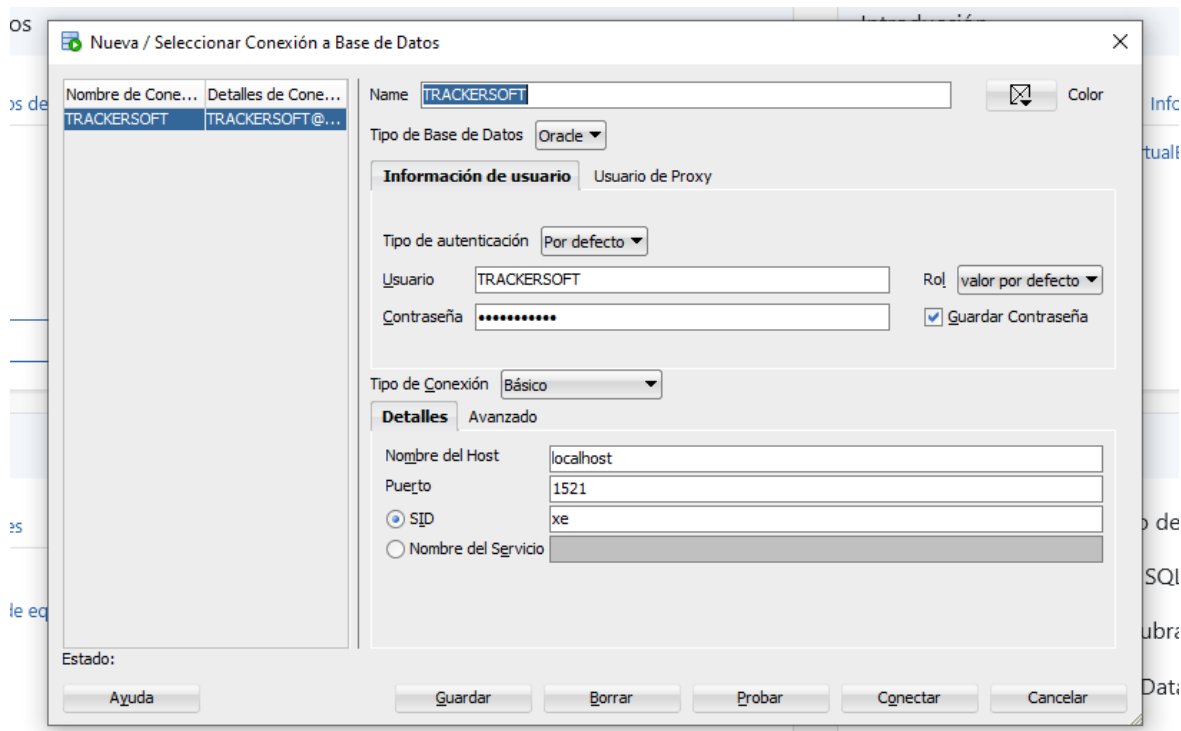
Una vez suministrada la ruta y haciendo clic en “ok” prosigue la ejecución del programa y se muestra el home de dicha aplicación. El paso a seguir es crear una nueva conexión, esta se crea haciendo clic en el botón de la parte superior izquierda en forma de más, como se muestra en la figura 43.

Figura 53: Crear Nueva Conexión

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se muestra una pantalla que requiere los datos del esquema creado en Oracle anteriormente, una vez creada la conexión podemos proceder a importar el script de creación como se muestra en la figura 44.

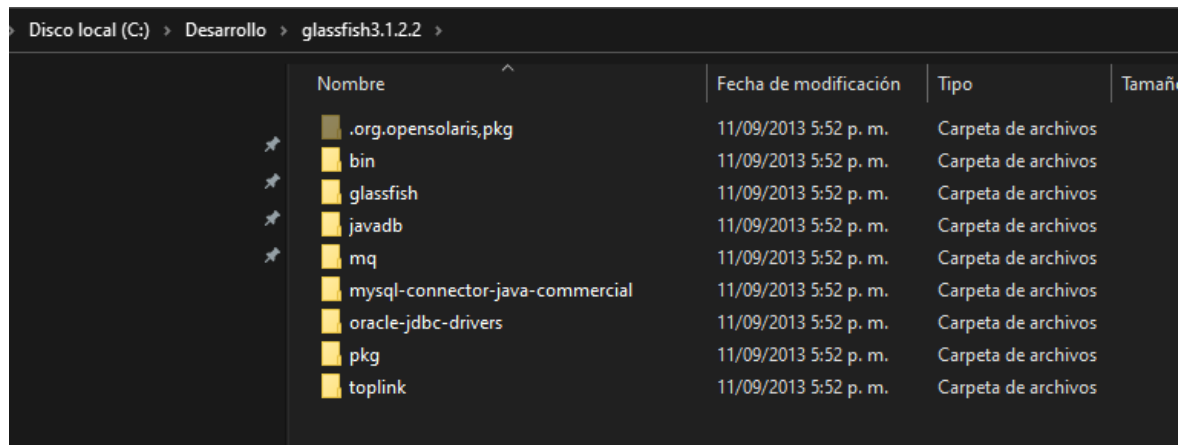
Figura 54: Crear Conexión a Base de Datos



Nota. Fuente: Elaboración propia

Glassfish es un servidor de aplicaciones que permite la ejecución y administración técnica de la aplicación y la conexión de esta con la base de datos. Descargar “glassfish3.1.2.2” usualmente es un ejecutable portable, esta carpeta se debe alojar en un sitio fijo del ordenador, para este manual se creó una carpeta llamada “Desarrollo” en el disco C:\ en donde se aloja el servidor de aplicaciones, como se muestra en la figura 45.

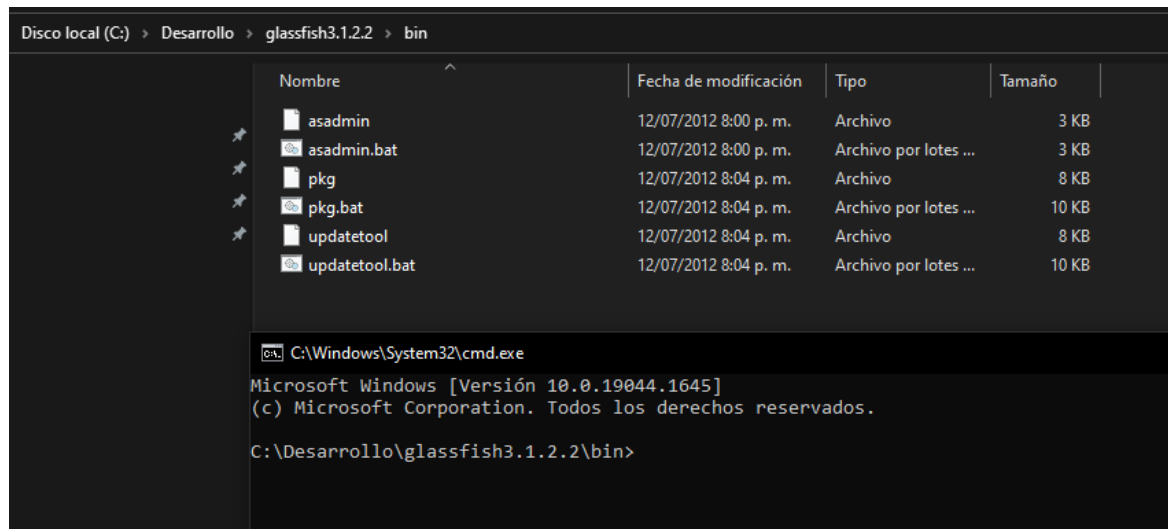
Figura 55: Ruta de Alojamiento del Servidor de Aplicaciones



Nota. Fuente: Elaboración propia

Para iniciar el servidor de aplicaciones, se debe abrir la consola de comandos y se relaciona la ruta `C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin` y se ejecuta el comando `asadmin start-domain` como se muestra en las figuras 46, 47 y 48 respectivamente.

Figura 56: Ejecución de la Consola de Comandos



Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 57: Ejecución de Comando para Iniciar el Servidor

```
C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\bin>cd C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin
C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin>asadmin start-domain
Waiting for domain1 to start .....
```

Nota. Fuente: Elaboración propia

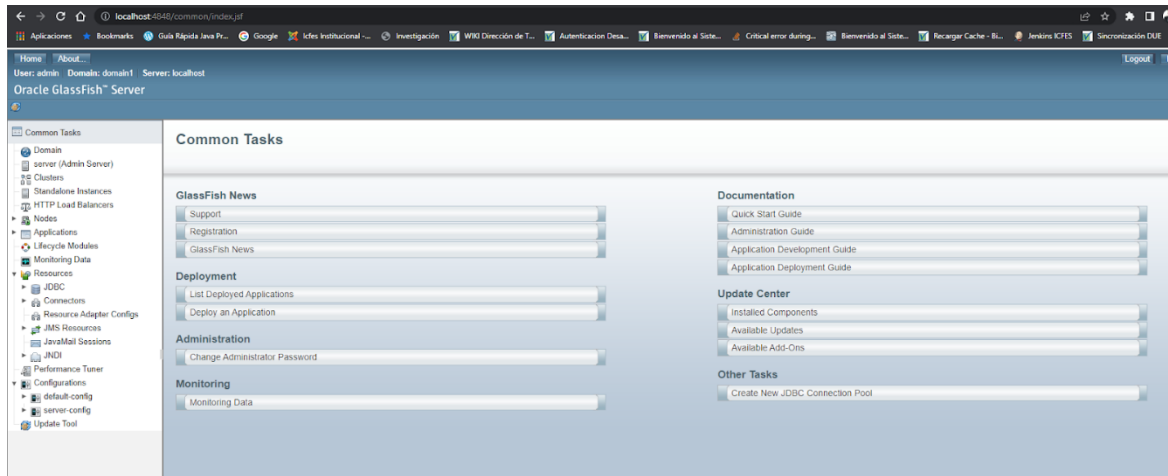
Figura 58: Inicio Satisfactorio del Servidor

```
C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\bin>cd C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin
C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin>asadmin start-domain
Waiting for domain1 to start .....
Successfully started the domain : domain1
domain Location: C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\domains\domain1
Log File: C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\domains\domain1\logs\server.log
Admin Port: 44848
Command start-domain executed successfully.
C:\Desarrollo\glassfish3.1.2.2\glassfish\bin>
```

Nota. Fuente: Elaboración propia

Una vez se inicia satisfactoriamente el servicio del servidor de aplicaciones, se procede a abrir un navegador y se introduce la ruta “<http://localhost:4848>” para iniciar el administrador del servidor de aplicaciones y realizar las respectivas configuraciones como se muestra en la figura 49.

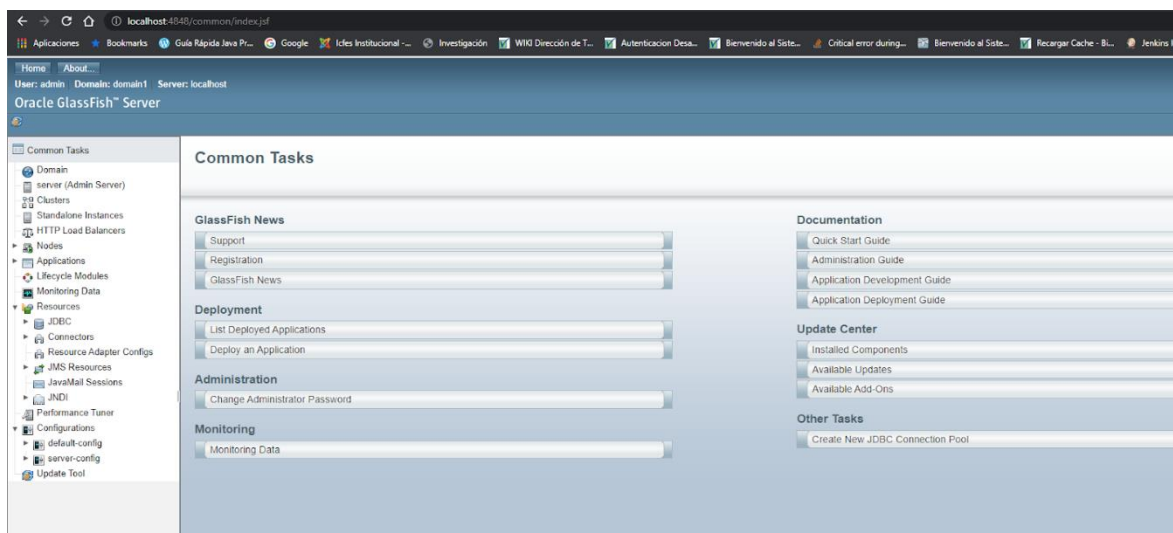
Figura 59: Ejecución de la Consola de Administración del Servidor de Aplicaciones



Nota. Fuente: Elaboración propia

El EAR de la aplicación es el paquete compilado de la aplicación, este se debe desplegar en el servidor de aplicaciones para poner a funcionar la aplicación TRACKERSOFT. En la consola administrativa del servidor de aplicaciones, en la parte izquierda se encuentra el menú de tareas, ahí se hace clic en “Applications” y posteriormente “Deploy”. Como se muestra en la figura 50.

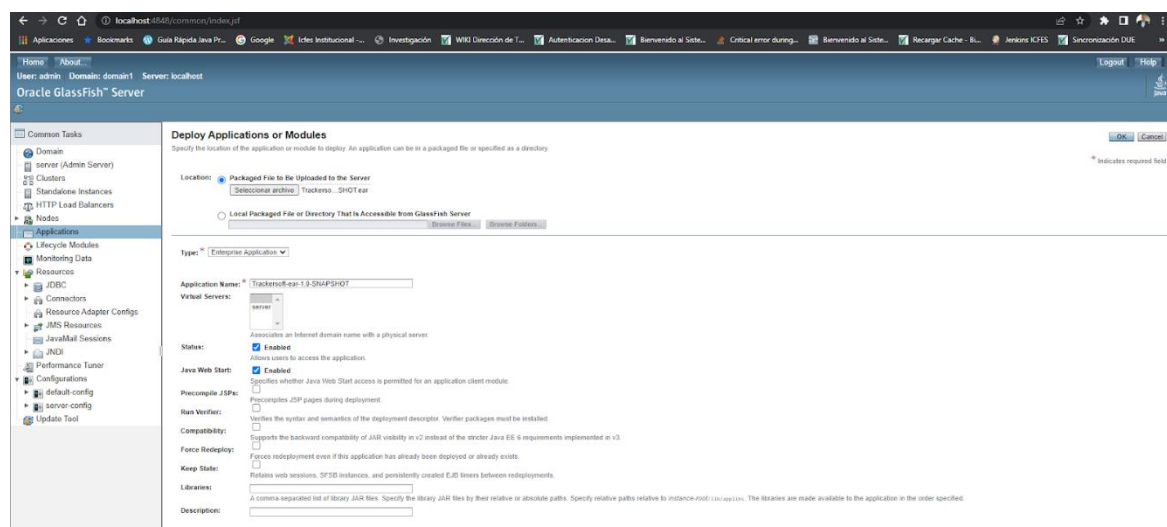
Figura 60: Menú de Tareas del Servidor de Aplicaciones



Nota. Fuente: Elaboración propia

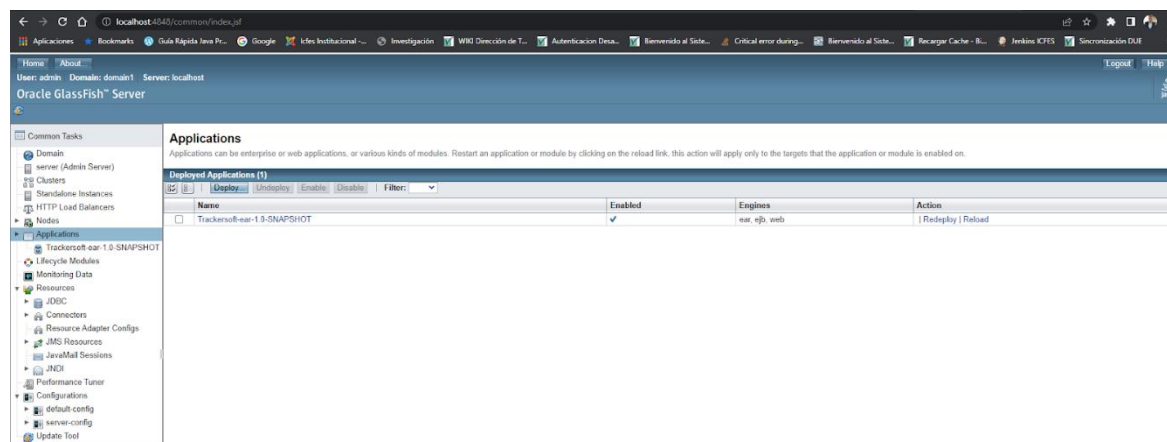
Al dar clic en “Deploy” se muestra la pantalla para desplegar la aplicación, se debe hacer seleccionar el archivo “Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.ear” que se encuentra en la carpeta “Instaladores” al elegir este archivo se debe hacer clic en el botón “ok”, como se muestra en las figuras 51 y 52 respectivamente.

Figura 61: Elegir EAR Desplegar



Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 62: Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.ear Desplegado



Nota. Fuente: Elaboración propia

Haciendo clic en el “Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.ear desplegado” se muestran los diferentes módulos de la aplicación y en el módulo “web” en la columna “Action” hay un único link llamado “Launch”, al dar clic en este link se abre una pestaña con dos links para la visualizar finalmente la aplicación, se selecciona el primer link que dará paso a una nueva pestaña con el inicio de la aplicación. Como se muestra en las figuras 53, 54 y 55 respectivamente.

Figura 63: Listado de Módulos del EAR Desplegado

Module Name	Engines	Component Name	Type	Action
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar	[ejb, jsp]			
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		FacultadFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		TariffFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		ProvisionFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		DominiFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		UsuarioRolFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		ActividadFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		ClientFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		RolFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		UsuarioFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		ProyectoFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT.jar		CentroCostoFacade	StatelessSessionBean	
Trackersoft-web-1.0-SNAPSHOT.war	[web]			Launch
Trackersoft-web-1.0-SNAPSHOT.war		Facos Servlet	Servlet	
Trackersoft-web-1.0-SNAPSHOT.war		default	Servlet	
Trackersoft-web-1.0-SNAPSHOT.war		jsp	Servlet	

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 64: Links de la Aplicación Web

Web Application Links

If the server or listener is not running, the link may not work. In this event, check the status of the server instance. After launching the web application, use the browser's Back button to return to this screen.

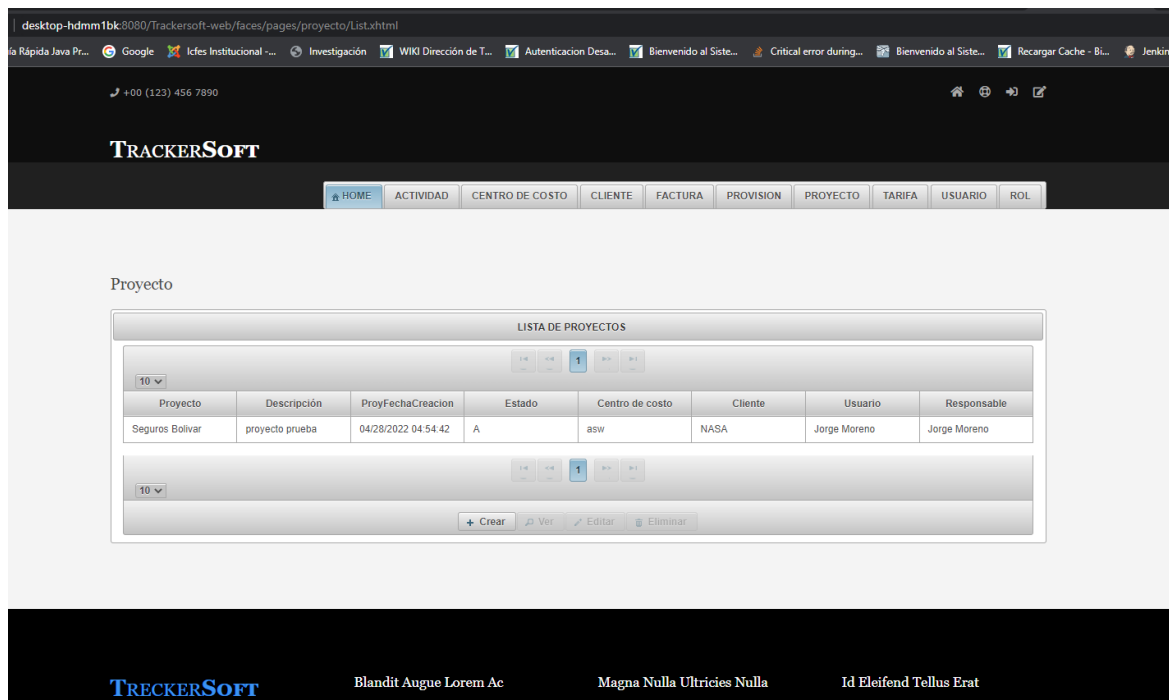
Application Name: Trackersoft-ear-1.0-SNAPSHOT

Links:

- [server] <http://DESKTOP-HDMM1BK:8080/Trackersoft-web>
- [server] <https://DESKTOP-HDMM1BK:8181/Trackersoft-web>

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 65: Ejecución del Proyecto



The screenshot displays the TrackerSoft web application interface. At the top, there is a navigation menu with the following items: HOME, ACTIVIDAD, CENTRO DE COSTO, CLIENTE, FACTURA, PROVISION, PROYECTO, TARIFA, USUARIO, and ROL. The main content area is titled "Proyecto" and contains a "LISTA DE PROYECTOS" table. The table has columns for Proyecto, Descripción, ProyFechaCreacion, Estado, Centro de costo, Cliente, Usuario, and Responsable. A single row is visible with the following data: Proyecto: Seguros Bolivar, Descripción: proyecto prueba, ProyFechaCreacion: 04/28/2022 04:54:42, Estado: A, Centro de costo: asw, Cliente: NASA, Usuario: Jorge Moreno, Responsable: Jorge Moreno. Below the table, there are buttons for "+ Crear", "Ver", "Editar", and "Eliminar". The footer of the application includes the TrackerSoft logo and placeholder text: "Blandit Augue Lorem Ac", "Magna Nulla Ultricies Nulla", and "Id Eleifend Tellus Erat".

Proyecto	Descripción	ProyFechaCreacion	Estado	Centro de costo	Cliente	Usuario	Responsable
Seguros Bolivar	proyecto prueba	04/28/2022 04:54:42	A	asw	NASA	Jorge Moreno	Jorge Moreno

Nota. Fuente: Elaboración propia

12. Conclusiones

En el presente proyecto a través de una aplicación web se evidencia que de forma eficiente se puede optimizar procesos internos en las pequeñas y medianas empresas Pymes y hacer de su operación, en este caso, la generación de la facturación de actividades de construcción de software mucho más eficiente ya que lo logró el objetivo de reducir los tiempos de ejecución de dicho proceso a la mitad del que se emplea, de acuerdo a nuestra experiencia en empresas del sector. La carga operativa disminuye de tal manera que solo el director de proyecto puede encargarse de forma autónoma e independiente de gestionar los ingresos del proyecto, presentando informes a tiempo a los clientes minimizando el recurso humano. Trackersoft no va a reemplazar, la organización y planeación de la entrega del documento en mención por parte del gerente o director de proyectos, pero si facilitará el flujo de caja de las compañías. Es muy importante la relación entre el costo beneficio que brinda este aplicativo teniendo en cuenta que su valor está al alcance de la mayoría de las Pymes .

El proceso de construcción ha sido un reto importante, es el primer eslabon para impactar a las empresas colombianas y mostrar que sistematizar trae beneficios y abre caminos para competir en otros mercados.

A futuro Trackersoft integrará nuevas funcionalidades; Distintos esquemas de facturación, opciones de seguimiento y notificación de avance de tareas, reportes o plantillas para presentar a los clientes, metodos de facturación de proyectos. Finalmente representará un reto al momento de implementar nuevas arquitecturas y patrones de diseño que permitan que la solución construida tenga un rendimiento optimo, sea escalable y mantenible.

13. Referencias Bibliográficas

Serna Montoya, E. (2013). Prueba funcional del software: un proceso de verificación constante. Fondo Editorial ITM. Página 31.

SonarQube (2022). Metric Definitions. Lated user guide.

<https://docs.sonarqube.org/latest/user-guide/metric-definitions>

Proyectos ágiles. Metric Definitions. <https://proyectosagiles.org/beneficios-de-scrum/>

Aleksa Mistic. (2019). Time Tracking in Different Industries: How Does It Work?

<https://www.insightful.io/blog/time-tracking-different-industries>

Seas. (2019). Conoce el lenguaje de programación java.

<https://www.seas.es/blog/informatica/conoce-el-lenguaje-de-programacion-java/>

Castro, Julio (2019). Qué es el centro de costos y por qué es algo fundamental para las medianas empresas. <https://blog.corponet.com/que-es-el-centro-de-costos-y-por-que-es-algo-fundamental-para-las-medianas-empresas>

Oracle. Oracle Express Edition.

<https://www.oracle.com/co/database/technologies/appdev/xe.html>

Wrike. Qué es la gestión del tiempo en gestión de proyectos.

<https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-la-gestion-del-tiempo-en-gestion-de-proyectos/>

Sebastián Rubén Gómez Palomo, Eduardo Moraleda Gil (2020). Aproximación a la ingeniería del software. Página 28.