

**Aplicación Web para la evaluación y seguimiento de entregables académicos
finales de aprendices del Centro de Servicios Financieros del Sena-AWESA**

**Elaborado por
Nelson Hernán Rodríguez Ayala**

**Directores
Dianalin Neme
Iván Rodrigo Romero
Elkin Quintero
Miguel Felizzola**

**Mayo 2021
Universidad Antonio Nariño.
Facultad de Ingeniería de Sistemas.
Especialización en Ingeniería de Software**

Dedicatoria

A mis padres, Victoria y Jaime, quienes siempre han estado a mi lado apoyándome y dándome fuerzas para cumplir mis metas; a mi esposa, Kely Enciso, que siempre se preocupó por mí y me acompañó cuando más lo necesite; y a mis hijos Vanessa y Mathias, por ser la fuerza motivadora que me impulsa cada día a obtener nuevas metas.

Tabla de Contenidos

Introducción	1
1. Formulación y descripción del problema	2
2. Objetivo General.....	3
3. Objetivos Específicos	3
4. Marco de referencia	4
4.1. Estado del Arte.....	4
4.2. Impacto	6
4.3. Módulo de Innovación	7
4.4. Marco teórico	8
5. Metodología.....	14
6. Proceso de software	16
6.1 Requisitos funcionales	17
6.2 Requisitos no funcionales	20
6.3 Diseño y arquitectura	23
6.4 Diagrama de despliegue.....	24
6.5 Caso de Uso Arquitecturalmente relevante.....	25
6.6 Diagrama de secuencia	27

6.7 Diagrama de Clases.....	28
6.8 Arquitectura de Alto Nivel.....	28
7. Construcción.....	31
8. Pruebas.....	37
9. Instalación y Configuración.....	43
10. Conclusiones.....	51
11. Referencias.....	53
Vita.....	54

Lista de tablas

Tabla 1	Requisito Funcional 01 Programación de Evaluaciones.....	17
Tabla 2	Requisito Funcional 02 Registro de Juicios Evaluativos.....	17
Tabla 3	Requisito Funcional 03 Consultar Resultados de Juicios Evaluativos	18
Tabla 4	Requisito Funcional 04 Registro de Grupos de Trabajo.....	18
Tabla 5	Requisito Funcional 05 Asignación de los instructores a los Módulos	18
Tabla 6	Requisito Funcional 06 Asignación de Resultados de Aprendizaje a los Módulos....	19
Tabla 7	Requisito Funcional 07 Registro de Temáticas	19
Tabla 8	Requisito Funcional 08 Consultar Temáticas de Cada Módulo	20
Tabla 9	Requisito Funcional 09 Generar Reportes	20
Tabla 10	Requisito No Funcional 01 Latencia	21
Tabla 11	Requisito No Funcional 02 Escalabilidad.....	21
Tabla 12	Requisito No Funcional 03 Confidencialidad.....	22
Tabla 13	Requisito No Funcional 04 Disponibilidad	22
Tabla 14	Requisito No Funcional 05 Interoperabilidad.....	22
Tabla 15	Requisito No Funcional 06 Interoperabilidad.....	23
Tabla 16	Tecnologías en capas	29
Tabla 17	Escenario de Pruebas Programación Instructores.....	38
Tabla 18	Escenario de Pruebas Crear Grupos.....	39
Tabla 19	Escenario de Pruebas Evaluar Aprendices.....	40
Tabla 20	Software para la Instalación.....	44

Lista de figuras

Figura 1 Diagrama de Despliegue.....	24
Figura 2 Caso de Uso Arquitecturalmente Relevante.....	26
Figura 3 Diagrama de Secuencia Evaluación	27
Figura 4 Diagrama de Secuencia Asignación	27
Figura 5 Diagrama de Clases	28
Figura 6 Diagrama de Contexto	30
Figura 7 Tablero Kanban	31
Figura 8 Modelo Relacional.....	32
Figura 9 Arquitectura N Capas	33
Figura 10 Capa de Vista.....	34
Figura 11 Capa de Controladores	35
Figura 12 Capa del Modelo.....	36
Figura 13 Capa de Datos.....	37
Figura 14 Prueba Automatizada Programación Instructores	39
Figura 15 Prueba Automatizada Crear Grupos	40
Figura 16 Prueba Automatizada Evaluar Aprendices.....	41
Figura 17 Análisis Inicial con SonarCloud.....	42
Figura 18 Análisis Final con SonarCloud.....	43
Figura 19 Instalación de MySQL.....	44
Figura 20 Finalización de Instalación MySQL.....	45
Figura 21 Importar Base de Datos a MySQL	46

Figura 22	Instalación JDK	46
Figura 23	Selección Features JDK.....	47
Figura 24	Finalización Instalación JDK	47
Figura 25	Iniciar los Servicios de GlassFish.....	48
Figura 26	Administración de GlassFish.....	49
Figura 27	Seleccionar el proyecto .war.....	49
Figura 28	Desplegar el Proyecto.....	50
Figura 29	Ejecución del Proyecto	51

Introducción

El desarrollo de aplicaciones Web en los últimos años se ha venido incrementando ya que las empresas están implementando tecnologías en sus procesos operativos para estar en un nivel más competitivo, adicional a esto, debido a la pandemia muchas empresas han incorporado herramientas que permiten realizar el trabajo de forma remota y de esta manera centralizar sus procesos operativos y realizar un seguimiento más efectivo al cumplimiento de las actividades asignadas.

El presente documento describe el desarrollo del aplicativo Web para la evaluación y seguimiento de entregables finales de los aprendices del Centro de Servicios Financieros del Sena-AWESA, el cual se encarga de registrar la asignación de los instructores que van a impartir formación en los módulos, definir los entregables de los aprendices, organizar los grupos de trabajo y programar a los jurados que van a evaluar los entregables para validar la aplicación de los conocimientos, habilidades y destrezas del programa de formación con el fin de centralizar los resultados obtenidos por los aprendices para su debido seguimiento.

Para la construcción del aplicativo se describe la metodología aplicada, luego se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, teniendo en cuenta los escenarios de calidad; para la fase de diseño se crean los diagramas UML en su versión 2.0 haciendo uso del modelo de Vistas 4+1; para la fase de desarrollo se especifica la arquitectura en capas y los patrones de diseño implementados, se identifican las responsabilidades que tendrá cada componente en su respectiva capa. Para la fase de pruebas se crean los escenarios de calidad que van a ser probados teniendo en cuenta los atributos de adecuación funcional y mantenibilidad, por último, se especifica el proceso de instalación y configuración del aplicativo.

1. Formulación y descripción del problema

El Sena cuenta con varios aplicativos los cuales tienen diferentes funciones pero ninguno permite llevar el seguimiento de evaluación de entregables académicos finales de los aprendices del Centro de Servicios Financieros del Sena, esta asignación y evaluación de entregables los realiza el instructor que imparte un módulo en formatos de Word y algunas veces los instructores no asignan dicho entregable, por lo tanto no se puede tener un seguimiento y trazabilidad de los resultados obtenidos de cada trimestre de formación. Este proceso es muy importante ya que permiten verificar que los productos entregados por los aprendices evidencian la aplicación de todas las temáticas de cada módulo y cumplen con los criterios de evaluación de las competencias del programa de formación, garantizando calidad en el desempeño de los aprendices en el sector productivo.

Las coordinaciones académicas necesitan estandarizar el proceso de asignación de entregables finales y la utilización de un instrumento de evaluación que permita validar que se cumplieron los objetivos propuestos en cada módulo, así mismo medir el desempeño de los instructores en los procesos formativos para que orienten las temáticas correspondientes y los aprendices logren los resultados esperados.

De acuerdo con la problemática anterior, se pretende resolver la siguiente pregunta:

¿Cómo se puede mejorar la calidad en los procesos formativos de los aprendices del Centro de Servicios Financieros mediante el seguimiento y evaluación de los entregables finales de los módulos en un aplicativo Web?

2. Objetivo General

Desarrollar una aplicación Web que permita realizar el proceso de evaluación y seguimiento de los entregables académicos finales que presentan los aprendices en cada módulo del Centro de Servicios Financieros del Sena.

3. Objetivos Específicos

- Construir un módulo que permita el control de las asignaciones de los instructores, de los entregables y los instrumentos de evaluación en todas las fichas de formación del Centro de Servicios Financieros.
- Proporcionar una herramienta que permita la conformación de grupos de aprendices en su etapa lectiva que garantice la adquisición de las competencias del programa y el fortalecimiento de sus habilidades blandas.
- Construir un módulo que permita la evaluación de la calidad de la formación profesional integral en los procesos académicos de la etapa lectiva de los aprendices del Centro de Servicios Financieros.
- Proporcionar herramientas para la toma de decisiones que permitan consolidar la evaluación de los resultados de aprendizaje de los aprendices durante toda su etapa lectiva utilizando reportes en PDF
- Diseñar y construir un estilo arquitectural basado en capas que permita la aplicación de lineamientos y buenas prácticas asociadas a esta arquitectura, con el fin de satisfacer los

requerimientos funcionales y no funcionales del Centro de Servicios Financieros del Sena para los aprendices de etapa lectiva.

- Especificar los escenarios de calidad relacionados con los atributos de calidad de adecuación funcional y mantenibilidad, con el fin de evaluar las funcionalidades del aplicativo y la capacidad de ser modificado.

4. Marco de referencia

4.1. Estado del Arte

Dentro del análisis realizado al estado de arte se plantean dos alternativas:

1. El Sena cuenta con los siguientes aplicativos en los que se llevan los procesos académicos de los aprendices.

- **Sena Sofia Plus:** Esta es una plataforma de información del Sena la cual ayuda a mejorar la administración educativa y la formación profesional de todos sus usuarios. Este aplicativo desarrollado para el SENA busca generar una gestión académica eficiente, transparente, flexible y de calidad, brindando así a sus usuarios, ya sean estos internos y/o externos, la posibilidad de consultar en tiempo real y por internet sus temas y trámites académicos con el SENA desde las matrículas hasta consultar los resultados de aprendizaje aprobados por los aprendices. Pero esta plataforma no cuenta con la trazabilidad que permita evidenciar el desempeño de los aprendices en cada competencia de aprendizaje, solo permite registrar la evaluación de los resultados de aprendizaje.

- **Territorium:** La plataforma Territorium es un sistema de gestión virtual de aprendizaje también conocido como LMS Sena en el cual se pueden administrar los cursos, actividades y programas asignados al aprendiz.

El objetivo principal de este sistema es impulsar y facilitar el aprendizaje para lograr mejores resultados. SENA Territorium es un aplicativo muy fácil de usar y se puede acceder a información completa sobre Educación Virtual y a Distancia, Cursos Cortos, Inglés SENA, Formación Titulada, Videos Instructivos y mucho más. Este aplicativo no solo permite ver las clases, realizar exámenes y subir actividades; sino que, además, ofrece la oportunidad de consultar la oferta formativa. En el aplicativo se asignan las actividades y las pruebas diagnósticas, pero las asigna el instructor que está orientando el módulo y tampoco se tienen una trazabilidad de que las actividades asignadas permitan validar la aplicación de los conocimientos para adquirir las competencias del programa de formación porque estas se evalúan según el criterio del mismo instructor que orienta la formación.

2. Adicionalmente se hizo una búsqueda en internet sobre sistemas de seguimiento y evaluación de entregables académicos finales, pero no se encontró un sistema que permita realizar este proceso, se encontraron sistemas que permiten asignar actividades a los estudiantes y luego evaluarlas, pero no tienen un seguimiento a los ítems de evaluación que se tuvieron en cuenta para evaluar los entregables. Tampoco se encontró un sistema que permita parametrizar las actividades de las asignaturas, sino que cada profesor es el directo responsable de asignar dichas actividades y evaluarlas.

Una vez realizado el estado del arte se identifica que los sistemas de información con los que cuenta el Sena y los sistemas que se encuentra en la web permiten asignar actividades y evaluaras de manera independiente, pero no existe una aplicación que permita validar el cumplimiento de los resultados de aprendizaje asociados directamente con los tres saberes del Sena, que son, Saber Saber, saber Hacer y saber Ser, aplicados desde las temáticas orientadas, y que dentro de dicho proceso se tenga la trazabilidad de los resultados obtenidos por los aprendices en cada uno de los módulos de formación que permita hacer seguimiento y determinar cuáles son los factores que se puedan mejorar después de evaluar teniendo en cuenta también el desempeño del instructor. Por tal razón los aplicativos actuales no suplen las necesidades de evaluación y seguimiento a los entregables académicos que integren los tres saberes de los aprendices, por lo tanto, se decide realizar un aplicativo web que tiene el siguiente impacto para el Sena como se menciona a continuación.

4.2. Impacto

Como producto de la implementación de este proyecto para realizar el seguimiento y la evaluación de los entregables académicos de los aprendices del Centro de Servicios Financieros del Sena se identificaron los siguientes puntos de afectación:

En primer lugar, el impacto del proyecto a nivel tecnológico será la implementación de una herramienta que digitalizará un proceso que se está realizando manualmente, lo que permitirá generar valor en la toma de decisiones al identificar el cumplimiento de las actividades asociadas

a los procesos internos de las coordinaciones académicas mediante el seguimiento de las competencias adquiridas por los aprendices en cada módulo.

En segundo lugar, el impacto económico es generar ahorro en la compra de insumos como papel y tinta, adicionalmente permite mejorar el tiempo de búsqueda del estado actual de los aprendices referentes a los avances académicos en su ruta de aprendizaje.

En tercer lugar, el impacto ambiental será la reducción del uso del papel y tinta que se usa para imprimir los formatos de evaluación en cada módulo, también se reducirá el espacio ocupado por todos esos formatos en los archivos de los instructores.

Por último, el impacto social será el seguimiento que pueden hacer los aprendices a su proceso formativo motivándolos a mejorar cada día en su desempeño. También garantizar desde la coordinación la efectiva ejecución de los procesos formativos para que los aprendices adquieran todas las competencias del programa de formación.

4.3. Módulo de Innovación

El módulo de innovación del proyecto hace referencia a la automatización del proceso de evaluación y seguimiento realizado a los aprendices del Sena, ya que no se cuenta con un sistema de información que adopte las reglas del negocio y se plantea el proyecto para mejorar el proceso evaluativo mediante un aplicativo web al cual se accede desde la intranet del Centro de Servicios Financieros del Sena.

Se pretende que con la automatización de este proceso se pueda llevar toda trazabilidad de los programas técnicos y tecnológicos ofertados por el Sena, logrando realizar un análisis más detallado con la información almacenada lo cual va a permitir que se realicen estudios de

evaluaciones de cómo se están impartiendo los temas a los aprendices y si se está cumpliendo con las competencias establecidas por el Sena.

Esto permite alinear el proceso principal contribuyendo a mejorar el desempeño de los instructores que imparten la formación para garantizar que los aprendices adquieran las competencias necesarias para enfrentarse al mundo laboral.

4.4. Marco teórico

El marco teórico reúne los conceptos claves de nuestro proyecto para profundizar una definición más clara de lo que vamos a desarrollar.

Formación Profesional Integral

Según el estatuto de la Formación Profesional Integral del SENA “constituye un proceso educativo teórico-práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y valores para la convivencia social, que le permiten a la persona actuar crítica y creativamente en el mundo del trabajo y de la vida.”¹

Estos procesos garantizan que las personas adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que permitan desempeñar una ocupación en el sector productivo, así como relacionarse con los demás en un entorno social.

Organización modular

¹ <https://hdl.handle.net/11404/1610>

La formación que imparte el Sena está organizada por currículos modulares que se establecen de acuerdo con las necesidades de formación del sector productivo y permite más dinamismo en los sistemas educativos ya que las personas pueden reincorporarse a otros niveles de formación siguiendo una ruta académica. Los módulos se desarrollan con procesos teórico-prácticos que incorporan pedagogías que integran conocimientos técnicos y tecnológicos basados en conceptos y procesos que las personas deben adquirir para desempeñarse en el sector productivo teniendo en cuenta la parte técnica, el ámbito social y ambiental.

Esta organización modular está basada en las competencias laborales, es decir, los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores de un perfil ocupacional necesario para el desempeño idóneo en el puesto de trabajo. Cada módulo, es una unidad de aprendizaje que hacen competente al trabajador para desempeñarse en una ocupación u oficio.

Aprendizaje teórico-práctico

La formación del Sena se caracteriza por ser teórico-práctica, donde se establecen aquellos conceptos fundamentales que son necesarios para poder desempeñar alguna ocupación específica, teniendo claros estos conceptos se procede a aplicarlos en el desempeño de una actividad que involucra el manejo de herramientas y equipos tecnológicos en el aula simulando los ambientes laborales. En este proceso de aprendizaje se busca que el aprendiz sea el actor principal de la formación por medio del autoaprendizaje, el trabajo en equipo, la asimilación de conocimientos y el desarrollo de capacidades analíticas y creativas que se desarrollan a través de la formulación de problemas reales.

Proceso de formación

Son las actividades de aprendizaje y evaluación que desarrolla el aprendiz para adquirir las competencias establecidas en el programa de formación

Seguimiento y evaluación del proceso de aprendizaje

Es la comparación conjunta entre el aprendiz y el docente de los objetivos establecidos y los avances logrados con el fin de realizar los ajustes necesarios. Permite hacer una validación de los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores adquiridos por los aprendices para el desempeño en el mundo laboral garantizando el cumplimiento de la misión institucional y sus objetivos. La evaluación la realiza el instructor mediante la recolección y análisis de evidencias desarrolladas por el aprendiz en su proceso formativo, teniendo en cuenta los criterios de evaluación correspondientes a los conceptos y procedimientos establecidos en el diseño curricular.

Etapas Lectivas

Periodo en el cual el aprendiz recibe su formación técnica y transversal en un centro formativo para adquirir las competencias de un programa de formación.

Resultados de aprendizaje

Están asociados al proceso de formación, sirven de guía al instructor y al aprendiz en la verificación de los conceptos, habilidades, actitudes y valores en la aplicación de los conocimientos técnicos y tecnológicos requeridos en el aprendizaje.

Instrumentos de Evaluación

Son las herramientas utilizadas por el instructor para recolectar datos asociados con los Resultados de Aprendizaje, los criterios de Evaluación y las evidencias de aprendizaje definidas en el desarrollo curricular.

Aprendiz

Es toda persona que recibe formación y se encuentra matriculado en un programa de formación del Sena.

Evidencia de aprendizaje

Producto del aprendizaje, que permite validar lo que sabe, lo que hace y lo que es el aprendiz. Puede ser de conocimiento, desempeño o producto y permite evidenciar si el aprendiz es competente o no.

Actividad de Aprendizaje

Acciones realizadas por el aprendiz con la guía del instructor en todo su proceso formativo.

Criterio de Evaluación

Enunciado que valida el grado de aprendizaje que puede alcanzar un aprendiz al terminar su formación.

Módulo

Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores que debe adquirir un aprendiz para lograr un resultado de aprendizaje.

Modelo Vista Controlador-MVC

Arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica del negocio para estructurar en capas las responsabilidades del código de una manera más concreta. El modelo contiene las clases que implementan la lógica de negocio y genera la persistencia con la base de datos. La vista es la interfaz de usuario que contiene información de las peticiones del cliente y la forma como se van a representar los datos. El controlador se encarga de recibir las peticiones desde la vista y gestionarlas con el modelo para dar respuesta a estas peticiones.

JAVA

Lenguaje de programación orientado a objetos para codificar la lógica del negocio de nuestro proyecto, lo vamos a utilizar porque es libre y multiplataforma, adicionalmente es el lenguaje que utilizan en el Centro de Servicios Financieros para orientar la formación por lo tanto el desarrollo sirve de referente para los aprendices.

MySQL

Sistema Gestor de Base de Datos relacional que permite almacenar y organizar los datos de nuestro proyecto. Cuenta con doble licencia, tiene una licencia de código abierto y una licencia comercial, para nuestro proyecto utilizaremos la versión gratuita para no generar costos de licenciamiento y adicional a eso porque es fácil de adaptar con el entorno de desarrollo del lenguaje de programación Java.

Java Persistence Api - JPA

Framework que permite generar el ORM desde una base de datos relacional y convierte las tablas en entidades para establecer la persistencia desde Java hacia MySQL. Lo vamos a utilizar para facilitar el acceso a los datos y generar las entidades y los Facade de nuestro proyecto.

Java Server Faces - JSF

Framework de interfaz de módulos de usuario del lado del servidor para aplicaciones Web desarrolladas en Java. Se utilizará para facilitar el envío y recepción de los datos desde la vista hacia el controlador.

Responsive Design

Técnica de diseño que permite que nuestras aplicaciones web se adapten a los diferentes dispositivos sin alterar su apariencia para que se visualicen bien.

Bootstrap

Framework que se utilizara en nuestras vistas para maquetar nuestro proyecto de una manera más rápida y nos ayuda a que el diseño sea correcto y usable en los diferentes dispositivos.

HTML5

Lenguaje de marcado de etiquetas que se utiliza para crear la estructura de nuestras vistas.

CSS3

Hojas de estilos en cascada que nos permite definir la presentación de nuestros documentos HTML, aplicando estilos a los elementos para mejorar el diseño visual de nuestro proyecto.

JavaScript

Lenguaje de programación del lado del cliente para implementar funciones que permitan realizar validaciones y dar un manejo más dinámico a nuestro documento HTML.

JQuery

Librería de JavaScript que permite interactuar con los documentos HTML, manejar los eventos y crear animaciones a los elementos de nuestra vista.

5. Metodología

Metodología KANBAN

Kanban es una metodología ágil cuyo objetivo es gestionar como se van complementando las tareas por medio de tarjetas. La ventaja de esta metodología es que es muy fácil de utilizar y es bien adoptada por parte del equipo de desarrollo. Es una técnica de gestión

de actividades muy visual, ya que, de manera general, se puede ver el estado de los proyectos.

Reglas Kanban

Para implementar esta metodología se deben seguir siempre unas reglas.

- El producto de un proceso anterior lo recoge el proceso posterior y solo se produce lo que el proceso posterior necesita
- El proceso posterior indica al proceso anterior que es lo que debe producir
- Todo producto se produce con la autorización de Kanban
- Un proceso posterior no debe recibir defectos de un proceso anterior

Visualizar flujo de Trabajo

1. Se seleccionó un tablero digital para llevar el proceso de las tareas “Tablero Trello”
2. Se procede conformar el Kanban team, se debe llevar un historial de las actividades.
3. Se establecen los límites del trabajo que se están haciendo
4. Se establece el flujo de trabajo y revisar su funcionamiento
5. Se establecen las reglas para desarrollar las tareas entre todos los miembros del equipo
6. Se realizarán reuniones para resolver los inconvenientes que se presentan y verificar los avances.

El desarrollo del proyecto se realizó con la metodología Kanban ya que es ágil y nos permitió controlar todos los procesos de una manera más eficiente, las tareas se asignaron a través de un tablero digital que constaba de tres estados que permite llevar el control de las actividades a desarrollar.

A continuación, relacionamos los estados que se aplicaron:

- Por Hacer
- Lo que se está Haciendo
- lo que se hizo

Esto se realizó teniendo en cuenta los casos de uso que se asignaron para cumplir con los entregables definidos en el cronograma.

Estos estados permiten revisar si se está cumpliendo con el alcance, si los tiempos estimados son los correctos realizando el seguimiento de lo que está pendiente, lo que hizo y lo que está por hacer.

La metodología permite distribuir todas las tareas de manera adecuada y de controlar los riesgos que se van presentando en la medida que se va ejecutando el proyecto.

Independientemente de que el desarrollo fue realizado por una persona esta metodología permitió desarrollar las actividades en los tiempos programados para cumplir con los requerimientos del cliente.

6. Proceso de software

6.1 Requisitos funcionales

Número de requisito	RF01
Nombre de requisito	Programación de Evaluaciones
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Evaluación
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir registrar la programación de las evaluaciones. Debe incluir la información de la ficha, los grupos, la fecha, la hora y debe seleccionar los jurados que realizaran la evaluación. El registro debe poder ser realizado por el coordinador académico.
Criterios de aceptación	Se registra la evaluación en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 1 Requisito Funcional 01 Programación de Evaluaciones

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF02
Nombre de requisito	Registro de juicios evaluativos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Evaluación, Juicios Evaluativos, Aprendices
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir realizar el registro de los juicios evaluativos de cada aprendiz por separado durante la evaluación. Debe incluir la información si cumple o no cumple los ítems de evaluación, adicionalmente se puede ingresar una observación por cada ítem. El registro de evaluación debe poder ser realizado por el instructor asignado como jurado.
Criterios de aceptación	Se registran los ítems de evaluación en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 2 Requisito Funcional 02 Registro de Juicios Evaluativos

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF03
Nombre de requisito	Consultar los resultados de juicios evaluativos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Evaluación, Juicios Evaluativos, Aprendices
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir consultar los resultados de las evaluaciones. Debe incluir la información de los resultados

	de aprendizaje, los módulos, el resultado de los ítems de evaluación y las observaciones. Se puede consultar por número de documento de aprendiz o por el número de ficha. La consulta de los resultados de evaluación debe poder ser realizado por los aprendices, los instructores y los coordinadores.
Criterios de aceptación	Se muestran los ítems de evaluación aprobados y las observaciones por cada módulo.

Tabla 3 Requisito Funcional 03 Consultar Resultados de Juicios Evaluativos

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF04
Nombre de requisito	Registro de grupos de trabajo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Aprendices
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir conformar grupos de trabajo de los aprendices para cada módulo. Debe incluir la información del número de grupo asignado a los aprendices. El registro de los grupos debe poder ser realizado por el instructor que imparte el módulo.
Criterios de aceptación	Se registran los grupos de aprendices en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 4 Requisito Funcional 04 Registro de Grupos de Trabajo

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF05
Nombre de requisito	Asignación de los instructores a los módulos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Módulos, Instructores
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir asignar los instructores que impartirán formación en cada módulo de la ficha. Debe incluir la información de la ficha, el módulo, el instructor y la fecha de inicio y fecha final del trimestre académico. La asignación debe poder ser realizada por el coordinador académico.
Criterios de aceptación	Se registra los módulos asignados a los instructores en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 5 Requisito Funcional 05 Asignación de los instructores a los Módulos

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF06
Nombre de requisito	Asignación de los resultados de aprendizaje por modulo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Módulos, Resultados de aprendizaje
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir registrar los resultados de aprendizaje que corresponden a cada módulo. Debe incluir la información del resultado de aprendizaje y del módulo de formación. La asignación debe poder ser realizada por el coordinador académico.
Criterios de aceptación	Se registran los resultados de aprendizaje asignados a los módulos en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 6 Requisito Funcional 06 Asignación de Resultados de Aprendizaje a los Módulos

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF07
Nombre de requisito	Registro de temáticas
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Módulos, Resultados de aprendizaje
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir registrar las temáticas que corresponden a cada módulo. Debe incluir la información de los temas y del módulo de formación que corresponde cada tema. La asignación debe poder ser realizada por el coordinador académico.
Criterios de aceptación	Se registran los temas de cada módulo en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.

Tabla 7 Requisito Funcional 07 Registro de Temáticas

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF08
Nombre de requisito	Consultar las temáticas de cada módulo.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Evaluación, Juicios Evaluativos, Aprendices
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir consultar los temas de cada módulo. Debe incluir la información de los temas que se orientan en cada módulo. Se puede consultar por número tema o por el módulo. La consulta de las temáticas debe

	poder ser realizado por los aprendices, los instructores y los coordinadores.
Criterios de aceptación	Se muestran los ítems de evaluación aprobados y las observaciones por cada módulo.

Tabla 8 Requisito Funcional 08 Consultar Temáticas de Cada Módulo

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RF09
Nombre de requisito	Generar reportes
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Evaluación, Juicios Evaluativos, Aprendices
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El sistema debe permitir generar reportes en PDF con la información de la ruta académica de los aprendices. Debe incluir la información de los resultados de aprendizaje, los módulos, el resultado de los ítems de evaluación y las observaciones. Se puede consultar por número de documento de aprendiz o por el número de ficha. La consulta de los resultados de evaluación debe poder ser realizado por los aprendices, los instructores y los coordinadores.
Criterios de aceptación	Se genera un reporte en PDF que muestra los ítems de evaluación aprobados y las observaciones por cada módulo de un aprendiz determinado.

Tabla 9 Requisito Funcional 09 Generar Reportes

Fuente: Elaboración propia

6.2 Requisitos no funcionales

Número de requisito	RNF01
Stakeholder	Instructor
Justificación	La coordinación espera que los registros de evaluación y generación de reportes se realicen de manera rápida.
Prioridad	Alta
Atributo de calidad	Latencia
Fuente	Instructor y aprendiz
Estimulo	Registro y consulta de evaluaciones
Artefacto	Sistema
Ambiente	Normal
Respuesta	Se registra la evaluación de la lista de chequeo y se genera el informe del grupo.

Medida Esperada Respuesta	La velocidad de respuesta de los servicios de la aplicación no puede durar más de 30 segundos
---------------------------	---

Tabla 10 Requisito No Funcional 01 Latencia

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RNF02
Stakeholder	Coordinador
Justificación	La Subdirección del Centro proyecta un incremento en la cantidad de aprendices que se van a formar trimestralmente y proyecta que todas las coordinaciones utilicen el sistema de manera que soporte la cantidad de usuarios que acceden de manera concurrente.
Prioridad	Alta
Atributo de calidad	Escalabilidad
Fuente	Coordinador y Aprendices
Estimulo	Registro y consulta de evaluaciones de manera recurrente en la semana de evaluaciones.
Artefacto	Sistema
Ambiente	El sistema está recibiendo peticiones concurrentes
Respuesta	Se registra la evaluación de la lista de chequeo y se genera el informe del grupo.
Medida Esperada Respuesta	El sistema procesa en promedio 50 solicitudes del sistema en intervalos de 3 segundos.

Tabla 11 Requisito No Funcional 02 Escalabilidad

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RNF03
Stakeholder	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Justificación	La consulta de los resultados de las evaluaciones registradas requiere autorización y autenticación.
Prioridad	Media
Atributo de calidad	Confidencialidad
Fuente	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Estimulo	Ingresar al aplicativo a realizar consulta o modificación de los resultados evaluados.
Artefacto	Sistema
Ambiente	El sistema está en operación normal
Respuesta	Se realiza una validación del usuario y contraseña dejando ingresar al sistema cuando el proceso sea correcto. Se verifican las funcionalidades definidas por cada rol.

Medida Esperada Respuesta	El 100% de las consultas generadas de los resultados de la evaluación se validó su identidad y los permisos que tiene para cada operación.
---------------------------	--

Tabla 12 Requisito No Funcional 03 Confidencialidad

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RNF04
Stakeholder	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Justificación	El sistema debe atender todas las solicitudes en todo momento.
Prioridad	Media
Atributo de calidad	Disponibilidad
Fuente	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Estimulo	Solicitudes de reportes de evaluaciones o estado de rutas académicas.
Artefacto	Sistema
Ambiente	El sistema está en operación normal
Respuesta	Atender las solicitudes que se generan al momento de requerir un reporte o consultar las rutas de los aprendices por los componentes cursados.
Medida Esperada Respuesta	El sistema debe poder atender por lo menos el 99.95% de las solicitudes realizadas al año

Tabla 13 Requisito No Funcional 04 Disponibilidad

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RNF05
Stakeholder	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Justificación	El sistema se puede consultar en los navegadores Google Chrome 88 y Firefox 72
Prioridad	Baja
Atributo de calidad	Interoperabilidad
Fuente	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Estimulo	El usuario ingresa a la aplicación web.
Artefacto	Sistema
Ambiente	El sistema está en operación normal
Respuesta	El usuario usa la aplicación, consulta los resultados de las evaluaciones y genera informes.
Medida Esperada Respuesta	El 100% de las consultas y reportes se generan de manera exitosa.

Tabla 14 Requisito No Funcional 05 Interoperabilidad

Fuente: Elaboración propia

Número de requisito	RNF06
Stakeholder	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Justificación	El sistema mostrará una explicación clara de los datos de entrada y salida por medio de un lenguaje sencillo.
Prioridad	Media
Atributo de calidad	Interoperabilidad
Fuente	Coordinador, Instructor y Aprendiz
Estimulo	El usuario ingresa a la aplicación web para consultar los resultados de la evaluación.
Artefacto	Sistema
Ambiente	El sistema está en operación normal
Respuesta	El usuario usa la aplicación, consulta los resultados de las evaluaciones y genera informes de manera correcta.
Medida Esperada Respuesta	El 100% de los usuarios finales se sienten satisfecho con la facilidad de aprendizaje para manejar la aplicación.

Tabla 15 Requisito No Funcional 06 Interoperabilidad

Fuente: Elaboración propia

6.3 Diseño y arquitectura

Con la información recopilada y para cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales planteados anteriormente se realiza un diseño basado en UML donde se muestra como funcionara el aplicativo de forma general, teniendo en cuenta el modelo de 4 vistas + 1 desde el punto de vista de los interesados del proyecto, la vista lógica representa la funcionalidad que el aplicativo proporcionara a los usuarios finales, la vista de procesos muestra los procesos que tiene el sistema y la forma que se comunican entre ellos, la vista de desarrollo muestra las dependencias y los componentes del aplicativo así como las relaciones entre sus módulos y la vista física que muestra todos los compontes físicos del aplicativo y sus conexiones.

Se va a implementar una arquitectura basada en 3 capas, en la cual cada capa tiene un rol y una responsabilidad específica dentro de la aplicación, la capa de presentación se encarga de manejar la interacción entre los usuarios y la aplicación, entrega y solicita información al usuario; la capa lógica contiene la lógica de negocio del aplicativo, es decir, los procedimientos o tareas para las cuales el aplicativo está hecho y la capa de datos que se comunica con la base de datos para obtener y guardar información.

6.4 Diagrama de despliegue

El siguiente diagrama muestra los módulos físicos necesarios para implementar la solución en el entorno de ejecución.

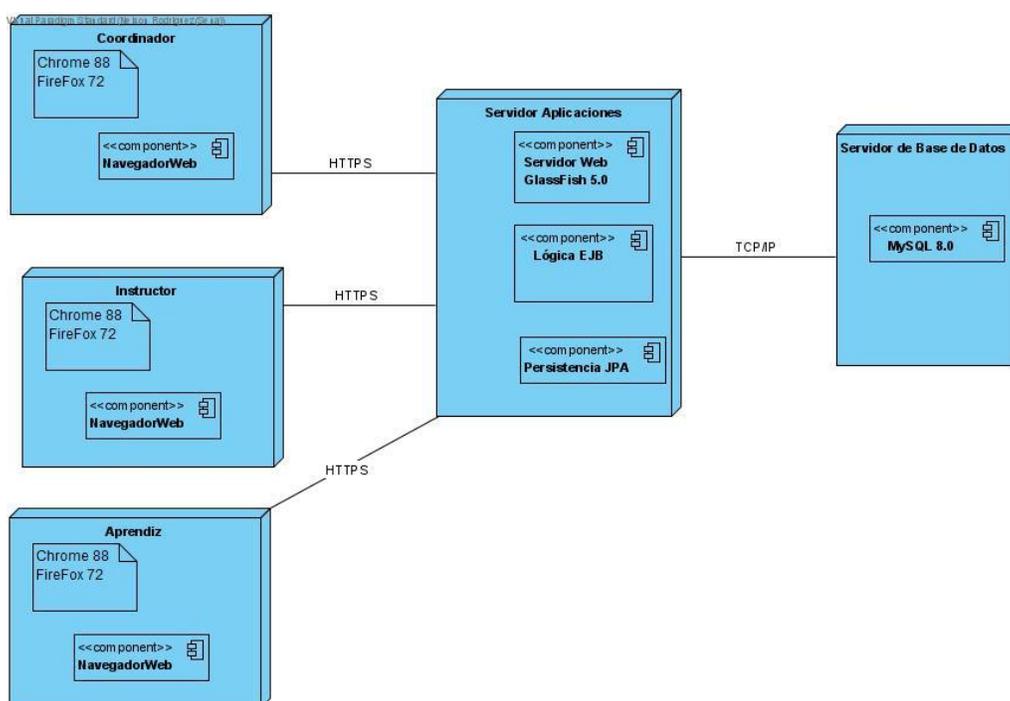


Figura 1 Diagrama de Despliegue.
Fuente: Elaboración propia

6.5 Caso de Uso Arquitecturalmente relevante

El diagrama de caso de uso muestra el comportamiento del sistema, describiendo las funcionalidades que se desarrollaran para los actores involucrados en el aplicativo.

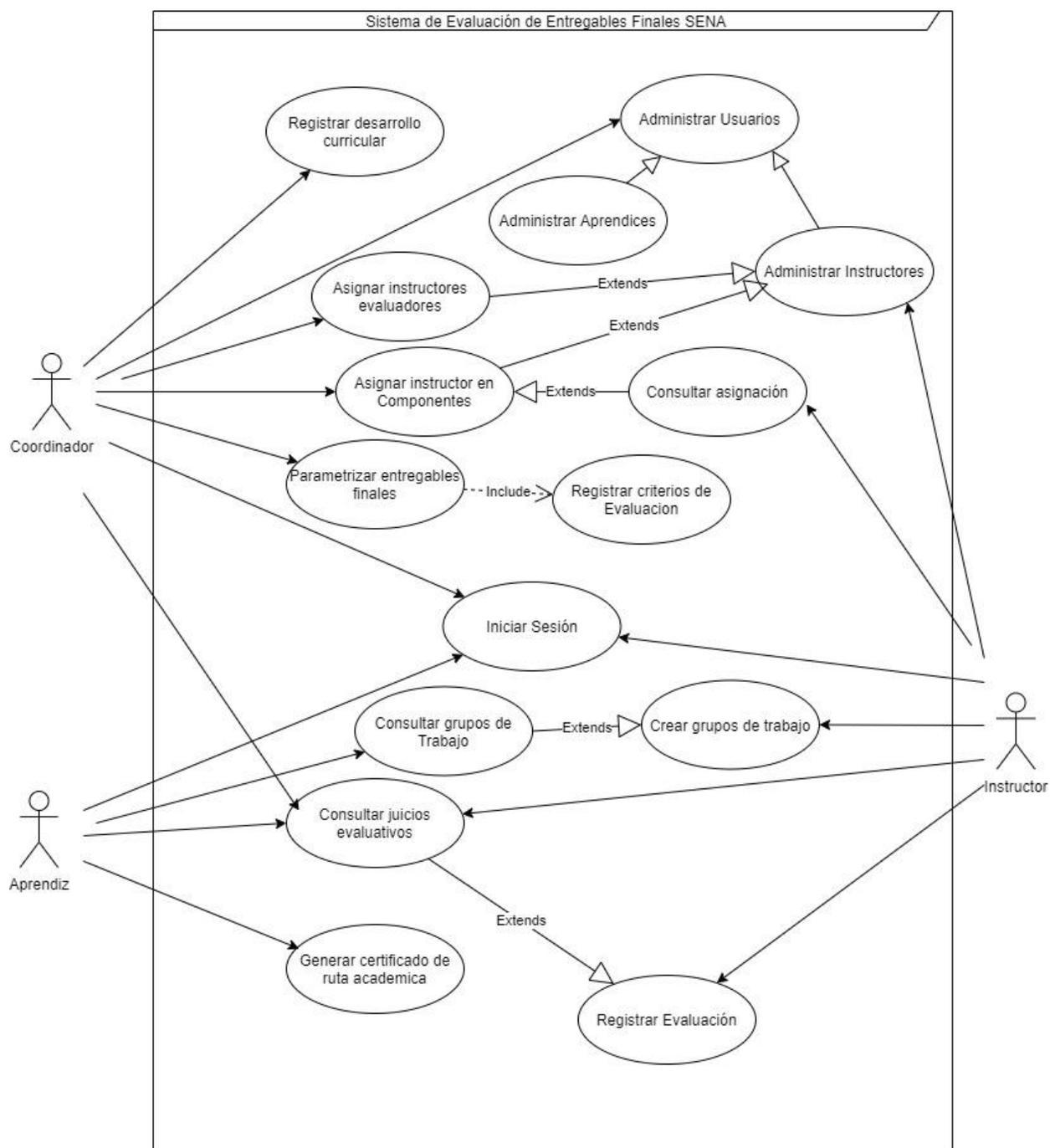


Figura 2 Caso de Uso Arquitecturalmente Relevante

Fuente: Elaboración propia

6.6 Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia muestra las líneas de tiempo en el proceso de registro de juicios evaluativos en las sustentaciones por parte del instructor, en el cual cuando se registra el juicio se puede descargar el reporte de evaluación asignado a cada grupo.

Módulo de evaluación

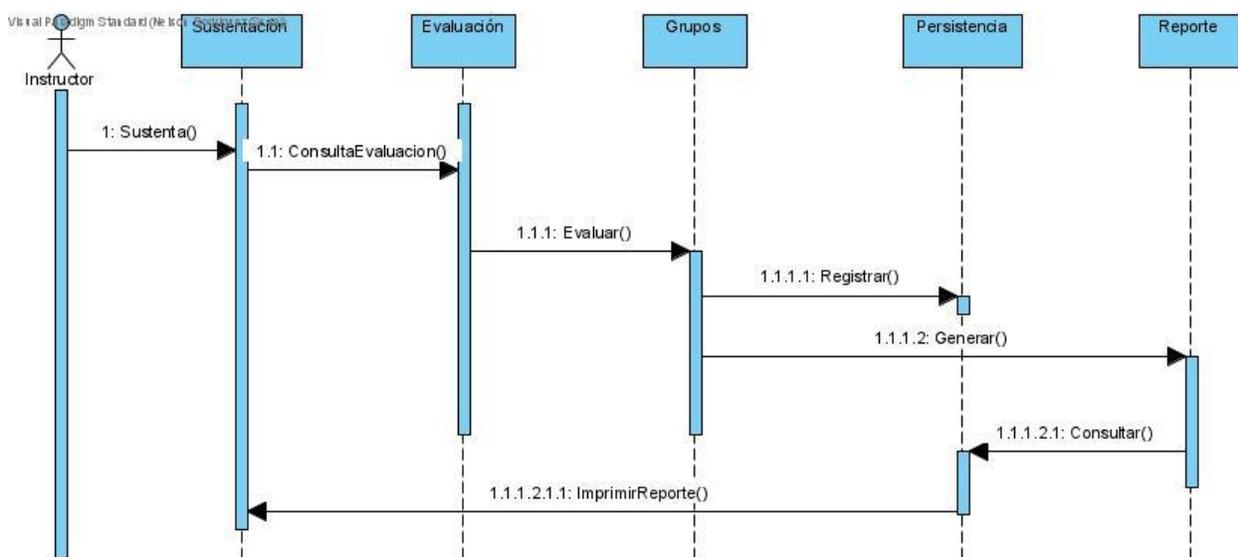


Figura 3 Diagrama de Secuencia Evaluación
Fuente: Elaboración propia

Módulo de Asignación

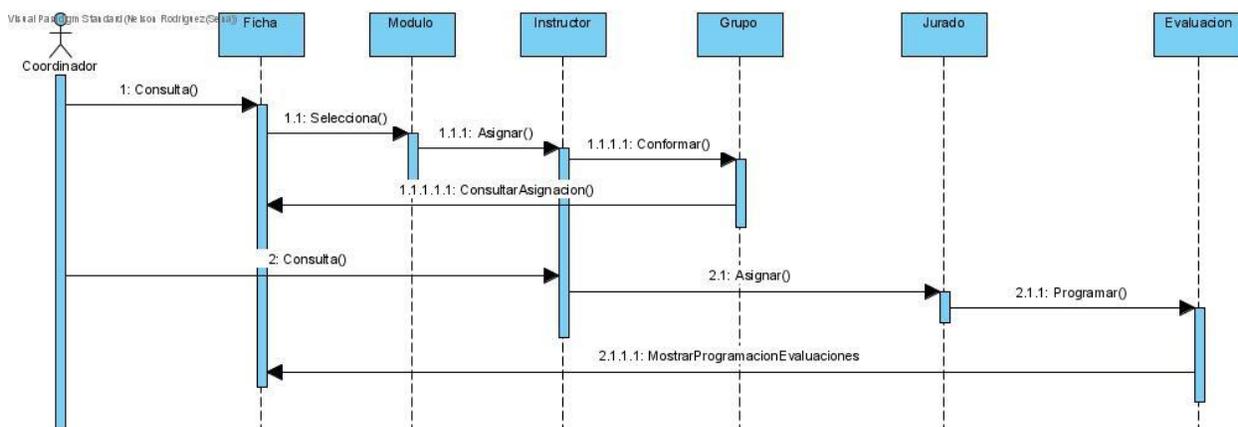


Figura 4 Diagrama de Secuencia Asignación

Fuente: Elaboración propia

6.7 Diagrama de Clases

El diagrama de clases muestra la estructura que tendrá el aplicativo para realizar la evaluación y seguimiento de los entregables

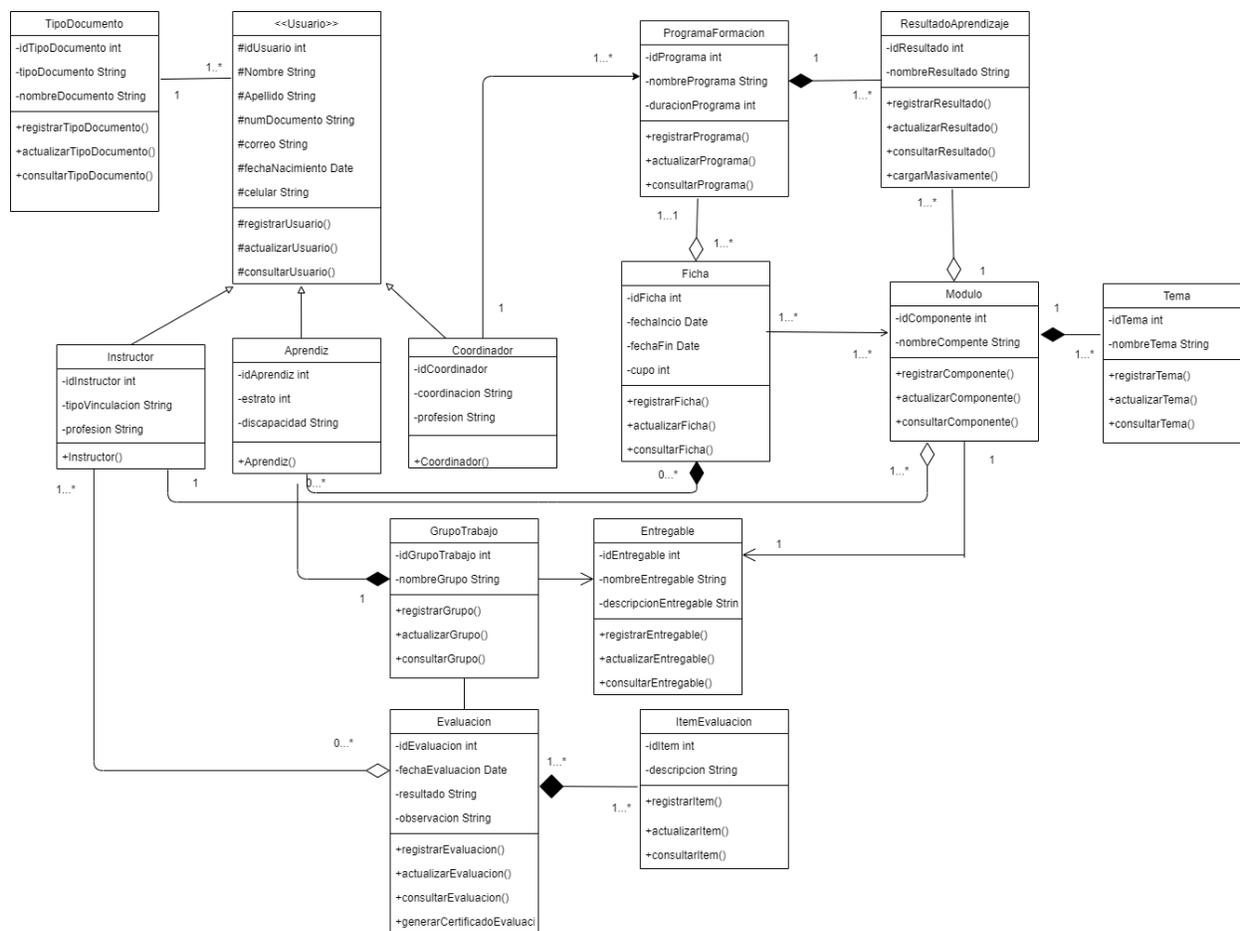


Figura 5 Diagrama de Clases
Fuente: Elaboración propia

6.8 Arquitectura de Alto Nivel

El diagrama de contexto permite identificar el tipo de arquitectura y las tecnologías a implementar en el desarrollo del aplicativo. Para desplegar los ambientes de ejecución se requieren las siguientes tecnologías en cada capa para que el aplicativo tenga una adecuada operación.

Capa	Tecnologías
Capa de Presentación	Html 5, CSS 3, Bootstrap 4, JSF 2.4
Capa Lógica	JDK 7, Managed Beans, EJB, JEE 3.2
Capa de Persistencia	JPA 2.0, JDBC 4.0 MySql 8.0

Tabla 16 Tecnologías en capas

Fuente: Elaboración propia



Figura 6 Diagrama de Contexto

Fuente: Elaboración propia

7. Construcción

Para el proceso de construcción del sistema se implementó la metodología Kanban y se utilizó la herramienta Trello para definir las tareas que se deben realizar, las que se están haciendo y lo que se ha realizado como se muestra en la figura 7. Todas estas tareas se realizaron en los tiempos estimados ya que sin importar que el desarrollo fue realizado por una sola persona, es importante tener claridad en las actividades que se deben desarrollar semanalmente y ejecutarlas a tiempo para cumplir con la entrega de estas y no sufrir contratiempos que pueden generar demoras en su desarrollo.

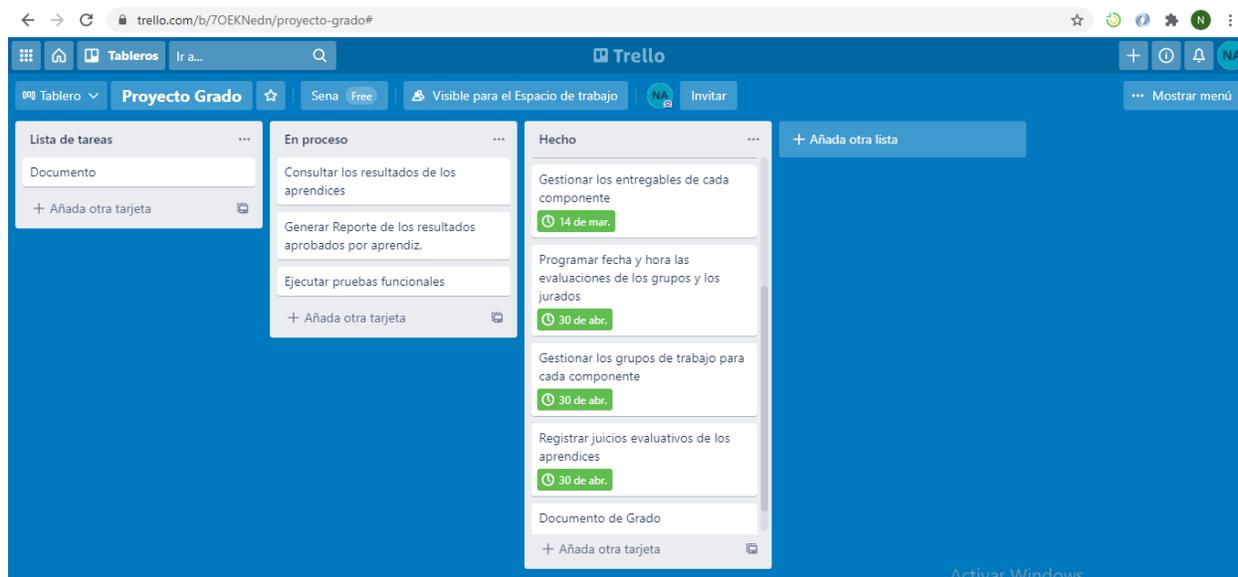


Figura 7 Tablero Kanban
Fuente: Elaboración propia

Para el diseño del esquema de base de datos, se realizó el modelo relacional aplicando la normalización hasta la tercera forma normal como se muestra en la figura 8, se definieron las entidades, sus atributos, las relaciones y las llaves primarias y llaves foráneas. Este esquema se

implementó en el gestor de Base de Datos MySQL y se registró información en las tablas paramétricas.

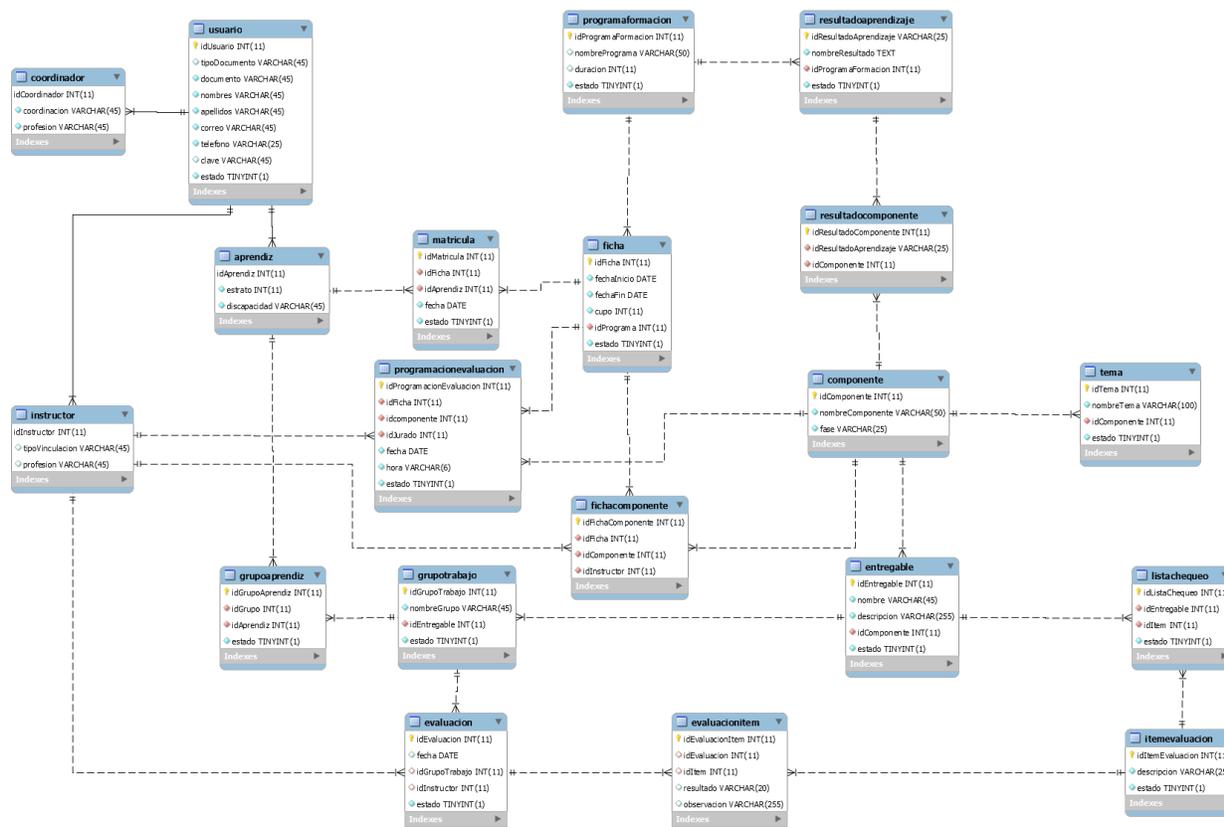


Figura 8 Modelo Relacional
Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de la aplicación se crean las capas teniendo en cuenta el diseño arquitectónico propuesto como se muestra en la figura 9 basada en el Patrón Modelo Vista Controlador – MVC.

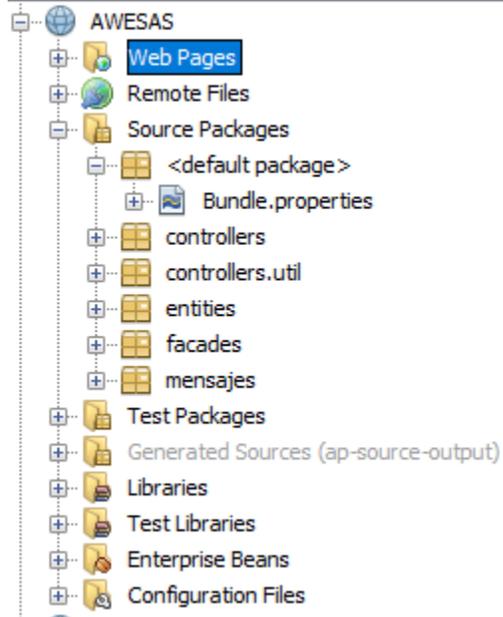


Figura 9 Arquitectura N Capas
Fuente: Elaboración propia

En la vista se crean todos los formularios que permiten interactuar con el usuario final utilizando la tecnología Java Server Faces JSF. Ver Figura 10

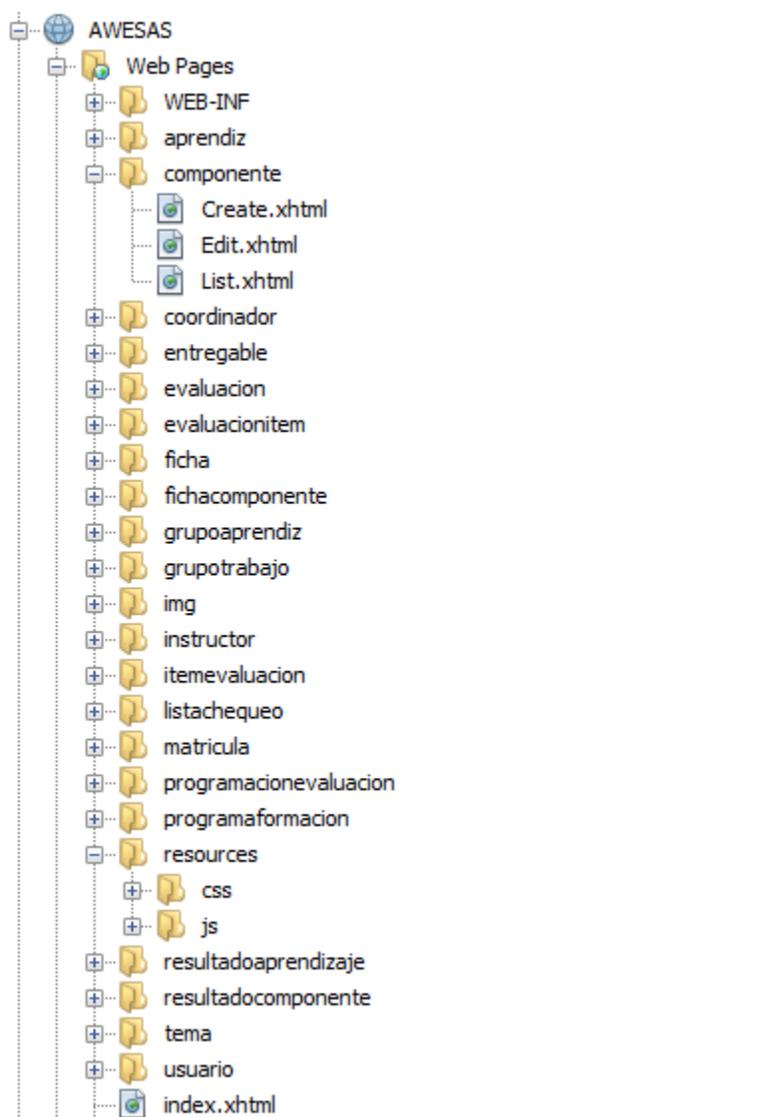


Figura 10 Capa de Vista
Fuente: Elaboración propia

En la capa controladores se crean los JSF Managed Beans que permiten gestionar la información desde la vista hacia el modelo para atender las peticiones de usuario y definir la navegación entre las páginas. Ver Figura 11.

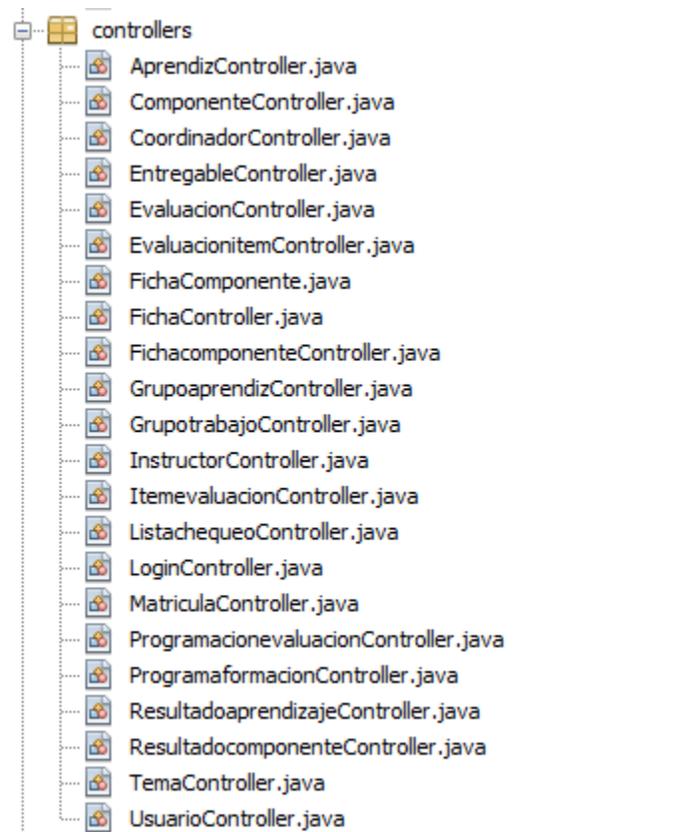


Figura 11 Capa de Controladores

Fuente: Elaboración propia

En la capa del Modelo creamos un paquete Facade el cual implementa el patrón de diseño Abstract Factory para crear las clases y sus métodos de inserción, consulta, actualización y eliminación que se encargan de realizar la lógica del negocio en todas las entidades para que puedan ser invocados por los controladores. Ver Figura 12

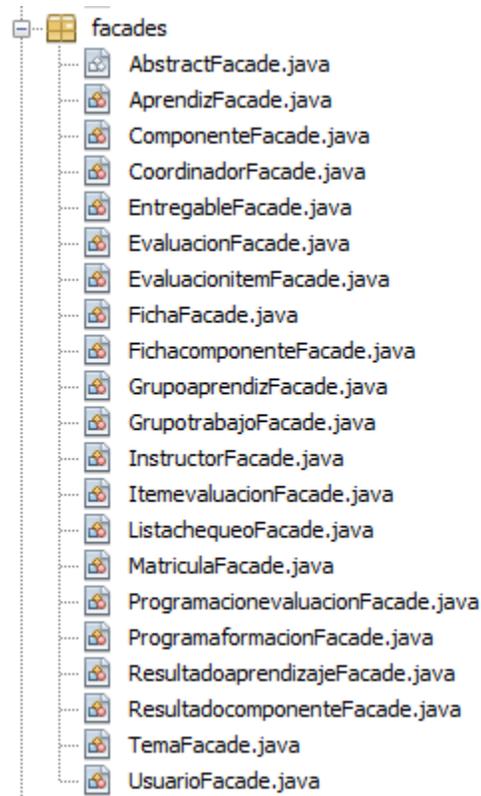


Figura 12 Capa del Modelo
Fuente: Elaboración propia

En la capa de datos se crea la persistencia con JPA y se mapean los objetos relaciones de la base de datos, convirtiéndolos en entidades para trabajar con objetos desde la aplicación y facilitar la transferencia de datos desde la aplicación hacia la base de datos. Ver Figura 13.

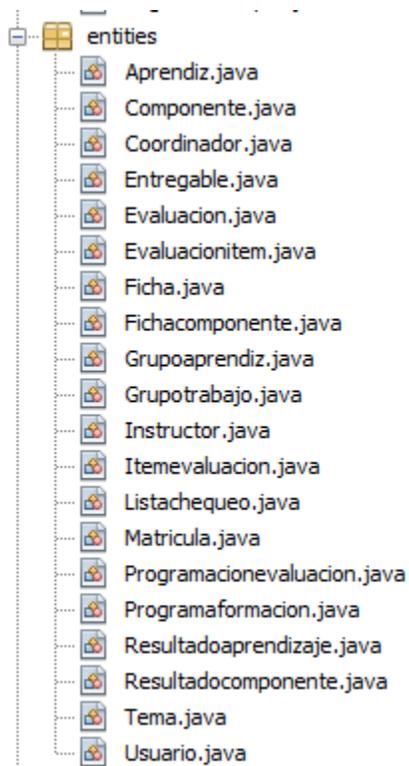


Figura 13 Capa de Datos
Fuente: Elaboración propia

8. Pruebas

Las técnicas que se aplicaron al proyecto para realizar pruebas son caja negra y caja blanca, en la caja negra se realizó la verificación de la ejecución correcta de cada caso de uso diseñando unos escenarios de prueba correspondientes a la programación de instructores y jurados, a la

conformación de los grupos y la evaluación de los entregables de los aprendices. Ver Tabla 17, 18 y 19. Para esto se utilizó la herramienta Selenium IDE la cual permitió automatizar los casos de prueba para los flujos de los procesos más importantes del aplicativo, verificando las funcionalidades como se muestra en la Figura 14, al ejecutar las pruebas nos permitió medir la disponibilidad del aplicativo.

Escenario 1. Asignación de instructores a los módulos y asignación de jurados.	
Given	Que he ingresado al aplicativo como Coordinador
When	Estoy en la sección de programación
Then	Selecciono la ficha, el módulo y el instructor
Given	Que he ingresado al aplicativo como Coordinador
When	Estoy en la sección de evaluación
Then	Selecciono la ficha, el módulo, el jurado e ingreso la fecha y a hora de evaluación

Tabla 17 Escenario de Pruebas Programación Instructores.

Fuente: Elaboración propia

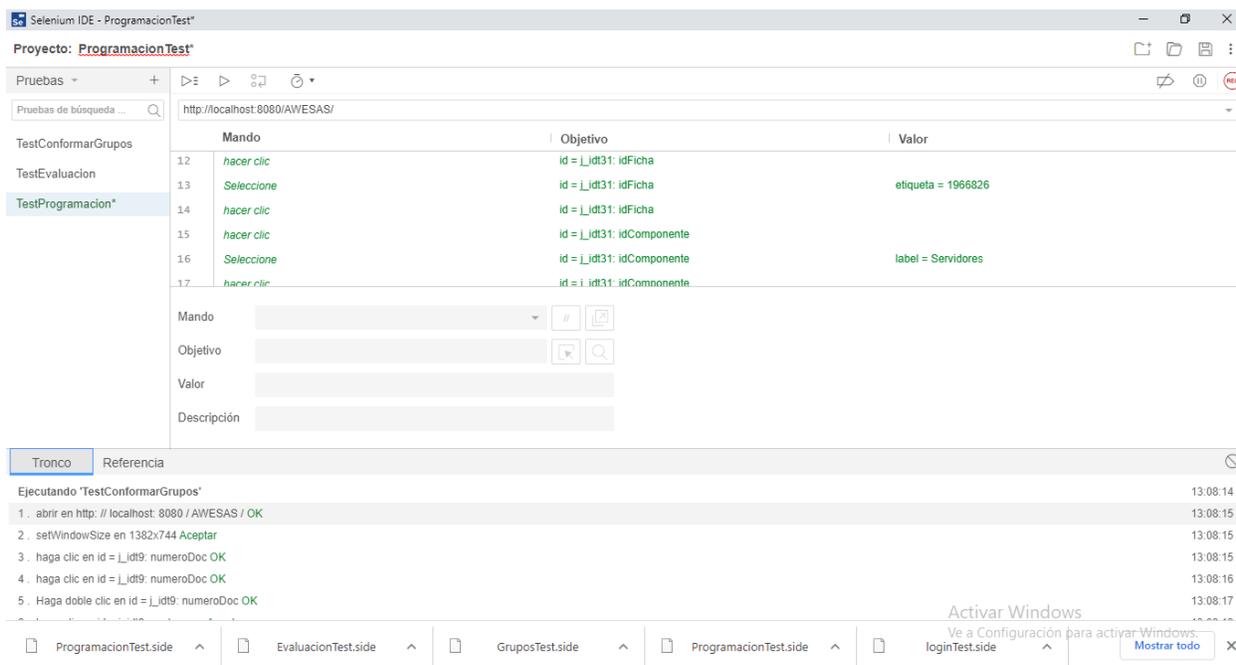


Figura 14 Prueba Automatizada Programación Instructores
Fuente: Elaboración propia

Escenario 2. Registro de grupos de trabajo	
Given	Que he ingresado al aplicativo como Instructor
When	Estoy en la sección de Evaluación
Then	<p>Ingreso la ficha, consulto los entregables y los aprendices</p> <p>Selecciono los aprendices de cada grupo y se registran</p>

Tabla 18 Escenario de Pruebas Crear Grupos
Fuente: Elaboración propia

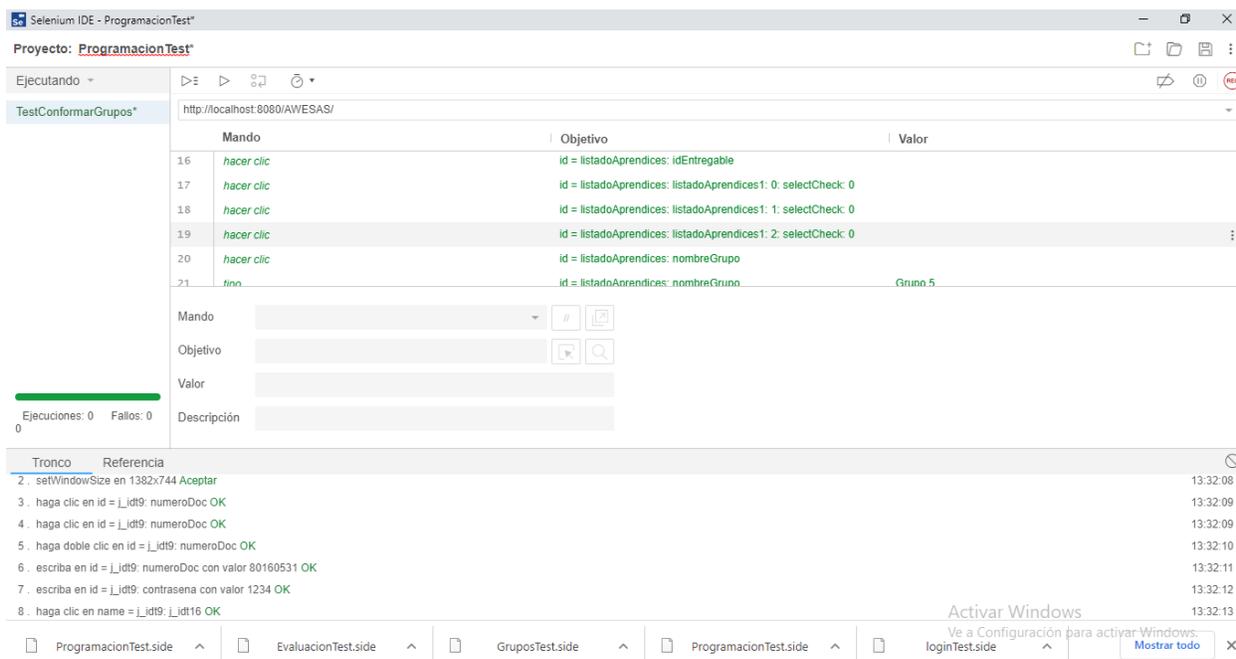


Figura 15 Prueba Automatizada Crear Grupos
Fuente: Elaboración propia

Escenario 3. Registro de juicios evaluativos de los aprendices	
Given	Que he ingresado al aplicativo como Instructor
When	Estoy en la sección de Evaluación
Then	<p>Selecciono el módulo a evaluar, selecciono el grupo a evaluar</p> <p>debo ver los ítems de evaluación y selecciono los ítems que cumple el grupo</p> <p>registro los juicios evaluativos</p>

Tabla 19 Escenario de Pruebas Evaluar Aprendices
Fuente: Elaboración propia

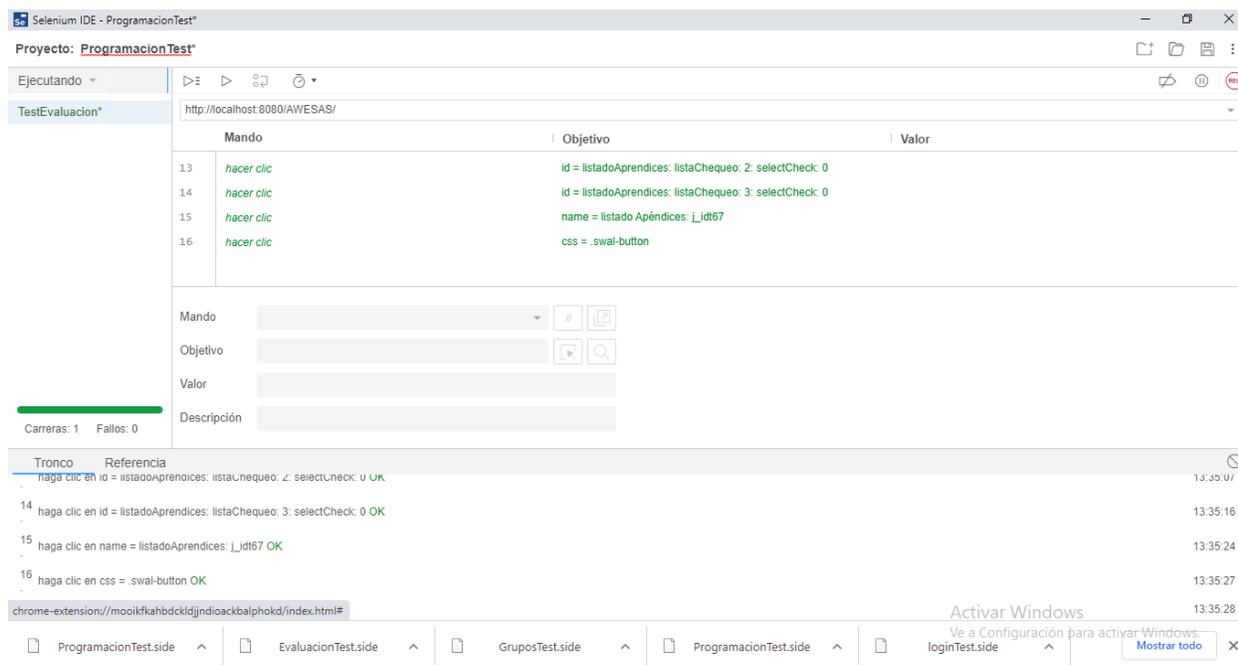


Figura 16 Prueba Automatizada Evaluar Aprendices
Fuente: Elaboración propia

Para las pruebas de caja blanca se utilizó SonarCloud que es una herramienta en la nube que nos permite gestionar la calidad del código ya que nos indica, según las métricas definidas, el estado de nuestro proyecto teniendo en cuenta los bugs, el código repetido, los Code Smells, las vulnerabilidades y lo más importante la deuda técnica de nuestro proyecto expresada en tiempo que se necesita para corregir los problemas que se presentan. SonarCloud analiza el código fuente y busca mejorar el estándar de codificación, verifica el código fuente para las convenciones de codificación como encabezados, importaciones, espacios en blanco y formatos, también identifica problemas potenciales, principalmente código de muertos, duplicados, complejidad ciclomática y expresiones excesivamente complicadas. Los analizadores de código exploran todas las rutas para detectar los errores más complicados ya que nosotros no los podemos identificar con facilidad.

SonarCloud representa los resultados del análisis por medio de letras, A significa que la deuda técnica es menor al 10%, por lo tanto, es un proyecto sano que no va a requerir muchas correcciones. B significa que la deuda técnica esta entre el 10% y 20%, el proyecto es aceptable y se evalúa si tenemos que tomar alguna medida. C significa que la deuda técnica esta entre 21% y 50% y debemos tomar medidas correctivas. D significa que la deuda técnica esta entre 51% y 100% y debemos tomar medidas correctivas. E significa que la deuda técnica nos supera el 100%, debemos tomar una decisión importante, si proseguir con el proyecto teniendo en cuenta las implicaciones que esto conlleva o terminar el proyecto y comenzar de nuevo.

En el primer análisis la mayoría de las métricas dieron como resultado A y lo único son los bugs que tienen un resultado C con 272 bugs y las vulnerabilidades que detecto con un análisis de E Security Hotspots.

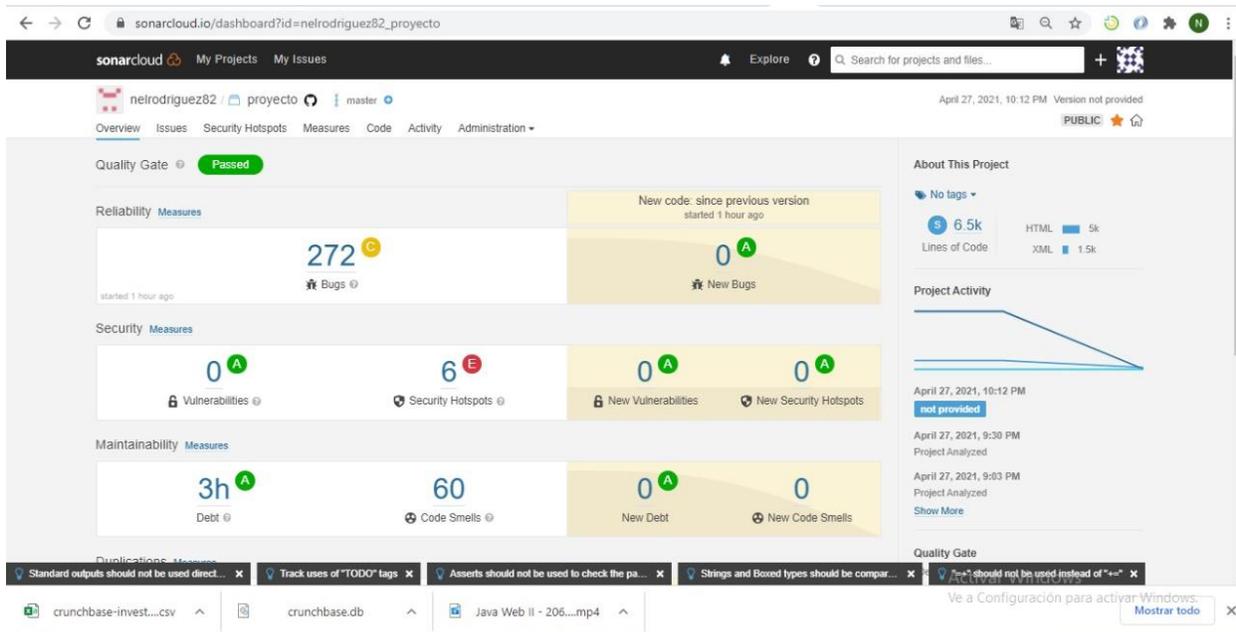


Figura 17 Análisis Inicial con SonarCloud
Fuente: Elaboración propia

Luego del análisis estático del código se corrigieron los bugs que en su mayoría eran etiquetas html mal definidas, los Security Hotspot eran links hacia el plugin de JQuery SweetAlert y los Code Smells en su mayoría eran los comentarios que tenía en las páginas xhtml. Se realizaron los ajustes y se logró que todas las métricas tuvieran un valor A y reducir la deuda técnica a 0, con esto evaluamos las pruebas de mantenibilidad propuestas teniendo en cuenta la capacidad de ser modificado el aplicativo. Ver Figura 18.

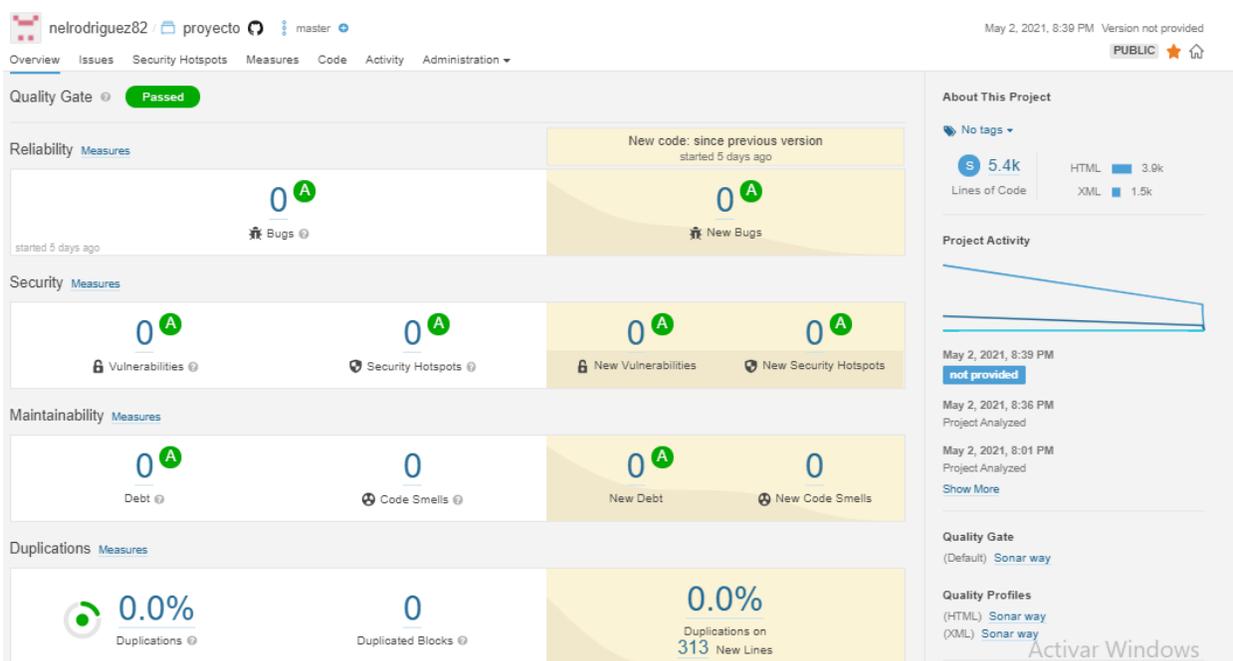


Figura 18 Análisis Final con SonarCloud

Fuente: Elaboración propia

9. Instalación y Configuración

Para la instalación del aplicativo se requiere el siguiente software:

Software	Versión
MySQL	8.0
GlassFish	5.0

Java Runtime Enviroment	8.0
Java Development Kit	8.0

Tabla 20 Software para la Instalación

Fuente: Elaboración propia

Primero realizamos la instalación del MySQL 8.0, descargamos el software de <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/> y lo ejecutamos. Como se muestra en a figura 19.

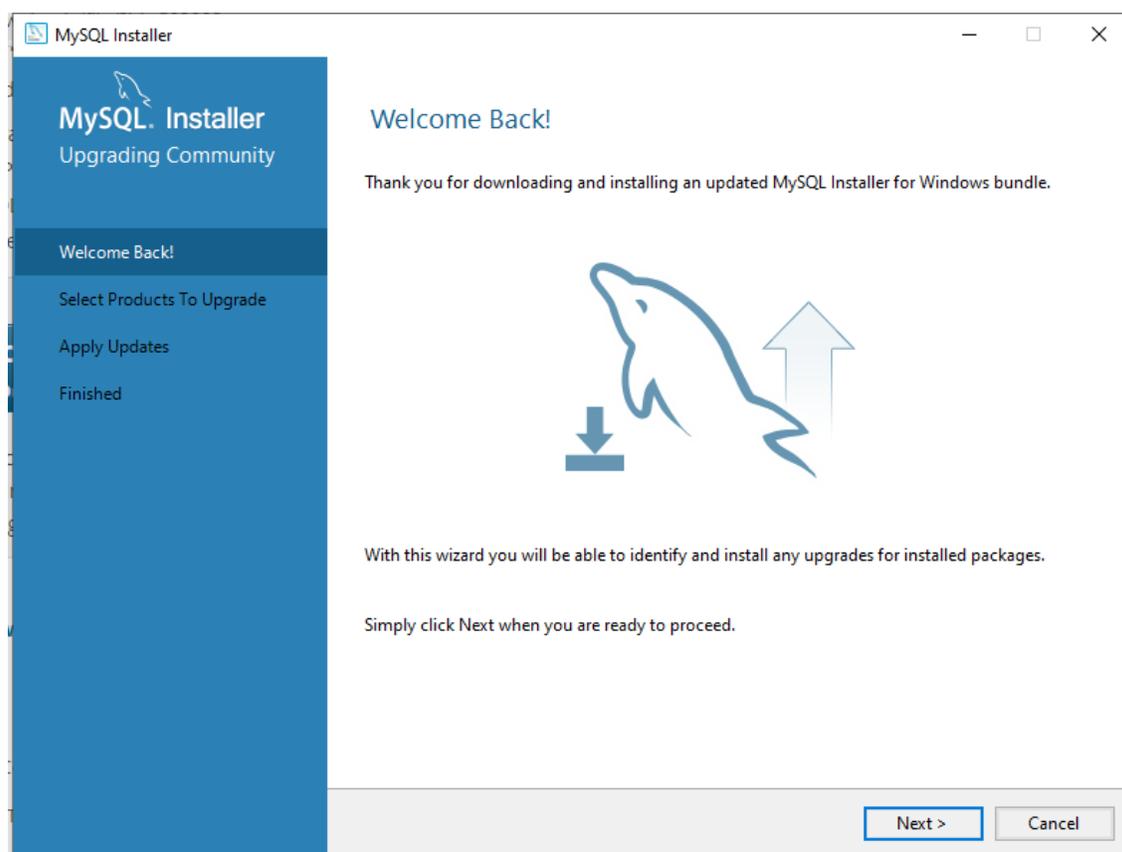


Figura 19 Instalación de MySQL

Fuente: Elaboración propia

Seguimos los pasos del asistente dando click en Next hasta finalizar la instalacion. Como se muestra en la figura 20.

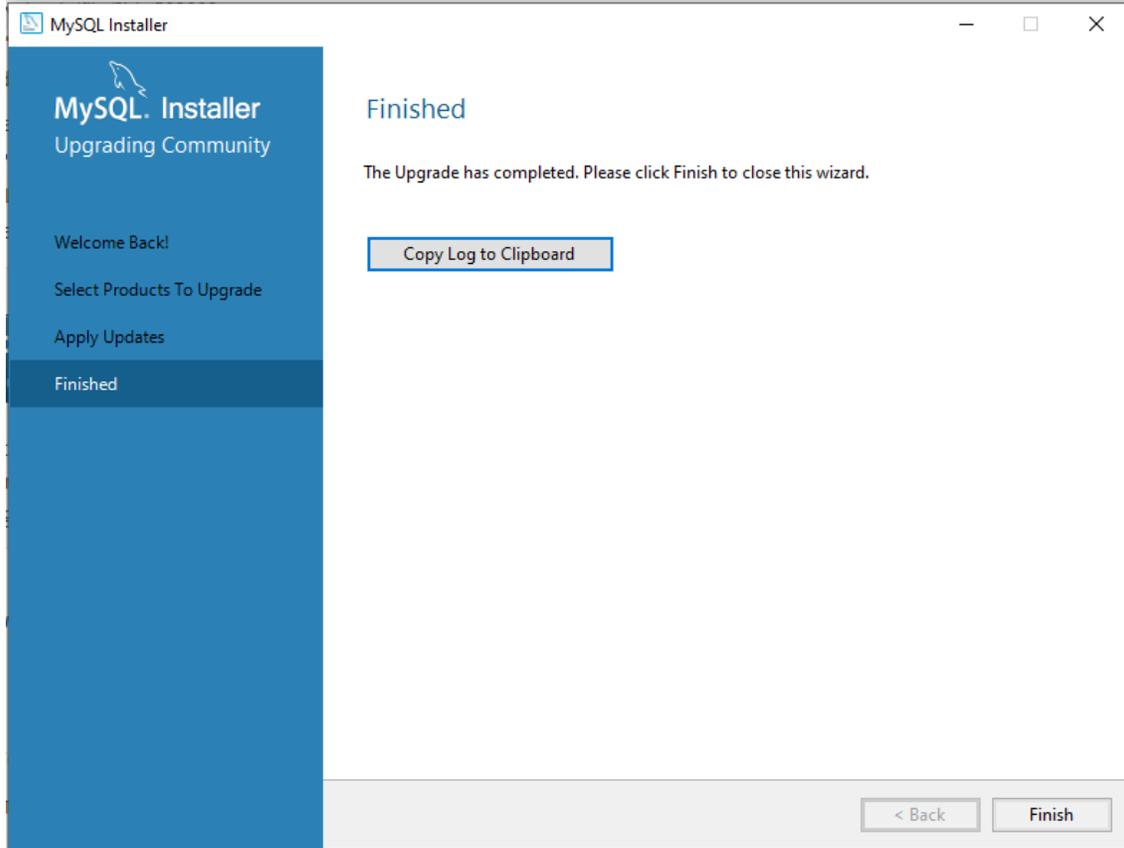


Figura 20 Finalización de Instalación MySQL
Fuente: Elaboración propia

Luego de instalar el MySQL ingresamos al administrador MySQL WorkBench para importar la base de datos `modulos_sena.sql` como se muestra en la figura 21.

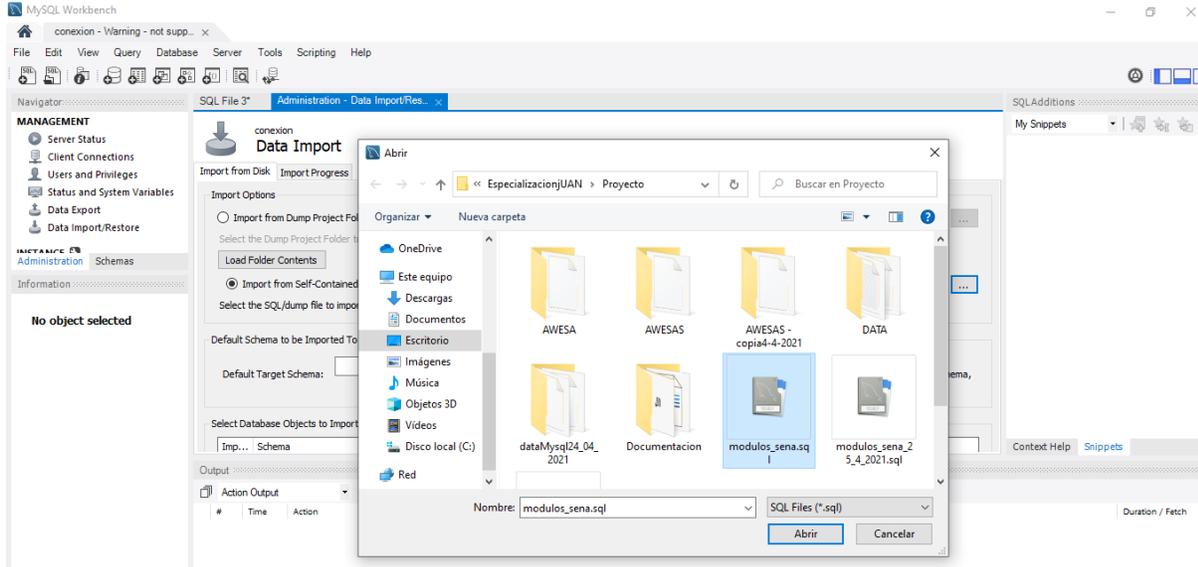


Figura 21 Importar Base de Datos a MySQL
Fuente: Elaboración propia

Luego instalamos el JDK 8, descargamos el software de <https://www.oracle.com/co/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html> y lo ejecutamos. Como se muestra en la figura 22.

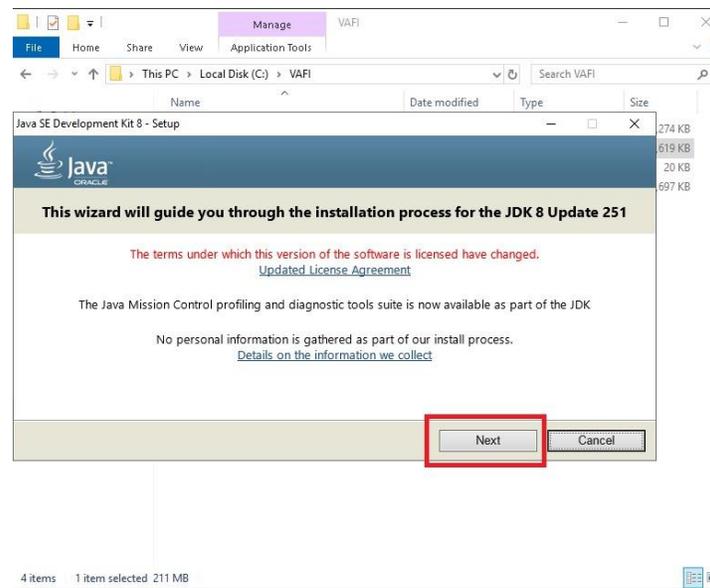


Figura 22 Instalación JDK
Fuente: Elaboración propia

Seleccionamos la opción marcada y damos clic en Next, como se muestra en la figura 23.

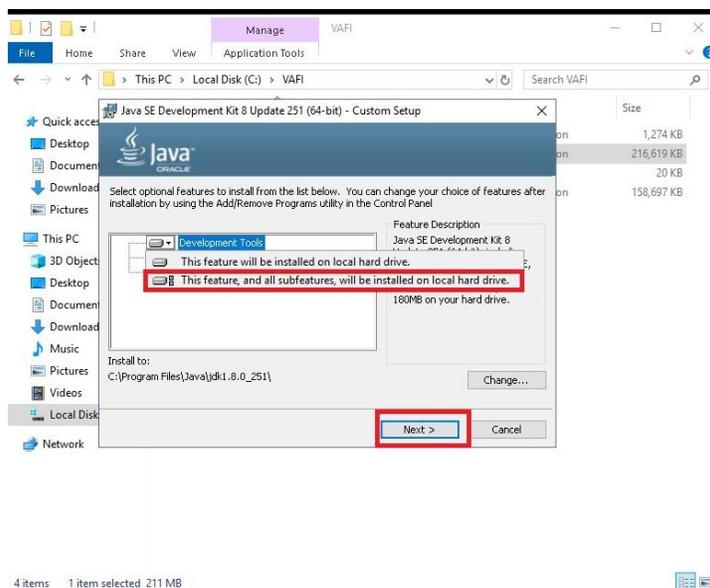


Figura 23 Selección Features JDK
Fuente: Elaboración propia

Seguimos los pasos del asistente dando clic en Next hasta finalizar la instalación. Como se muestra en la figura 24.

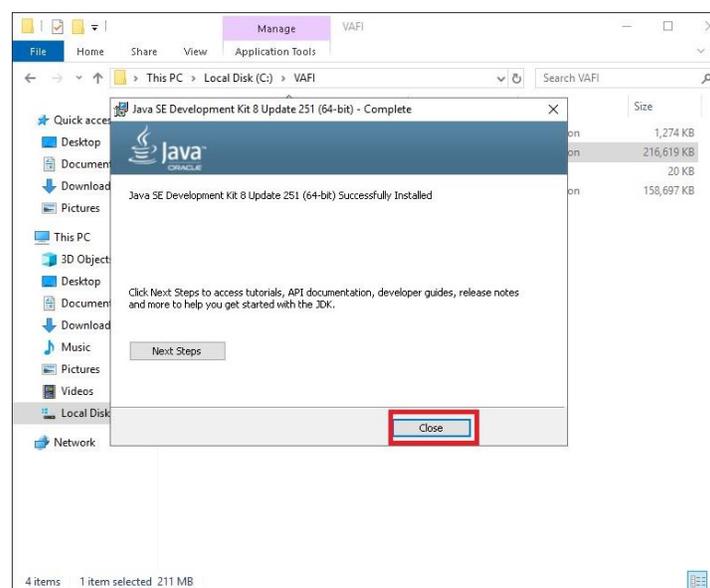
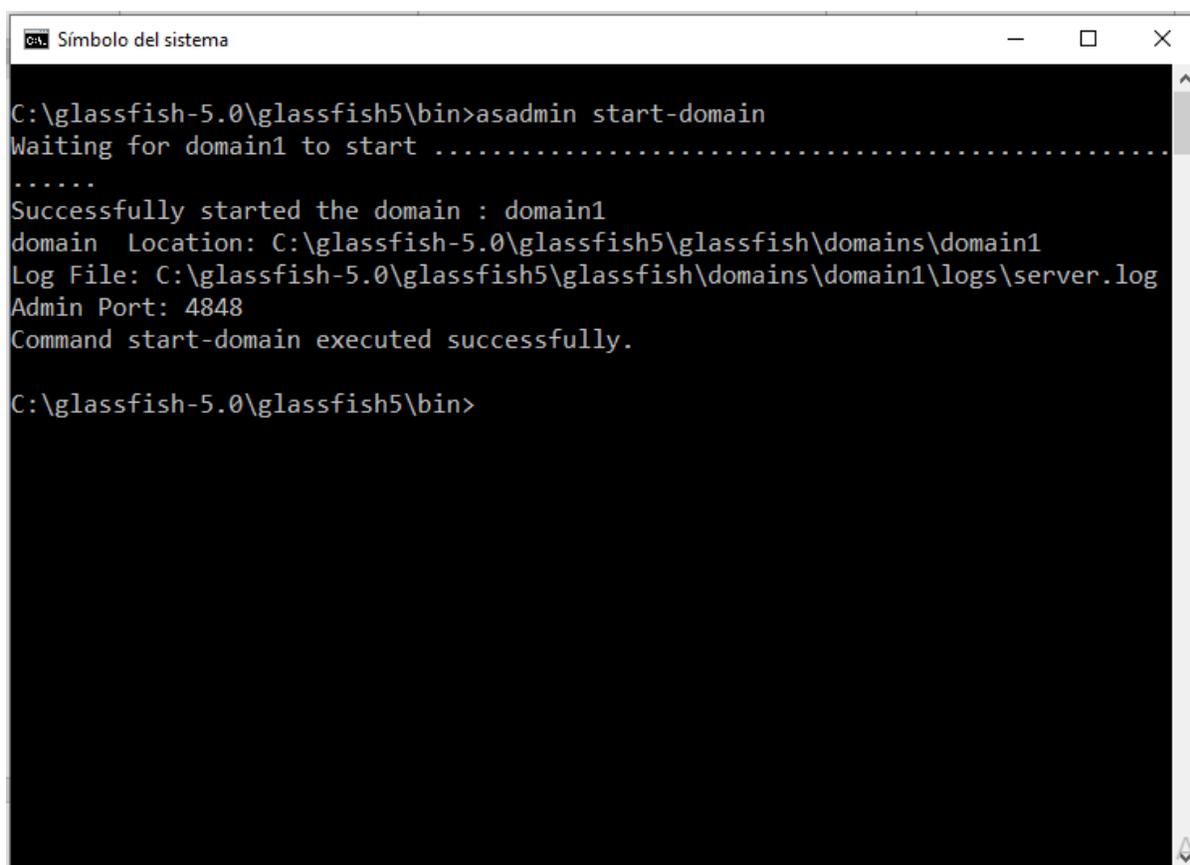


Figura 24 Finalización Instalación JDK
Fuente: Elaboración propia

Luego descargamos el GlassFish 5.0 de <https://download.oracle.com/glassfish/5.0/release/index.html>. Lo descomprimos en la raíz de la unidad C. Luego accedemos por línea de comandos hasta la carpeta bin e iniciamos el servidor con el comando **asadmin start-domain**, como se muestra en la figura 25.



```
Símbolo del sistema
C:\glassfish-5.0\glassfish5\bin>asadmin start-domain
Waiting for domain1 to start .....
.....
Successfully started the domain : domain1
domain Location: C:\glassfish-5.0\glassfish5\glassfish\domains\domain1
Log File: C:\glassfish-5.0\glassfish5\glassfish\domains\domain1\logs\server.log
Admin Port: 4848
Command start-domain executed successfully.

C:\glassfish-5.0\glassfish5\bin>
```

Figura 25 Iniciar los Servicios de GlassFish
Fuente: Elaboración propia

Luego ingresamos al administrador del GlassFish en la URL localhost:4848, ingresamos al menú Applications y damos click en Deploy, como se muestra en la figura 26.

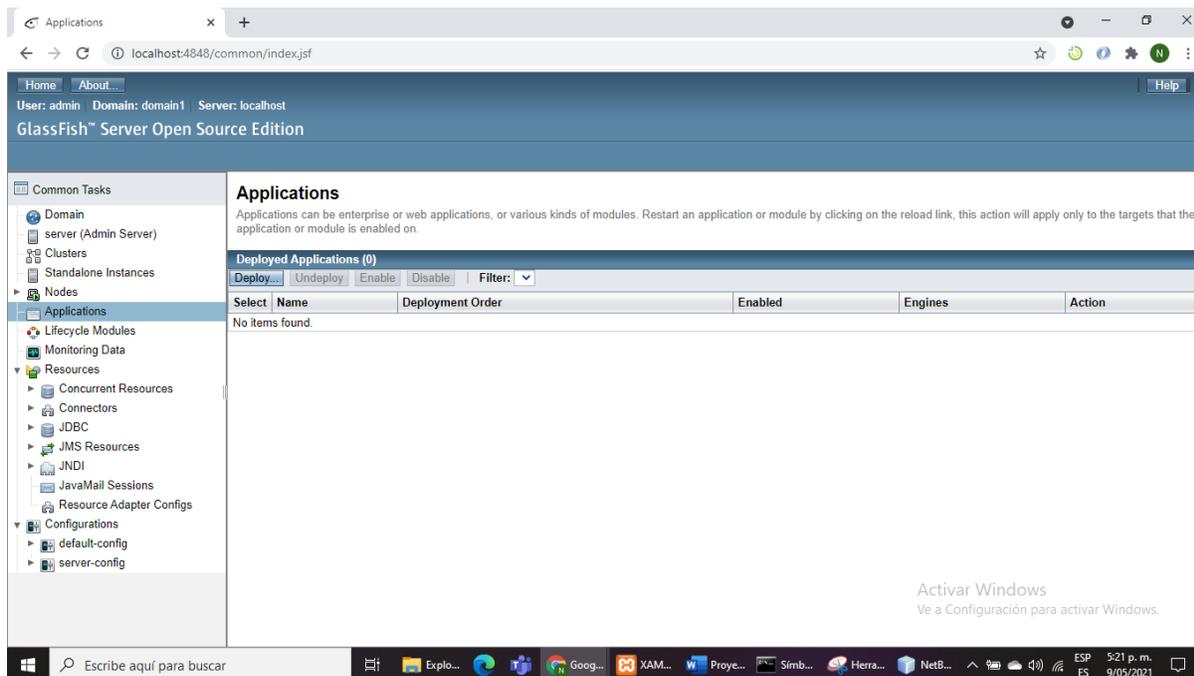


Figura 26 Administración de GlassFish
Fuente: Elaboración propia

27. Seleccionamos el .war de nuestro proyecto y lo agregamos. Como se muestra en la figura

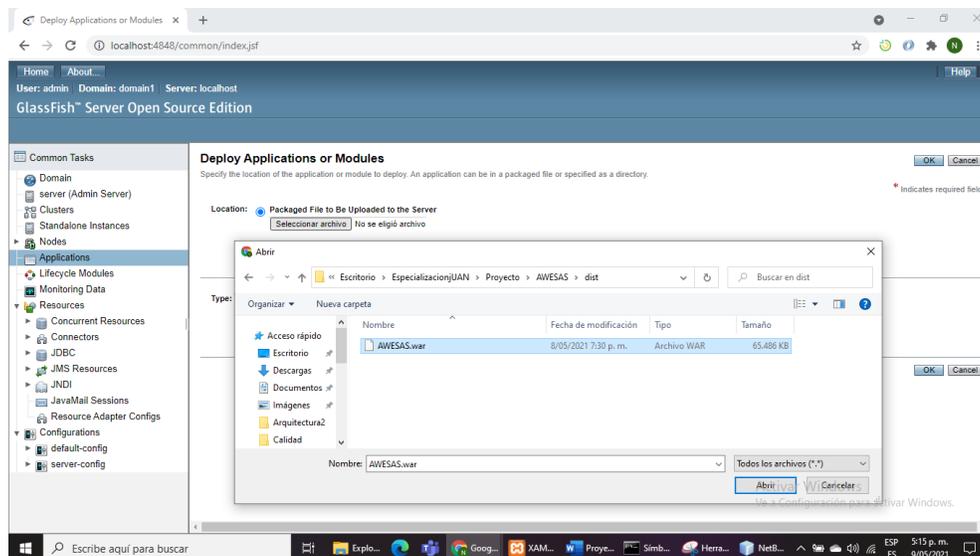


Figura 27 Seleccionar el proyecto .war
Fuente: Elaboración propia

Luego nos aparece el proyecto cargado y damos click en Launch como se muestra la figura

28

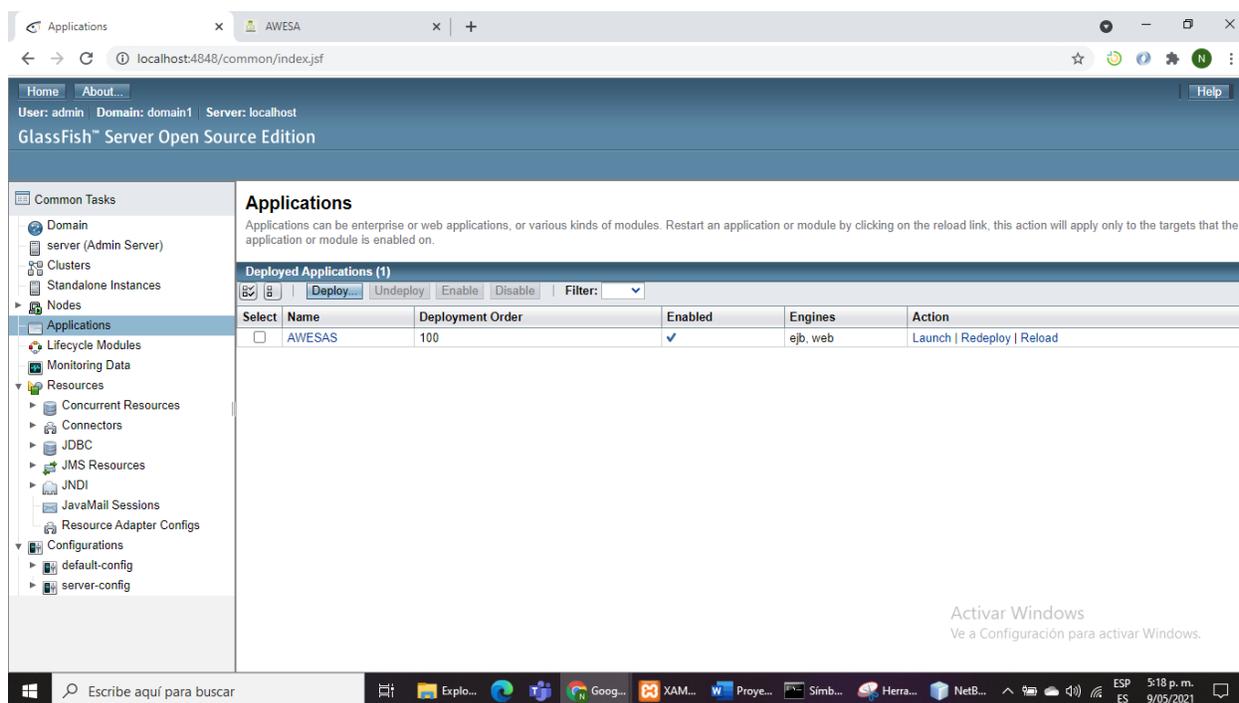


Figura 28 Desplegar el Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Se ejecuta el proyecto y aparece la URL para iniciar sesión como se muestra en la figura

29.

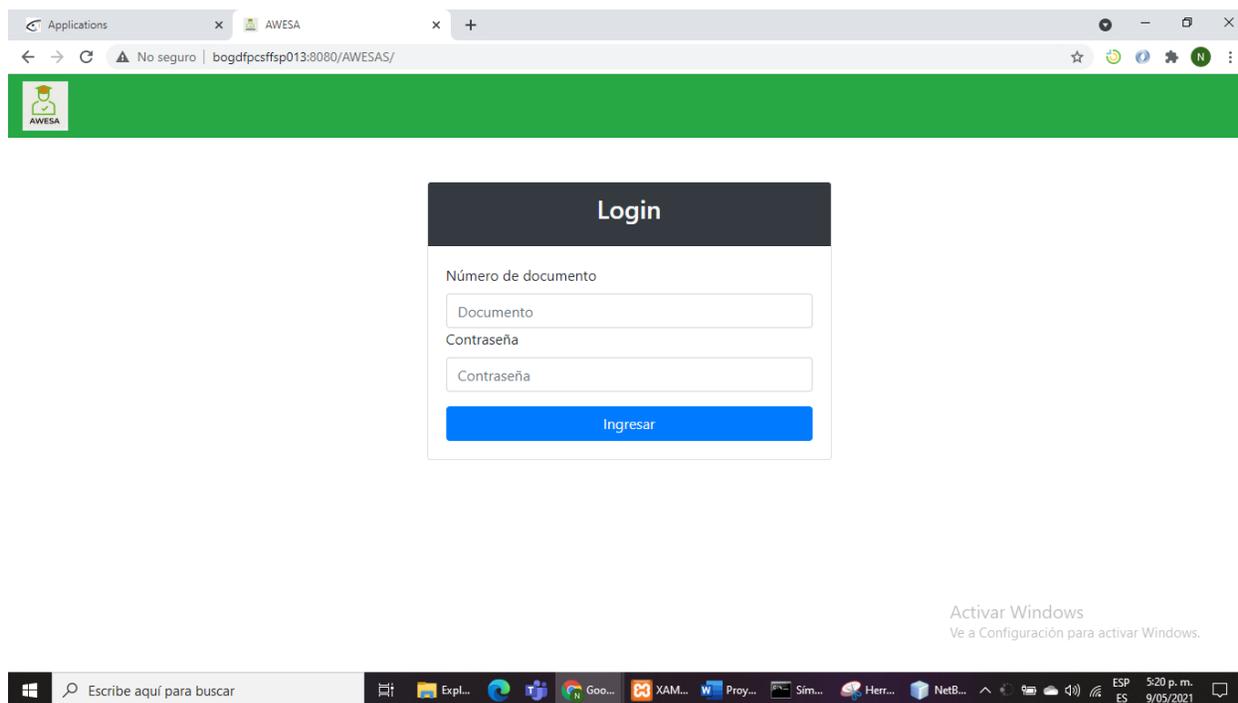


Figura 29 Ejecución del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

De esta manera ya se puede ingresar al aplicativo y realizar las funcionalidades correspondientes por los diferentes roles.

10. Conclusiones

Mediante el desarrollo del aplicativo Web se realizó la parametrización en el proceso de evaluación de los aprendices del Centro de Servicios Financieros del Sena en todos los módulos, de manera que los aprendices aplican los conocimientos adquiridos en un caso de estudio que al final del trimestre permite medir el nivel de la calidad de la formación y se realiza el seguimiento del proceso formativo de cada aprendiz en la etapa lectiva.

Durante el desarrollo se construyó un módulo para realizar la asignación de los instructores que orientan formación en los diferentes módulos académicos de cada ficha, también permitió parametrizar los entregables académicos finales de manera que todos los grupos adquieren los mismos resultados de aprendizaje y se asignan los instrumentos de evaluación para que todos los aprendices sean evaluados con la misma objetividad.

Se proporciono una herramienta para registrar la conformación de grupos de los aprendices que les permitió adquirir las competencias del programa y fortaleció sus habilidades blandas como trabajo en equipo, responsabilidad, trabajo colaborativo y liderazgo, ya que entre todos los integrantes del grupo se apoyaban para adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar el entregable final.

Se construyo el módulo de evaluación que permite validar la calidad de la formación ya que se registra el cumplimiento de los criterios de evaluación de las competencias adquiridas en el desarrollo del entregable final, con el fin de determinar el estado de los aprendices e identificar si es necesario implementar planes de mejoramiento que contribuyan a fortalecer esas habilidades que se les dificulta a los aprendices con el objetivo de mejorar la calidad de la formación de la etapa lectiva del Centro de Servicios Financieros..

Se proporciono una herramienta que consolida la evaluación de los resultados de aprendizaje de los aprendices durante su etapa lectiva, esta consolidación se exporta a PDF de manera que los coordinadores pueden tomar decisiones teniendo en cuenta los resultados obtenidos por ficha y por modulo académico, con el fin de revisar el desempeño de los instructores de acuerdo con el resultado obtenido por los aprendices que tienen a su cargo en formación.

Se diseñó y construyó una arquitectura basada en capas y Modelo Vista Controlador (MVC) que permitió separar y asignar las responsabilidades a cada capa de manera que son más independiente, facilitando el desarrollo de los distintos componentes para satisfacer esos requerimientos funcionales y no funcionales del Centro de Servicios Financieros del Sena para los aprendices de etapa lectiva.

Se especificaron los escenarios de calidad de adecuación funcional y mantenibilidad, y se evaluaron las funcionalidades del aplicativo con la herramienta Selenium IDE obteniendo como resultado la ejecución de pruebas funcionales de los flujos de la programación de instructores y jurados, de la conformación de los grupos y de la evaluación de los entregables de los aprendices. También se realizó el análisis del código con SonarCloud donde se identificaron los bugs, vulnerabilidades y deuda técnica, se realizaron los ajustes correspondientes para lograr que todas las métricas tuvieran un valor A y reducir la deuda técnica a 0, con esto evaluamos las pruebas de mantenibilidad propuestas teniendo en cuenta la capacidad de que el aplicativo pueda ser modificado.

11. Referencias

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Comité Nacional de Formación Profesional Integral(1997). Estatuto de la formación profesional del SENA. Recuperado de <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/1610>

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)(2016). Glosario. Recuperado de <https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf>

Gonzales Rueda, Jesús (2016) Dirección y gestión de proyectos de tecnologías de la información en la empresa. Recuperado de: <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/ereader/bibliouan/114078>

Tutorial de Selenium IDE. Recuperado de <https://www.tutorialselenium.com/selenium-ide/>

Vita

Nelson Hernán Rodríguez Ayala, nació en Guayabal de Siquima, Cundinamarca, el 27 de Septiembre de 1982.

Estudio su bachillerato en el Colegio Departamental Marco Fidel Suarez en el año 1999, donde obtuvo el premio Andrés Bello otorgado por el Ministerio de Educación por sacar el mejor puntaje en las pruebas del ICFES.

Termino sus estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Autónoma de Colombia en el año 2006, laboralmente se ha desempeñado como instructor del Sena desde el 2007 y trabajo como desarrollador de Software en el Instituto Colombiano Agropecuario en el año 2017.