



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM- MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

Sistema de escritorio & aplicación móvil para control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente UNAN Managua-FAREM, Matagalpa, 2023

AUTORES:

- Br. Dixon Roberto Cruz Blandón
- Br. Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez
- Br. Félix Fermín López Jiménez

TUTORA:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, diciembre 2023



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM- MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

Sistema de escritorio & aplicación móvil para control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente UNAN Managua-FAREM, Matagalpa, 2023

AUTORES:

- Br. Dixon Roberto Cruz Blandón
- Br. Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez
- Br. Félix Fermín López Jiménez

TUTORA:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, diciembre 2023

Índice de contenido

Carta aval del tutor	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Resumen ejecutivo.....	iv
i. Generalidades del proyecto	1
1.1 Problema o necesidad	1
1.2. Solución.....	2
1.3 Diseño.....	3
1.3.1 Descripción de ámbito	3
1.3.3 Modelo Existente.....	9
1.3.4 Diseño de interfaces propuestas	11
1.4 Oportunidad en el mercado.....	42
1.5 Propuesta de valor	42
1.5.1. Diseño de servicio innovador	43
1.5.2. Propiedad intelectual	43
1.6. Ciclo del proyecto.....	44
1.6.1. Modelo de desarrollo en cascada.....	44
1.6.2. Casos de usos propuestos	57
1.6.3. Diagrama entidad relación.....	72
1.6.4. Estudios de factibilidad	74
1.7. Presupuesto.....	83
1.7.1. Contratación de servicios.....	83
1.7.2. Viáticos.....	84
1.7.3. Horas trabajo	84
1.7.4. Visibilidad del proyecto	84
1.8. Marco lógico.....	85
1.8.1. Objetivos del proyecto.....	85
1.8.2. Actividades del proyecto	85
1.8.3. Indicadores	86
1.8.4. Medios de verificación	90
1.8.5. Resultados esperados.....	93
ii.Cronograma de actividades	95
iii.Material complementario	97

3.1. Bibliografía.....	97
3.2. Anexos	

Índice de Tablas

Tabla 1. Departamentos de la institución	4
Tabla 2. Equipos tecnológicos.....	8
Tabla 3. Recurso humano	8
Tabla 4. Login (App móvil).....	12
Tabla 5. Control de Asistencias.....	14
Tabla 6. Agregar asistencia	15
Tabla 7. Detalle Asistencia.....	16
Tabla 8. Interfaz Salida.....	20
Tabla 9. Inicio de Sesión	21
Tabla 10. Restablecer Contraseña	22
Tabla 11. Menú Principal	23
Tabla 12. Editar Perfil	24
Tabla 13. Profesores	25
Tabla 14. Agregar profesor.....	26
Tabla 15. Ventana Eliminar.....	27
Tabla 16. Editar usuario.....	28
Tabla 17. Mostrar Plan Didáctico.....	29
Tabla 18. Agregar Asistencias.....	30
Tabla 19. Detalle de Asistencia	31
Tabla 20. Mostrar Plan Didáctico.....	32
Tabla 21. Elaborar Plan Didáctico.....	33
Tabla 22. Agregar Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje	34
Tabla 23. Agregar Estrategia de Evaluación	35
Tabla 24. Subir Plan didáctico.....	36
Tabla 25. Eliminar Plan Didáctico	37
Tabla 26. Mostrar Plan Didáctico.....	38
Tabla 27. Generar Reportes	39
Tabla 28. Detalle de Reportes.....	40
Tabla 29. Mantenimiento.....	41

Tabla 30.Requerimiento interfaz inicio de sesión	50
Tabla 31.Requerimiento modulo interfaz de usuario	51
Tabla 32.Requerimiento modulo plan didáctico.....	51
Tabla 33.Requerimiento modulo control de asistencia	52
Tabla 34.Requerimiento modulo avance programático.....	52
Tabla 35.Requerimiento modulo reportes	53
Tabla 36.Requerimiento modulo copia de seguridad	53
Tabla 37.Requerimiento de eficiencia	54
Tabla 38.Requerimiento de seguridad y lógica de datos	55
Tabla 39.Requerimiento de usabilidad	56
Tabla 40.Recurso técnico existente	74
Tabla 41.Horas trabajadas por cargo	76
Tabla 42.Proyecciones de pagos por hora	77
Tabla 43.Recurso humano que utilizara el software.....	78
Tabla 44. Equipos y servicios que provocan impacto ambiental	82
Tabla 45. Presupuesto de contratación de servicios	83
Tabla 46. Presupuesto de Viáticos.....	84
Tabla 47. Presupuesto de horas trabajo	84
Tabla 48. Presupuesto.....	84
Tabla 49. Elementos de la norma ISO 9126 – Funcionalidad	87
Tabla 50. Elementos de la norma ISO 9126 – Usabilidad	88
Tabla 51.Elementos de la norma ISO 9126- Calidad de uso.....	89
Tabla 52. Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por el jurado calificador del proyecto	90
Tabla 53.Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado, Aplicada por usuarios finales	91
Tabla 54. Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada para el usuario final.	92
Tabla 55. Cronograma de actividades, sistema de escritorio y aplicación móvil para el control de asistencia de docentes horarios UNAN-FAREM, Matagalpa.	96

Índice de Figuras

Figura 1. Formato utilizado para registro de asistencia de docentes.	5
Figura 2. Infraestructura del área del laboratorio utilizado para el alojamiento del sistema..	7
Figura 3. Infraestructura general del área de laboratorios del Recinto Universitario “Mariano Fiallos Gill”	7
Figura 4. Proceso actual de registro de asistencia.	9
Figura 5. Proceso actual de elaboración de plan didáctico docente.	10
Figura 6. Proceso actual para generar avance programático	11
Figura 7. Interfaz Login (móvil).....	12
Figura 8. Interfaz para restablecer contraseña	13
Figura 9. Interfaz para registrar asistencia.....	14
Figura 10. Interfaz para ver registro de asistencia.....	15
Figura 11. Interfaz detalle asistencia	16
Figura 12. Interfaz editar asistencia.....	17
Figura 13. Interfaz agregar avance programático	18
Figura 14. Interfaz para ver registro de avance programático programático.....	19
Figura 15. Interfaz cerrar sesión	20
Figura 16. Inicio de sesión.....	21
Figura 17. Interfaz Restablecer Contraseña.....	22
Figura 18. Interfaz Menú Principal.....	23
Figura 19. Interfaz Editar Perfil.....	24
Figura 20. Interfaz profesores.....	25
Figura 21. Interfaz de agregar profesor	26
Figura 22. Ventana Eliminar	27
Figura 23. Editar Usuario	28
Figura 24. Interfaz Mostrar Plan Didáctico	29
Figura 25: Interfaz Agregar Asistencias	30
Figura 26. Detalle de Asistencia.....	31
Figura 27: Interfaz Mostrar Plan Didáctico	32
Figura 28. Interfaz Plan Didáctico.....	33

Figura 29. Interfaz Agregar Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje	34
Figura 30. Interfaz Agregar Estrategia de Evaluación	35
Figura 31. Interfaz Plan de estudio	36
Figura 32. Interfaz Eliminar Plan Didáctico.....	37
Figura 33. Interfaz Mostrar Plan Didáctico	38
Figura 34. Interfaz para generar reportes.....	39
Figura 35. Interfaz Detalle de Reportes.....	40
Figura 36. Interfaz Mantenimiento	41
Figura 37. Modelo Cascada.....	46
Figura 38.Diagrama general del sistema de asistencia.....	57
Figura 39.Diagrama para registrar usuarios.	58
Figura 40. Diagrama para inicio de sesión	59
Figura 41.Diagrama para generar reportes	60
Figura 42.Diagrama para el registro de asistencia.....	61
Figura 43.Diagrama para el avance programático.....	62
Figura 44. Diagrama para crear o subir plan didáctico.....	63
Figura 45. Diagrama para mantenimiento	64
Figura 46. Inicio de Sesión	65
Figura 47. Registrar Usuario	66
Figura 48. Generar Reportes.....	67
Figura 49. Registrar Asistencia	68
Figura 50.Avance programático	69
Figura 51. Mantenimiento	70
Figura 52. Plan Didáctico	71
Figura 53. Diagrama entidad relación de KFDAsist	73

Índice de Anexos

Anexo1. Entrevista realizada en secretaría docente.

Anexo 2. Lista de chequeo utilizada por el equipo de desarrollo (observación propia).

Anexo 3. Lista de chequeo utilizada por el equipo de desarrollo (observación propia).

Anexo 4. Evidencia entrevista realizada por el equipo de desarrollo.

Anexo 5. Reuniones para presentar avances de sistema y de la aplicación móvil.

Anexo 6. Carta de aprobación de interfaces propuestas.

CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

La suscrita Tutora de Proyecto de Graduación, para optar al título de Ingeniero (a) en Sistemas de Información, de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, por este medio extiende:

CARTA AVAL

A los bachilleres **Félix Fermín López Jiménez**, Carné 15063646, **Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez**, Carné 17601513 y **Dixon Roberto Cruz Blandón**, Carné 17605231, dado que el informe final titulado: **“Sistema de escritorio y aplicación móvil para control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente UNAN Managua-FAREM, Matagalpa,2023”**, cumple los requisitos establecidos para su defensa ante el tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los 12 días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés.

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos
Tutora de Proyecto de Graduación

DEDICATORIA

Es de mi agrado dedicar este proyecto a Dios por guiarme y permitirme culminar una etapa muy importante en mi vida y otorgarme a una familia que ha confiado en mí y me ha apoyado con ejemplos de superación, humildad y sacrificio en mi trayectoria por este camino, permitiéndome alcanzar una meta más en el camino hasta hora recorrido.

De manera muy especial a mi madre porque siempre ha sido mi guía y mi motivación para continuar, a mis hermanos que sin duda alguna me han impulsado a alcanzar mis logros.

A mis profesores, que día con día me han brindado su tiempo y conocimientos para que la realización de este proyecto se llevara a cabo, esperando que sea de mucha utilidad para la optimización de los procesos que realizan en la institución.

A mis compañeros que conformaron este equipo de trabajo, ya que me permitieron conocer el significado de trabajo en equipo y coordinación para lograr el desarrollo de este proyecto, sin dejar de mencionar que está dedicado a todas las personas que de una u otra forma han servido de inspiración para superar cada situación difícil presentada en el desarrollo de este proyecto.

Dixon Roberto Cruz Blandón

Con alegría y emoción dedico este proyecto primeramente a Dios por que sin su amor incondicional y sin su luz en mi caminar no hubiese sido posible llegar a este tan valioso momento, por regalarme la fuerza para confiar en mi aun cuando resultara difícil.

De manera muy especial a mis padres y a mis hermanos porque en todo momento estuvieron acompañándome en este proceso, por brindarme su confianza y motivarme cada día para alcanzar mis metas. A las personas que en este tiempo llegaron a mi vida y formaron parte de cada momento en que se tornara difícil continuar.

A mis profesores que sin duda su labor ha sido la mejor desde el momento en que este proyecto comenzó y sus conocimientos, palabras de ánimos y confianza no faltaron, de manera muy especial a la Msc. Cleidys Elena Flores Escoto y a la Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos ya que su formación profesional y entrega estuvieron presentes en la realización de este proyecto.

Sin dejar de mencionar, a mis compañeros de equipo de trabajo, su apoyo incondicional y su compañerismo ha sido sin duda alguna de mucha ayuda para llevar a cabo la realización de este proyecto.

Por último, a todo el equipo docente de la UNAN-FAREM, Matagalpa, esperando sea una herramienta de mucha utilidad y brinde facilidad en sus labores diarias dentro de la institución.

Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez

Es con gratitud que dedico este proyecto a Dios por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, a todas las personas que impulsaron mi crecimiento tanto personal como profesional. A mis padres y mis hermanos por cada palabra de ánimo y por no dejarme solo en este proceso tan importante para mí.

A la vez, a mis profesores que desde que comencé mi trayectoria en esta carrera han sido apoyo y motivación para día con día avanzar en el camino de manera muy especial al Msc. Humberto Castillo, al Msc. Erick Lanzas y Msc. Jonthon Trewin por aportar sus conocimientos que sin duda han sido uno de los mejores apoyos para lograr el desarrollo de este proyecto.

Sin dejar de mencionar, a mis compañeros que formaron este equipo de trabajo Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez y Dixon Roberto Cruz Blandon, ya que sin su colaboración y comprensión alcanzar esta meta y lograr enfrentar las dificultades encontradas en el camino hubiese resultado complejo.

Finalmente, me dedico este proyecto, ya que supe confiar y creer en mis capacidades, pues considero que de no ser así no hubiese logrado superar cada obstáculo presentado en lo largo de este proceso.

Félix Fermín López Jiménez

AGRADECIMIENTO

Es de gran placer para nosotros expresar nuestro agradecimiento a la decana de la “UNAN-FAREM, Matagalpa”, Msc. Martha del Socorro Gonzales Altamirano por otorgar el permiso para realizar las investigaciones necesarias para el desarrollo de este proyecto.

Así mismo, agradecer al equipo docente que nos brindaron siempre su tiempo y dedicación para atender nuestras inquietudes entre los cuales cabe mencionar a los docentes: Msc. Mileydi Arauz, Msc. Amaru Martínez y Msc. Erick Lanzas ya que sin sus conocimientos no hubiese sido posible la comprensión total de ciertos aspectos necesarios del proyecto. De manera muy especial agradecer a la Msc. Cleidys Elena Flores Escoto y a la Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos quienes con su experiencia y formación profesional nos orientaron en el desarrollo de este proyecto.

Por último, expresamos nuestra gratitud a todas aquellas personas que de manera indirecta colaboraron en el transcurso de desarrollo ya que indudablemente, cualquier punto de vista era tomado en cuenta para así lograr los objetivos propuestos para alcanzar con este proyecto.

Br. Félix Fermín López Jiménez

Br. Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez

Br. Dixon Roberto Cruz Blandón

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente en la UNAN FAREM Matagalpa, el registro de asistencia de los docentes se lleva a cabo de forma manual y en papel, lo cual requiere mayor inversión de tiempo y representa además una inversión significativa en impresiones de grandes cantidades de papelería, por otra parte es preciso mencionar que la falta de elaboración de un plan didáctico que permita conocer los temas y las fechas en que son impartidos a los estudiantes genera como resultado que el proceso de mostrar el avance programático se torne una tarea compleja ya que en algunos casos no presenta reporte alguno, con el objetivo de automatizar los procesos antes mencionado se ha propuesto desarrollar un sistema a la medida el cual se divide en un sistema de escritorio y una aplicación móvil, lo cual beneficia directamente a las autoridades de la universidad y a los docentes ya que incide de manera directa en la reducción de tiempo y les permite tener mayor control de los temas que son impartidos según las asignaturas además de incrementar la integridad y confiabilidad de la información, de esta manera se podrán realizar reportes en tiempo y forma que garanticen una mejor toma de decisión, la implementación de esta propuesta es considerada de mucha importancia ya que además de brindar ayuda y soporte a la optimización de procesos, es un proyecto propio e innovador para la institución.

Palabras claves: Aplicación móvil, avance programático, control de asistencia, plan didáctico, sistema de escritorio.

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Problema o Necesidad

Según Moreno (2020) , un problema es un tropiezo o un acontecimiento que surge a raíz de una dificultad la cual se genera a partir de una necesidad. De lo cual se deduce que un problema, es una situación la cual exige una respuesta inmediata y que existe un problema cuando es posible identificar hechos que en sí mismos o que por sus relaciones conllevan a una dificultad, la cual genere la necesidad de cambiarla o transfórmala.

La Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa de la UNAN-Managua (UNAN-MANAGUA-FAREM-Matagalpa) es una institución de Educación Superior, de servicio público, comprometida con la formación de profesionales en distintas áreas del conocimiento basado en las funciones de: Docencia, Investigación, Extensión Universitaria e Internacionalización, beneficia principalmente a estudiantes provenientes de los diferentes municipios de los departamentos de Matagalpa y Jinotega.

Actualmente en la UNAN FAREM Matagalpa, se lleva un registro de asistencia de sus docentes de forma manual y en papel, lo cual además de causar atraso en el proceso ya que requiere mayor inversión de tiempo por parte tanto de secretaría docente como de los docentes, significa una inversión en impresiones de grandes cantidades de papelería, sin dejar de mencionar que provoca que el proceso de análisis de la información se torne complejo y lento ya que la mayoría de los docentes por esta misma razón en varias ocasiones no llenan el formato establecido que permite llevar control de las asistencias.

Por otra parte, es preciso mencionar que gran parte de los docentes no realizan un plan didáctico que permita conocer los temas y las fechas en que son impartidos a los estudiantes, esto da lugar a que no sea posible mostrar un control exacto del avance programático que es solicitado cada tres semanas por cada coordinador de carrera, sin dejar de mencionar la falta de confiabilidad en la entrega de reportes o en la mayoría de los casos no se presenta reporte alguno, lo cual es poco beneficioso para las autoridades de la universidad ya que esto no brinda el apoyo necesario en el proceso de toma de decisiones.

1.2. Solución

Según Jimenez (2020), la solución de problemas consiste en la generación de opciones o posibles rutas a seguir para hacer cambios alrededor de una situación que genera inconformidad. Por otra parte, también se define que, innovar es convertir ideas creativas en productos o métodos de trabajo útiles. (Robbins, 2018), basado en lo mencionado por dichos autores, se puede deducir que, una solución innovadora, genera un camino a seguir, para resolver una situación no deseada mediante ideas nuevas y únicas que satisfagan las necesidades de los clientes.

La propuesta es un sistema a la medida el cual está dividido en dos tipos que son: un sistema de escritorio con la finalidad de brindar reportes completos de asistencias, además de la gestión de roles y administración de la información, este sistema permite también crear el plan didáctico que es utilizado por los docentes para cada asignatura, cuenta también con la opción de agregarlo desde un archivo Excel para ahorrar tiempo en el proceso, cabe mencionar que además permite generar reportes del avance programático de cada docente que esté registrado.

Por otra parte, una aplicación móvil, que es utilizada por los usuarios finales en este caso los docentes de la UNAN-FAREM, Matagalpa, la cual disminuye el tiempo que normalmente se tardaban en realizar su registro de asistencia, es decir que permite agregar información desde su móvil, la cual es analizada y utilizada desde el sistema de escritorio.

Immune Technology Institute (2021) afirma que, un software a la medida es un programa informático diseñado pensando en la reducción de costos, mejora de la calidad de los procesos, exclusividad y en la seguridad de la información de una entidad. Es por ello que dicha investigación se basa en lo antes mencionado, a lo que refiere que la solución es la implementación de un sistema de escritorio y una aplicación móvil que automaticen las operaciones para lograr mayor eficiencia en los procesos de la UNAN-FAREM, Matagalpa.

Tanto el sistema de escritorio como la aplicación móvil, aportan grandes beneficios a la institución tales como: seguridad y agilidad de la información, automatización en el control de asistencia de los docentes, elaborar el plan didáctico para conocer los temas a

impartir y las fechas establecidas para cada uno de ellos y así comparar las fechas en que se impartieron para generar reportes del avance programático de los docentes de una manera exacta, apoya además el proceso de toma de decisiones, ya que la solución se basó en centralizar toda la información necesaria para la optimización de todos estos procesos, por otra parte beneficia también a los docentes ya que permite que lleven control de los temas que impartieron y tener en cuenta las metodologías utilizadas en las diferentes carreras y en las diferentes modalidades.

1.3 Diseño

1.3.1 Descripción de ámbito

Según Acosta (2023), una descripción de ámbito hace referencia a un espacio que tiene límites determinados y que, de igual forma, puede hablarse de las actividades que se desarrollan en una zona específica. De lo cual se interpreta que, una descripción de ámbito es el resultado de realizar un estudio que permita realizar una descripción de las actividades que están relacionadas entre sí y que se llevan a cabo en un lugar específico.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa (UNAN-FAREM), nace ante la realidad de que la formación de profesionales solo era posible para quienes contaban con los recursos económicos para trasladarse a León o Managua a continuar con su carrera, surge en Matagalpa la necesidad de una extensión universitaria que dé respuestas a esta problemática. Durante la gestión del Dr. Carlos Tünnermann Bernheim como Rector de la UNAN en el periodo 1964-1974, personalidades matagalpinas le plantean dicha propuesta, la que no fue aprobada debido a las limitaciones presupuestarias, ya que en ese entonces se luchaba por el 2% del presupuesto de la República.

Con el objetivo de brindar mayores oportunidades a los estudiantes que forman parte de ella la UNAN-FAREM, Matagalpa cuenta con 3 departamentos los cuales están conformados por diferentes carreras, que son impartidas en diferentes modalidades.

En la tabla 1 se detallan los nombres de los departamentos encargados de las diferentes carreras impartidas en la UNAN-FAREM, Matagalpa, a la vez se muestra la cantidad de carreras que están asignadas para cada uno de ellos:

Tabla 1. Departamentos de la institución

Departamentos	Cantidad de carreras
Educación y Humanidades	12
Ciencia, Salud y Tecnología	6
Ciencias Económicas y Administrativas	5

Fuente: Elaboración propia a partir de información encontrada en la página de la UNAN- FAREM, Matagalpa.

Actualmente en la UNAN-FAREM, Matagalpa, el registro del control de asistencias de los docentes se realiza de forma manual, por lo tanto, el proceso puede resultar poco confiable en cuanto a manejo de información se refiere , ya que una vez que el maestro ingresa a las instalaciones del recinto se dirige a secretaria docente, donde se encuentra un formato establecido el cual requiere sus datos y la hora en que será el bloque de clases a impartir, luego el personal de secretaria docente realiza un recorrido sección por sección para verificar que se están impartiendo las asignaturas, una vez logrado esto, en secretaria docente proceden a almacenar dichos registros en folder, los cuales son clasificados por: turnos, carreras y modalidades.

En la figura 1 se puede observar el formato del documento que llenan los docentes, al momento de llegar a las instalaciones del recinto el cual fue proporcionado en una entrevista realizada en secretaría docente. (anexo 4)

Docente: _____ Grupo: _____ Carrera: _____

Tema o Contenidos

N° De Semanas	Fecha	Bloques	Asignatura	Observaciones	Firma

Figura 1. Formato utilizado para registro de asistencia de docentes.

Fuente: Entrevista realizada en secretaria Docente, UNAN-FAREM, Matagalpa.

Por otra parte pero no menos importante, es preciso mencionar que dado a que en el último año a las autoridades de la universidad se les ha solicitado mayor control de sus actividades operativas esto con la finalidad de lograr efectividad en sus procesos, por parte de los jefes de departamentos ha sido posible notar que la falta de elaboración de un plan didáctico docente provoca que la tarea de obtener un reporte de los avances programáticos se torne muy compleja, ya que dicho reporte requiere información como: tema y fecha en que será impartido, lo cual resulta poco beneficioso para lograr objetivos y para la toma de decisiones en la institución y a la vez resulta una tarea tediosa para los docentes buscar alternativas para estar al corriente o incluso para organizar sus temas y formas en que serán evaluados.

1.3.2 Condiciones actuales

Advisors (2023), afirma que la automatización de procesos, es la capacidad de un sistema tecnológico para ejecutar una serie de tareas que originalmente son ejecutadas por personas. Dicha automatización controla, corrige y mejora la visibilidad del flujo de trabajo y tareas correspondiente a cada proceso. De acuerdo con lo antes mencionado, la automatización es una propuesta viable para la mejora de los procesos dentro de una organización o institución, además a que ayuda a optimizar recursos y estandarizar flujos de trabajo.

Un aspecto fundamental, al momento de realizar un análisis en el entorno sobre el cual se desea automatizar, es el factor tecnológico ya que su uso se ha convertido en un elemento de mucha importancia tanto en el ámbito personal como empresarial, es decir la tecnología ha llegado para resolver problemas y eliminar barreras de las organizaciones a través de sistemas innovadores y que son adaptables a las necesidades de cada una.

La infraestructura de UNAN-Managua-FAREM-MATAGALPA cuenta con dos Recintos Universitarios en la Ciudad de Matagalpa, uno de ellos es el Recinto Carlos Fonseca Amador ubicado del Colegio Rubén Darío 350 metros al Norte y el otro es el Recinto Mariano Fiallos Gill ubicado de la Radio Stereo Yes 1 C al Oeste, el cual cuenta con modernos laboratorios para las diferentes carreras, equipados con instrumentos y equipos tecnológicos que apoyan el desarrollo y formación de los estudiantes.

En la figura 2 se muestra un diseño de la infraestructura del laboratorio de computación que tiene asignado el número uno en el recinto universitario Mariano Fiallos Gill:

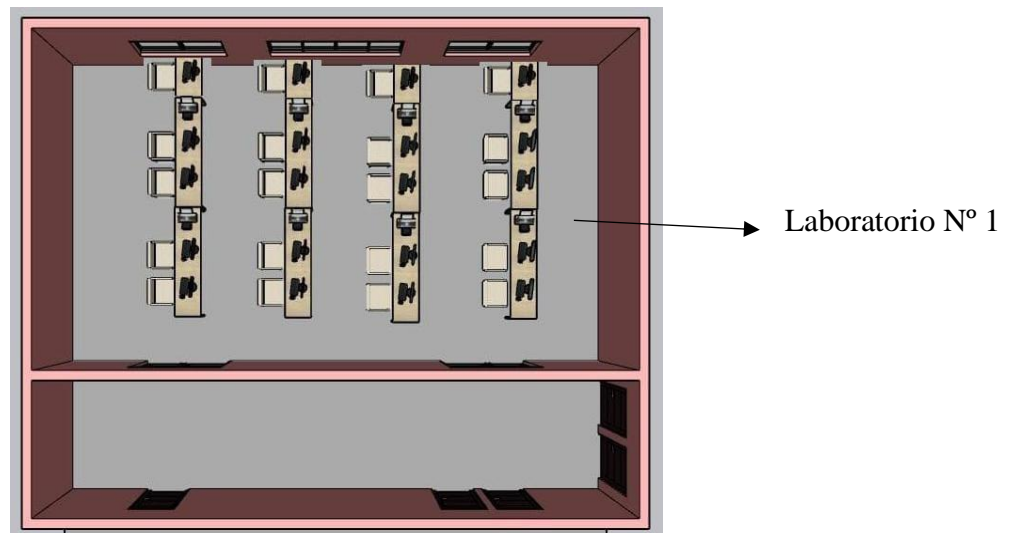


Figura 2. Infraestructura del área del laboratorio utilizado para el alojamiento del sistema.
Fuente: Elaboración propia a partir de observación en el lugar.

En la figura 3 se muestra un diseño general del área donde están ubicados los otros dos departamentos que tiene asignados los números dos y tres, siempre ubicados en el recinto universitario Mariano Fiallos Gill, se aprecia además el espacio que ocupan los servidores con los que cuenta la UNAN, FAREM, Matagalpa:

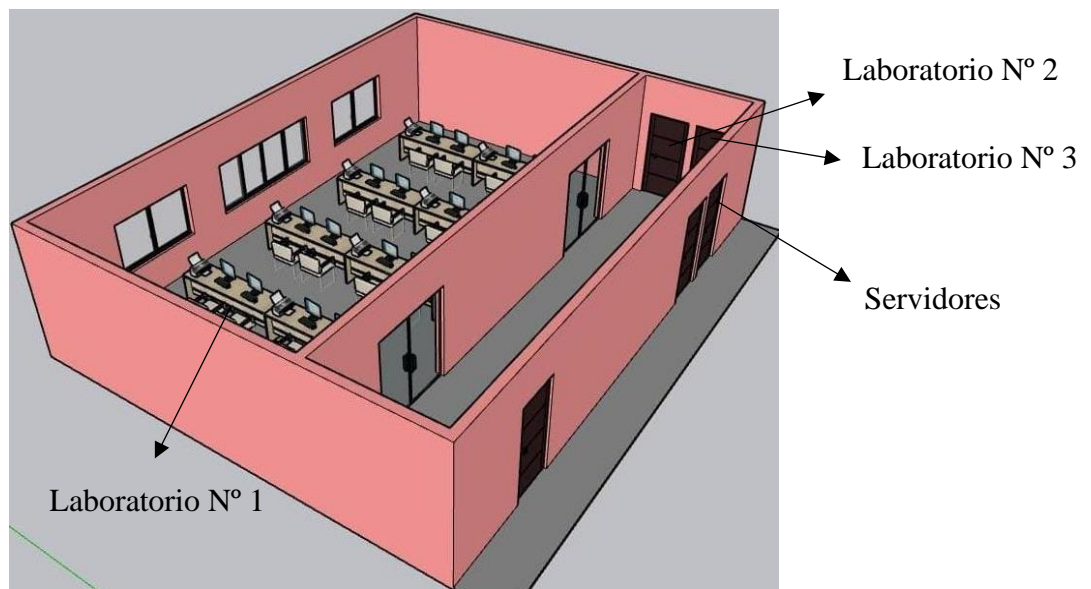


Figura 3. Infraestructura general del área de laboratorios del Recinto Universitario “Mariano Fiallos Gill”
Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones en el lugar.

En la tabla 2, se detallan la cantidad y características de equipos con los que se cuentan en los laboratorios de la institución actualmente, es de importancia mencionar que esta información se logró conocer mediante entrevistas realizadas en el área de laboratorios de la UNAN, FAREM, Matagalpa. (anexo 1)

Se elaboraron y se aplicaron además listas de cotejo lo cual permitió al equipo desarrollador verificar si los equipos tecnológicos realmente cuentan con la seguridad y cuidado necesario. (anexo 2)

Tabla 2. Equipos tecnológicos

Cantidad	Equipos	Software
40	Computadora de escritorio Monitor marca Dell 8 GB RAM Sistema operativo 32bits Procesador 64 Disco 500 GB HDD	Windows 10

Fuente: Elaboración propia a partir de observación en el lugar

La institución cuenta con un servicio de internet proporcionado por la empresa Enatrel con velocidad de 500 Mbps simétrico.

En la tabla 3, se muestra parte del recurso humano disponible en la institución dicha información detalla los cargos y la cantidad de personal según las funciones desempeñadas:

Tabla 3. Recurso humano

Cargos	Cantidad
Autoridades de la Facultad	3
Coordinadores de función	5
Director de departamento	3
Secretaria académica	3
Secretaria docente	3
Docentes	260

Fuente: Elaboración propia a partir de información encontrada en la página de la UNAN-FAREM, Matagalpa.

1.3.3 Modelo Existente

Softgrade (2021), afirma que un modelado de un caso de uso existente, es la actividad de representar los procesos existentes o propuestos de una organización, de lo cual es posible interpretar que, el resultado del modelado es por consecuencia un modelo de procesos, que es una representación visual del flujo del proceso.

Digital Giude Ionos (2020), afirma que un caso de uso, es una forma de diagrama de comportamiento en lenguaje de modelado unificado ,con la que se representan procesos empresariales, así como sistemas y procesos de programación orientada a objetos, es decir, un método estandarizado para representar sistemas planificados o ya existentes. De esta manera todos los objetos involucrados se estructuran y se relacionan entre sí.

En la figura 4 se muestra el diagrama de caso de uso existente para representar la manera en que se llevaba a cabo el proceso de registro de asistencia, esto de manera manual mediante un formato establecido en secretaria docente donde cada docente registraba los datos requeridos para controlar su asistencia.

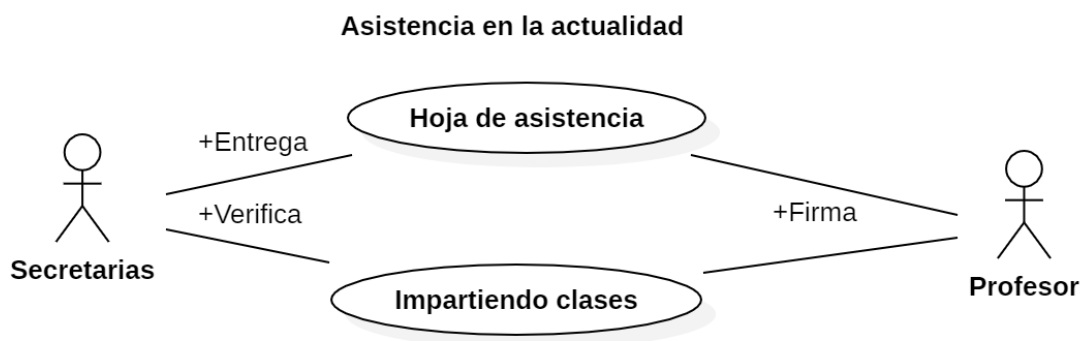


Figura 4. Proceso actual de registro de asistencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada en secretaría docente.

En la figura 5 se muestra el caso uso existente de elaboración de plan didáctico de cada asignatura que imparten los docentes el cual es solicitado cada semestre por parte del coordinador de carrera con la finalidad de conocer la temática a impartir y en qué semana será impartida, a la vez permite generar un reporte de avance programático con mayor validez en la información.

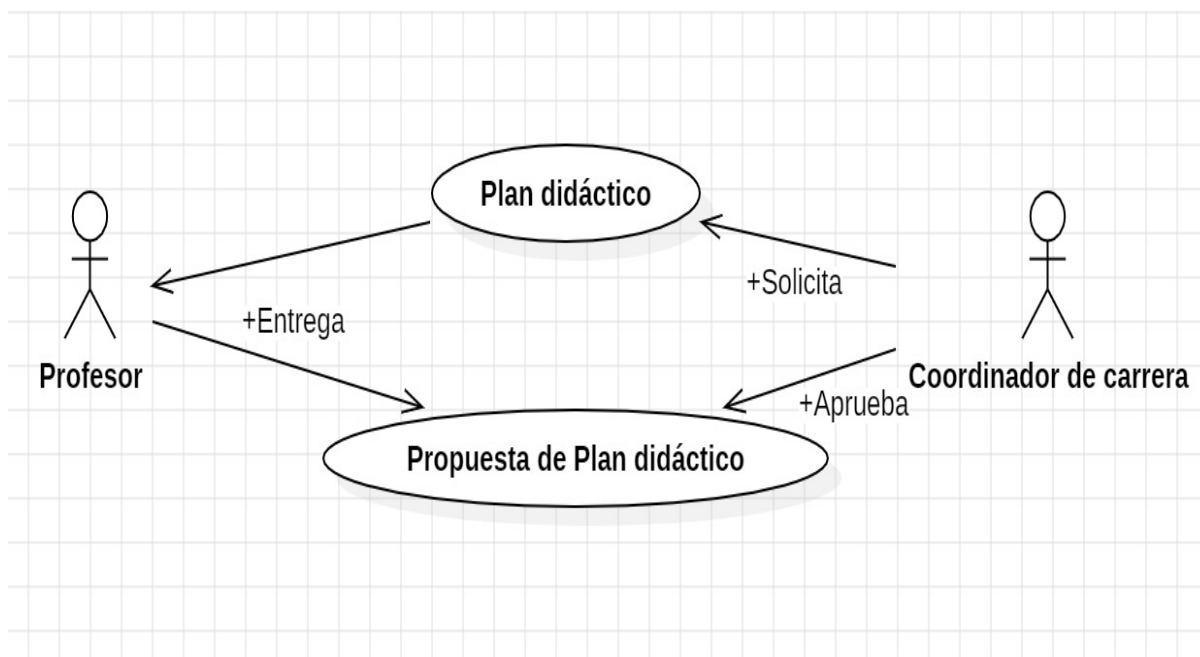


Figura 5. Proceso actual de elaboración de plan didáctico docente.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada en secretaría docente.

En la figura 6 se muestra el caso de uso existente el cual representa el proceso para elaborar y presentar un reporte de avance programático, para esto el coordinador de carrera se encarga de solicitarlo cada 3 semanas con la finalidad de conocer si hay temas atrasados y cuáles fueron las causas y las medidas a tomar por parte del docente para ponerse al corriente.

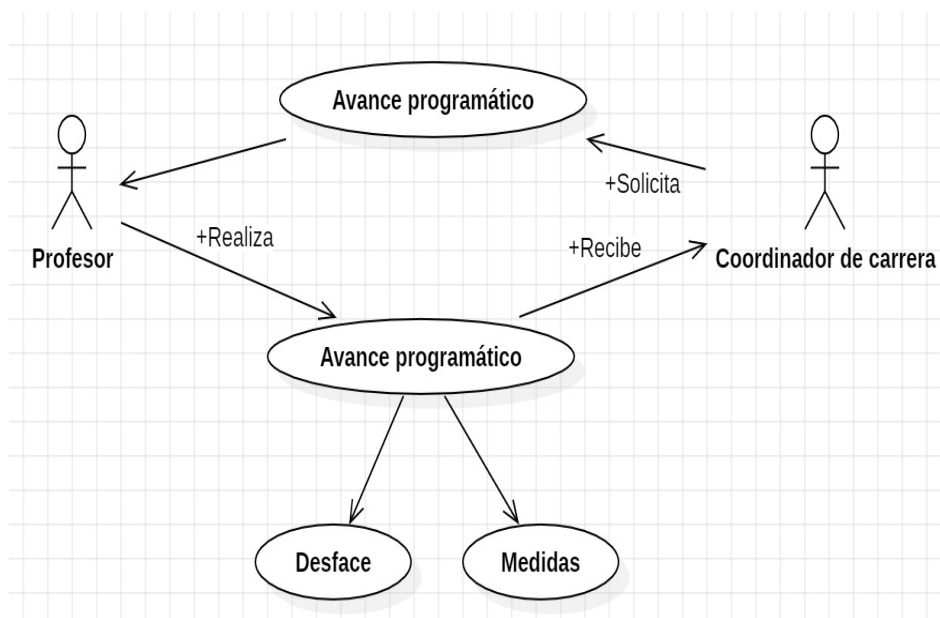


Figura 6. Proceso actual para generar avance programático

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada en secretaria docente.

1.3.4 Diseño de interfaces propuestas

Según Morejón (2020), el diseño de interfaces de usuarios adquiere una elevada importancia en la usabilidad, la experiencia de usuario y la calidad del software, y su prediseño es el puente que conecta a los diseñadores con la opinión del usuario. Es decir que es el medio por el cual el diseñador toma en cuenta a los usuarios para así asegurar la usabilidad y calidad del software.

Cabe mencionar que, durante el desarrollo de interfaces propuestas tanto del sistema de escritorio como de la aplicación móvil, se llevaron a cabo reuniones con el cliente para de esta manera realizara las observaciones pertinentes. (anexo 5)

Una vez que se mostraron todas las interfaces con las correcciones necesarias, el cliente firmó una carta donde brindó su aprobación para dichas interfaces. (anexo 6)

A continuación, se muestran las interfaces propuestas para la aplicación móvil:



Figura 7. Interfaz Login (móvil)

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 4. Descripción de la interfaz Login (App móvil)

Control	Definición
Login	En esta pantalla se le solicita el nombre de usuario y contraseña para que puedan acceder al registro de asistencia, estos campos están validados y después de 3 intentos fallidos la app se cierra.
Nombre	En este campo se inserta el nombre de usuario.
Contraseña	En este campo se inserta la contraseña que corresponda al usuario insertado en el campo anterior.
Ingresar	Este botón valida que los datos insertados son correctos y en caso de serlo muestra la pantalla de registros de asistencia.
Restablecer contraseña	Este botón muestra la interfaz que es utilizada para que el usuario pueda restablecer su contraseña en caso de que sea olvidada.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

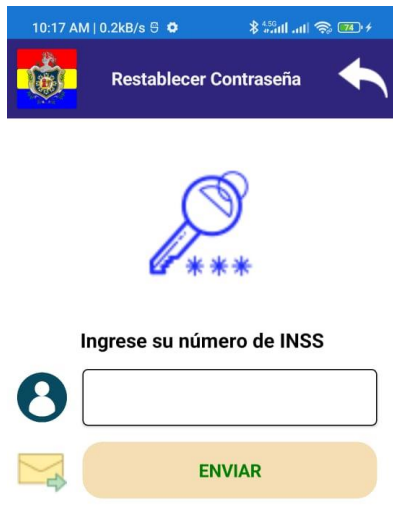


Figura 8. Interfaz para restablecer contraseña

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 5. Descripción de la interfaz restablecer contraseña(App móvil)

Interfaz Restablecer Contraseña	
Control	Definición
Restablecer	En esta pantalla el usuario ingresa su nombre de usuario o su correo electrónico utilizado para crear sus credenciales, esto para validar que exista en la base de datos en caso de existir se le actualiza la contraseña por una nueva la cual recibe por correo.
Cerrar	Este botón tiene la función de cerrar la interfaz de restablecer contraseña y mostrar la interfaz de Login.
INSS	En este campo se ingresa el número de INSS para verificar su existencia en la base de datos y poder restablecer y enviar las credenciales por correo.
Enviar	Este botón inicia el proceso de verificación de lo ingresado en TxtINSS para efectuar lo solicitado por él usuario.
Mensaje	En este label se muestra el resultado del proceso por medio de un texto.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

10:26 AM | 0.3kB/s

Nueva Asistencia

19/nov./2023

Hora de entrada: 12:00 a. m.

Bloques a impartir: 2 **ACEPTAR**

Bloque: # 2

Asignatura/Componente: Biología - Matutino

Carrera: Ingeniería Agroindustrial

Grupo: IA2M

Contenido: Contenido 6

Mujeres: 10 Varones: 15

AGREGAR BLOQUE

Matematica - Vespertino
Sistema de Informacion
SI1V

GUARDAR

Figura 9. Interfaz para registrar asistencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 6. Descripción de la interfaz registrar asistencia (App móvil)

Control	Definición
Agregar Asistencia	Aquí se ingresan los datos correspondientes del día para impartir clase.
Volver	Este botón cierra esta pantalla y regresa a la pantalla de registro de asistencia
Hora Entrada	En este reloj el usuario selecciona la hora de entrada a sus labores.
Bloques	En este campo se inserta la cantidad de bloques a impartir.
Aceptar	Este botón guarda los datos iniciales y le asigna al siguiente bloque cuantas veces se tienen que llenar los campos.
Año	En este campo inserta el año que lleva el grupo al que les impartirá clase.
Carrera	En este campo selecciona la carrera a la cual se le impartirá clase
Asignatura	En este campo se selecciona que asignatura es la que se impartirá
Contenido	En este campo se selecciona que contenido es que le corresponde a esa asignatura, a esa carrera y a ese grupo
Actividad	En este campo se selecciona la actividad de aprendizaje
Agregar bloque	Este botón agrega los datos del bloque y limpia los campos para agregar los datos del siguiente bloque
Guardar	Con este botón se guardan los datos en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos



Figura 10. Interfaz para ver registro de asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 7. Descripción de la interfaz ver registro de asistencia(App móvil)

Control	Definición
Control Asistencias	En esta pantalla se muestra el historial de asistencias que ha agregado cada usuario
Agregar Asistencia	Este botón muestra la pantalla de agregar nueva asistencia
Fecha	En este Searchbar se filtra el reporte de una fecha indicada.
Buscar	Este botón realiza la búsqueda del registro que corresponda a la fecha seleccionada.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

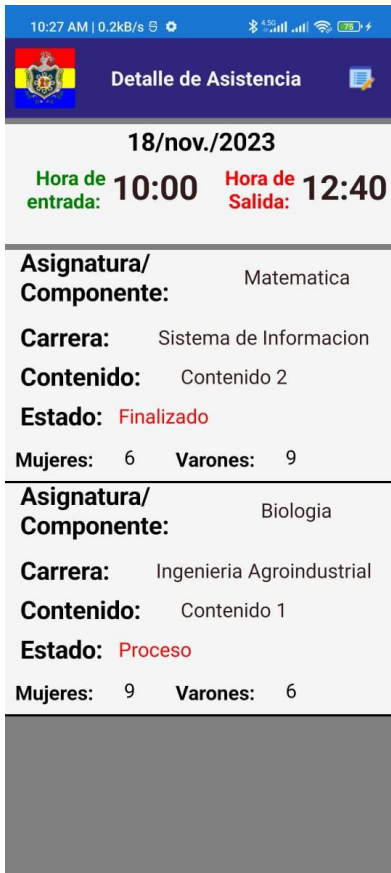


Figura 11. Interfaz detalle asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 8. Descripción de la interfaz detalle asistencia(App móvil)

Control	Definición
Detalle Asistencia	Esta interfaz permite a los usuarios tener mayor control de sus asistencias registradas.
Botón Editar	Al presionar este botón al usuario se le muestra la interfaz editar asistencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos



Figura 12. Interfaz editar asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 9. Descripción de la interfaz editar asistencia(App móvil)

Control	Definición
Editar Asistencia	En esta interfaz le permite editar la asistencia de un día determinado, esto es necesario para cambiar el estado del tema ha finalizado y así tener un óptimo control de los contenidos impartidos. Se le muestra el detalle de los bloques impartidos, este detalle incluye fecha de la asistencia, hora de inicio y hora de fin de la asistencia, la asignatura, carrera, contenido, estado del contenido que este puede ser Proceso o Finalizado y la asistencia de alumnos divididos en mujeres y varones.
Botón Cerrar	Su acción es cerrar esta interfaz y mostrar la interfaz del detalle de la asistencia seleccionada.
Botón Estado	En este botón se mostrará como texto el estado en el que se encuentra el contenido y al presionarlo se actualiza a “Finalizado”.
Botón Guardar	Con este botón se guarda en la base de datos los cambios realizados en la asistencia seleccionada.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Figura 13. Interfaz agregar avance programático

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 10. Descripción de la interfaz agregar avance programático (App móvil)

Control	Definición
Nuevo avance programático	En esta pantalla se agrega un avance programático. En caso de que el profesor no tenga desfase en su asignatura se llenan los campos y simplemente tiene que guardar el avance programático.
Asignatura/ componente	Acá se seleccionará la asignatura a la cual se registrará el avance programático. Al seleccionar una asignatura se llena automáticamente los campos de carrera, grupo, el último tema impartido en esa asignatura y la lista de temas desfasados.
Desfase	Aquí el profesor describe la causa del desfase que tiene de la lista de temas.
Medidas	Aquí el profesor narrara las medidas que aplicara para ponerse al día con su plan didáctico.
Botón Guardar	Con este botón se guarda en la base de datos el registro elaborado del avance programático de la asignatura seleccionada.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.



Figura 14. Interfaz para ver registro de avance programático

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 11. Descripción de la interfaz ver registro de avance programático (App móvil)

Control	Definición
Avance Programático	En esta interfaz se mostrará un historial de los avances programáticos elaborados por el usuario que este logueado.
Botón agregar	Este botón mostrar la interfaz agregar nuevo avance programático.
Botón asistencia	Al presionar este botón el usuario será redirigido hacia la interfaz de registro de asistencia.
Botón cerrar sesión	Con este botón el usuario cerrar la sesión.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

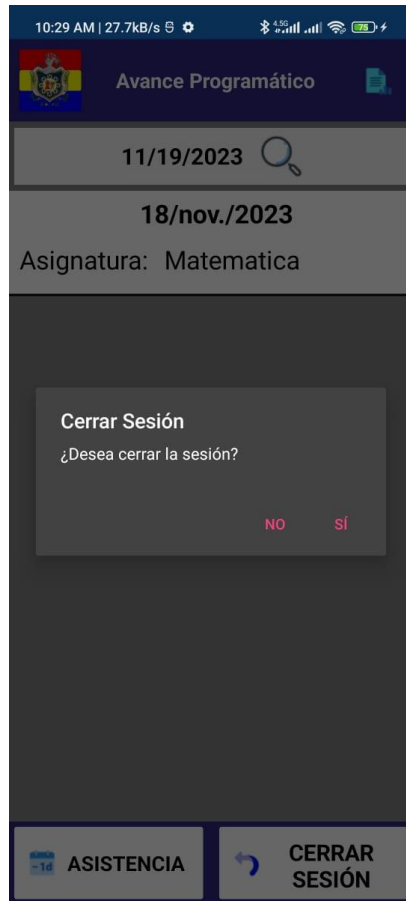


Figura 15. Interfaz cerrar sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 12. Descripción de la interfaz cerrar sesión (App móvil)

Control	Definición
Salida	Esta es la pantalla que se muestra al usuario una vez que desee cerrar sesión en la aplicación.
Si	Este botón tiene la función de cerrar esta pantalla.
No	Permite que, si por error el usuario presionó atrás y aun no desea cerrar sesión, pueda permanecer en la pantalla utilizada.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

A continuación, se muestran las interfaces propuestas para el sistema de escritorio:

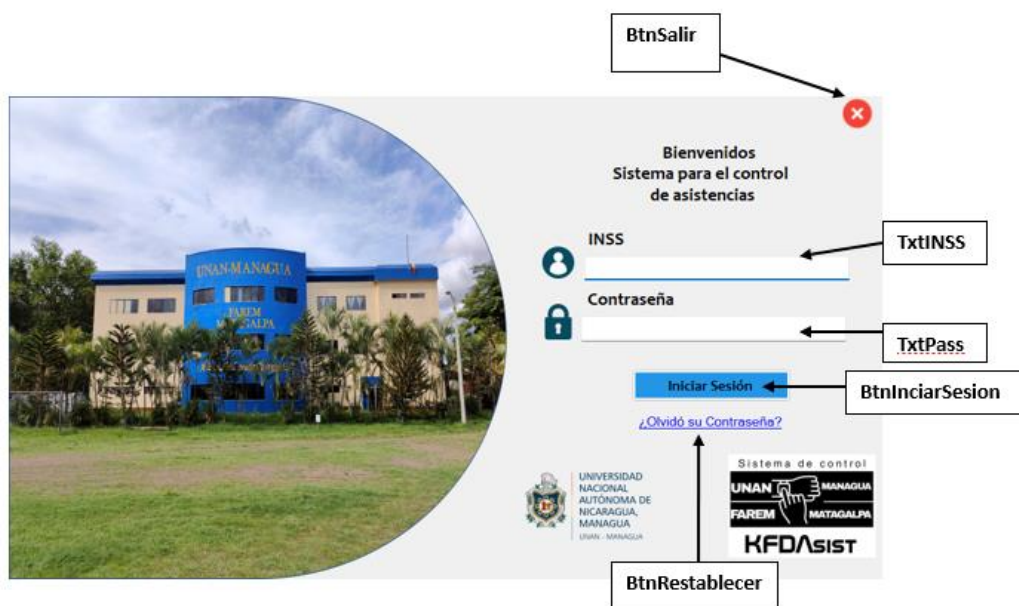


Figura 16. Inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 13. Descripción de la interfaz inicio de sesión (Sistema de escritorio)

Control	Definición
Login	En esta pantalla el usuario ingresa sus credenciales para poder acceder al sistema, si el usuario y contraseña ingresados son válidos el usuario ingresa al sistema en caso contrario no tendrá el acceso.
Salir	Este botón tiene la función de cerrar por completo el programa.
INSS	En este campo se ingresa el número de INSS.
Password	En este campo se ingresa la contraseña que corresponda al usuario ingresado en el campo anterior.
Iniciarsesion	Este botón dará el acceso al sistema siempre y cuando los datos ingresados sean válidos.
Restablecer	Este botón permite el acceso al formulario de restablecer contraseña en caso de que el usuario no recuerde su contraseña.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

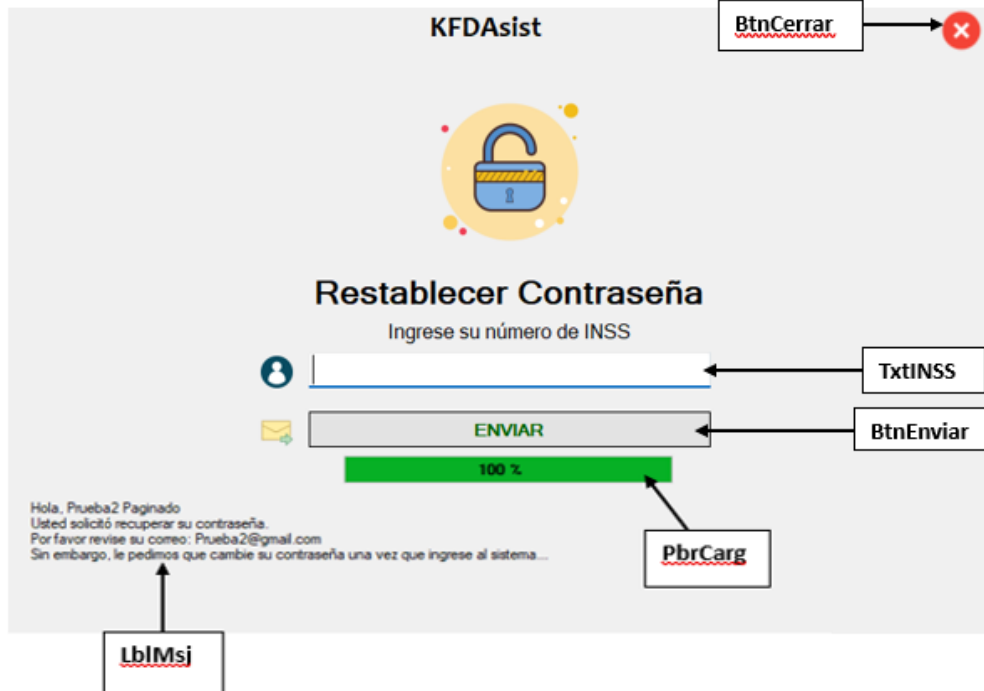


Figura 17. Interfaz Restablecer Contraseña

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 14. Descripción de la interfaz restablecer contraseña

Control	Definición
Restablecer	En esta pantalla el usuario ingresa su nombre de usuario o su correo electrónico utilizado para crear sus credenciales, esto para validar que exista en la base de datos en caso de existir se le actualiza la contraseña por una nueva la cual recibe por correo.
Cerrar	Este botón tiene la función de cerrar la interfaz de restablecer contraseña y mostrar la interfaz de Login.
INSS	En este campo se ingresa el número de INSS para verificar su existencia en la base de datos y poder restablecer y enviar las credenciales por correo.
Enviar	Este botón inicia el proceso de verificación de lo ingresado en TxtINSS para efectuar lo solicitado por él usuario.
Carga	Esta barra de progreso muestra el avance del proceso solicitado.
Mensaje	En este label se muestra el resultado del proceso por medio de un texto.

Fuente: Elaboración propia del equipo desarrollador



Figura 18. Interfaz Menú Principal

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 15. Descripción de la interfaz menú principal

Control	Definición
Menú	Esta vista nos muestra el menú de opciones que tendrá el usuario para hacer el trabajo que le corresponda, estas opciones estarán condicionadas por el rol que ocupe el usuario que esté utilizando el sistema.
Usuario	En esta caja de imagen se muestra la foto del usuario que esté utilizando el sistema y permite a la vez el acceso a la configuración de los datos del usuario.
Nombre del usuario	En este label se muestra el nombre del usuario que está utilizando el sistema.
Título	Muestra el nombre de la interfaz que se está mostrando.
Logo	En esta caja de imagen se muestra la imagen del sistema.
Bienvenida	Este label muestra el texto de bienvenida más el nombre del usuario.
Profesores	Con este botón se muestra la interfaz de administración de profesores.
btnPlan	Con este botón se mostrará la interfaz para agregar y administrar el plan didáctico
btnReportes	Con este botón se muestra la pantalla de los reportes necesarios para el análisis de la información.
btnAvanceProg	Con este botón se muestra el informe del avance programático.
btnAsistencia	Con este botón se muestra la interfaz de agregar y administrar la asistencia del usuario que esté utilizando el sistema.
btnMantenimiento	Con este botón se abre un formulario el cual tiene tres opciones que son: crear copia de seguridad, restaurar copia de seguridad, restablecer semestre.
btnCerrar	Este botón cierra la sesión.
btnSalir	Con este botón se cierra el programa.
LblReloj	En este label se muestra la hora en tiempo real.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

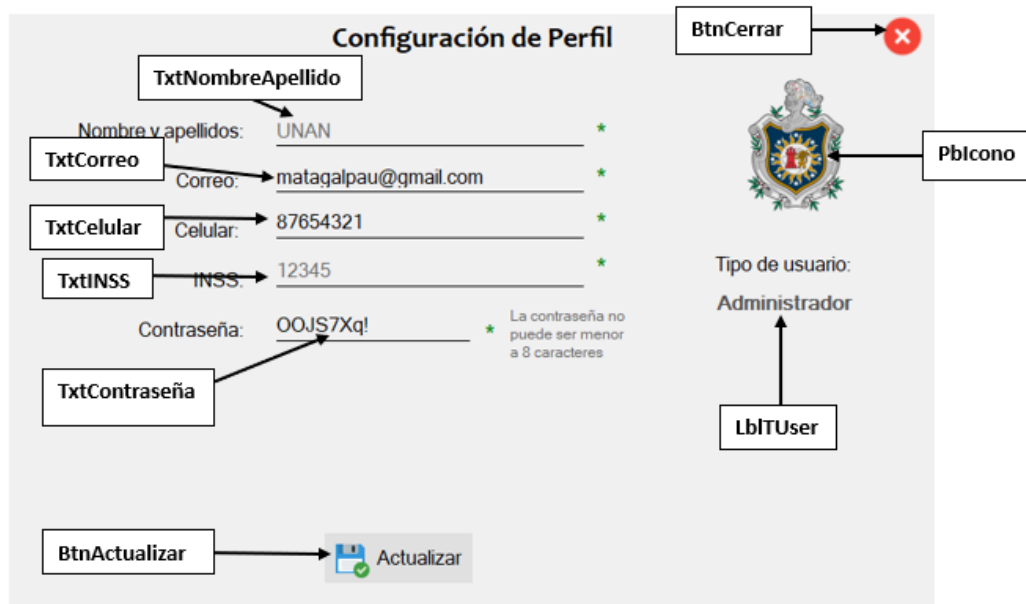


Figura 19. Interfaz Editar Perfil

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 16. Descripción de la interfaz editar perfil

Control	Definición
Perfil	En esta interfaz el usuario puede configurar su información.
NombreApellido	Este campo muestra nombre y apellido los cuales no se podrán editar esto por seguridad.
Correo	Este campo muestra el correo listo para editar.
Celular	Este campo muestra el número de celular listo para editar.
INSS	Este campo muestra el número de INSS el cual no se puede editar por seguridad.
Contraseña	Este campo muestra la contraseña lista para editar.
Icono	Muestra la foto del usuario la cual se puede editar siempre y cuando la foto elegida pese menos de 4mb.
Actualizar	Este botón guarda los cambios realizados.
Tipo de usuario	Este label muestra el tipo de usuario que tiene la persona logueada.
Cerrar	Este botón cierra esta interfaz y muestra la interfaz de menú Principal.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

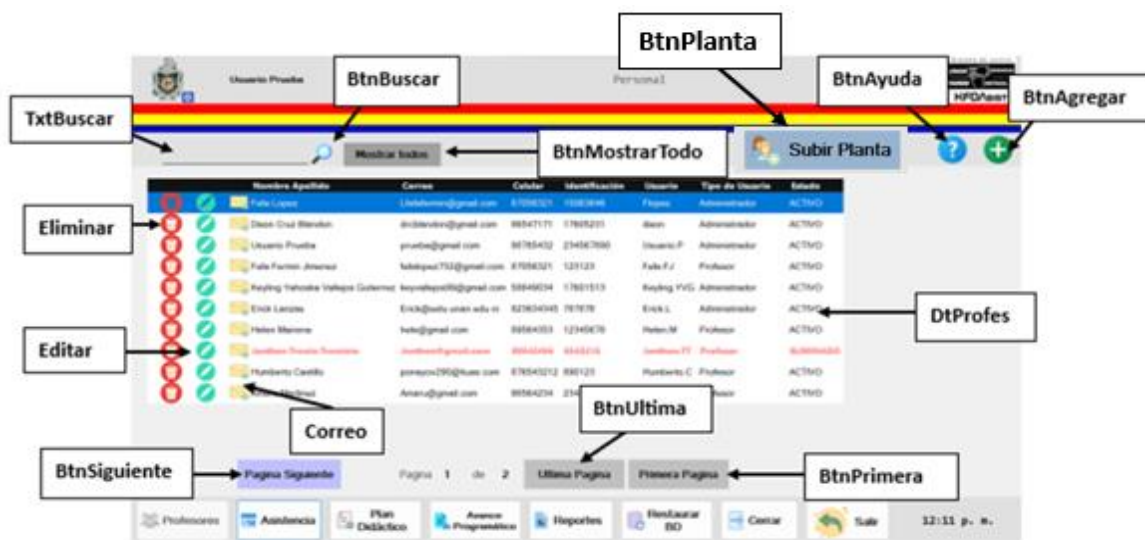


Figura 20. Interfaz profesores

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 17. Descripción de la interfaz profesores

Control	Definición
Profesores	Este control de usuario contiene la interfaz de administración de usuarios para el sistema. Desde esta pantalla se puede acceder a las acciones de agregar, editar, mostrar y eliminar los profesores
Eliminar	Corresponde al datagridview y se le agrega a cada nuevo dato que se inserte en él. Al presionar sobre el icono rojo de un tarro de basura se elimina el registro que este seleccionado, la acción verdadera es desactivar al usuario seleccionado con la opción de poder activarlo nuevamente en un futuro.
Editar	Corresponde al datagridview y sirve para editar los datos del registro seleccionado, también tiene la acción de activar al registro si en caso esta desactivado (eliminado).
Enviar	Envía un correo con la contraseña del usuario, sirve para recuperar la contraseña, es enviado a la dirección de correo introducido cuando se creó el usuario.
Buscar	Busca dentro del datagridview (DtProfes) lo que se ingrese en él, esto para facilitar encontrar un registro específico.
Botón Buscar	Comprueba el texto ingresado en el txtbuscar con los datos que contiene el dtProfes y muestra una coincidencia exacta.
Mostrar todo Profesores	Este botón anula la búsqueda realizada y muestra los primeros 10 registros.
Ayuda	Este botón muestra un manual de ayuda de la interfaz Profesores.
Agregar	Este botón muestra el formulario para agregar un nuevo profesor.
Primera	Muestra los primeros 10 registros en caso de que existan más de 10.
Ultima	Muestra los últimos registros en caso de que existan más de 10 de registros.
Siguiente	Este botón muestra los registros que estén en la siguiente página se existen más de 10
Subir planta	Este botón muestra un espacio para subir desde un Excel los datos de la planta docente.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

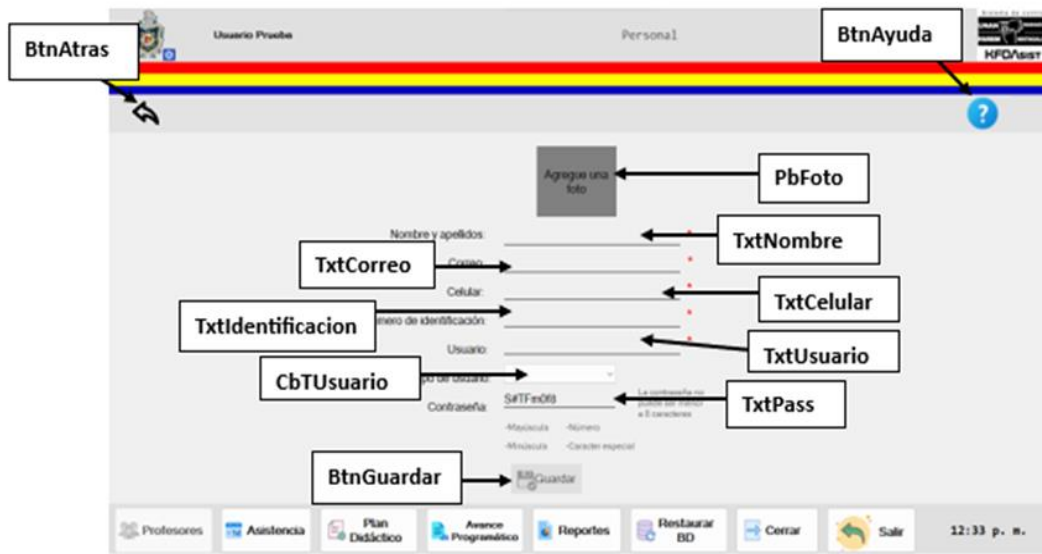


Figura 21. Interfaz de agregar profesor

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 18. Descripción de la interfaz agregar profesor

Control	Definición
Agregar profesor	En esta vista se muestra el formulario para agregar los datos necesarios para insertar un nuevo usuario(profesor), también se les da los permisos o roles que tendrá el nuevo registro.
Nombre	En este campo se inserta el nombre del nuevo profesor.
Correo	Aquí se inserta el correo del nuevo profesor. Este campo esta validado y solo permite cadenas de texto que contengan el formato de correo, por ejemplo: nombre@dominio.com
Celular	Aquí se inserta el número de celular del nuevo profesor. Este campo solo permite números y debe de tener mínimo 8 dígitos.
Identificación	En este campo se inserta el número de carné del nuevo profesor.
Usuario	Aquí se muestra el nombre de usuario y es autocomplétable.
Password	Aquí se genera una contraseña segura la cual consta de 8 caracteres entre los cuales están minúsculas, mayúsculas, número y caracteres especiales.
Guardar	Este botón valida que los campos contengan datos correctos y que no este vacío para luego enviarlos a la base de datos, en caso de que todo sea correcto cierra esta vista y refresca dtProfes para mostrar actualizada la lista de registros.
Foto	Esta caja de imagen permite ingresar una foto para el nuevo profesor, no puede quedar vacío y dicha foto no puede pesar más de 4mb.
Usuario	Aquí se muestran los diferentes módulos existentes en el sistema y se seleccionan los permisos que se le otorgaran al nuevo usuario.
Atrás	Con este botón se cierra la vista actual y muestra UCProfes.
Ayuda	Este botón muestra el manual respectivo de esta interfaz.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo analizado

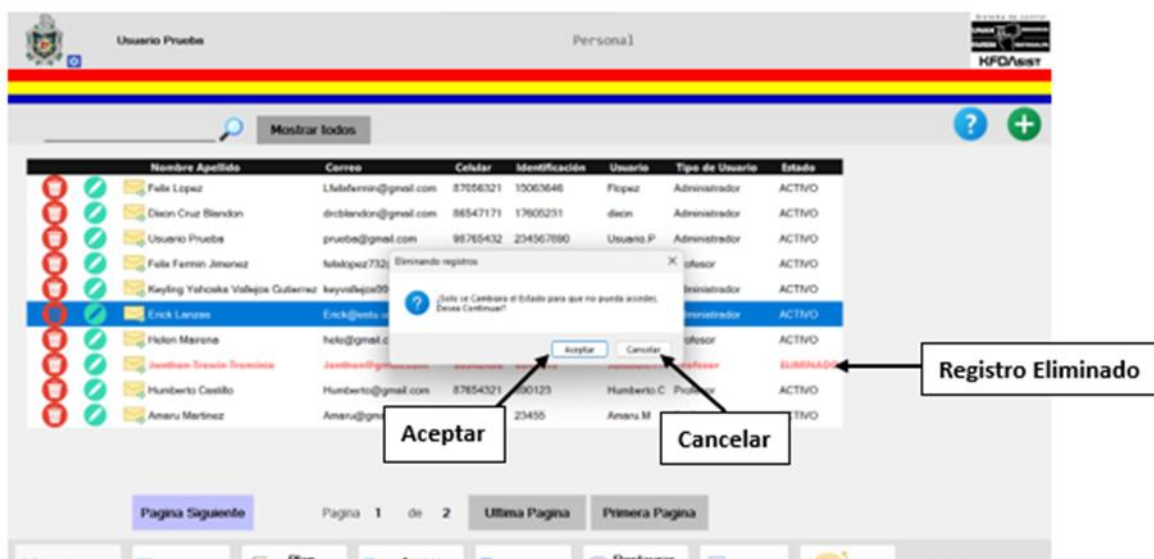


Figura 22. Ventana Eliminar

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 19. Descripción de la ventana Eliminar

Ventana Eliminar	
Control	Definición
Ventana Eliminar	Se muestra esta ventana cuando se presiona el botón eliminar, se le especifica al usuario que el registro solo pasa a un estado de desactivado
Aceptar	Al presionar aceptar se está confirmando que el estado del registro es desactivado y que dicho usuario no puede acceder al sistema.
Cancelar	Al presionar cancelar se cierra esta ventana y el registro queda igual sin cambio alguno.
Registro Eliminado	Al ser un registro eliminado se cambia el estilo de letra y pasa a color rojo para indicar su nuevo estado.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

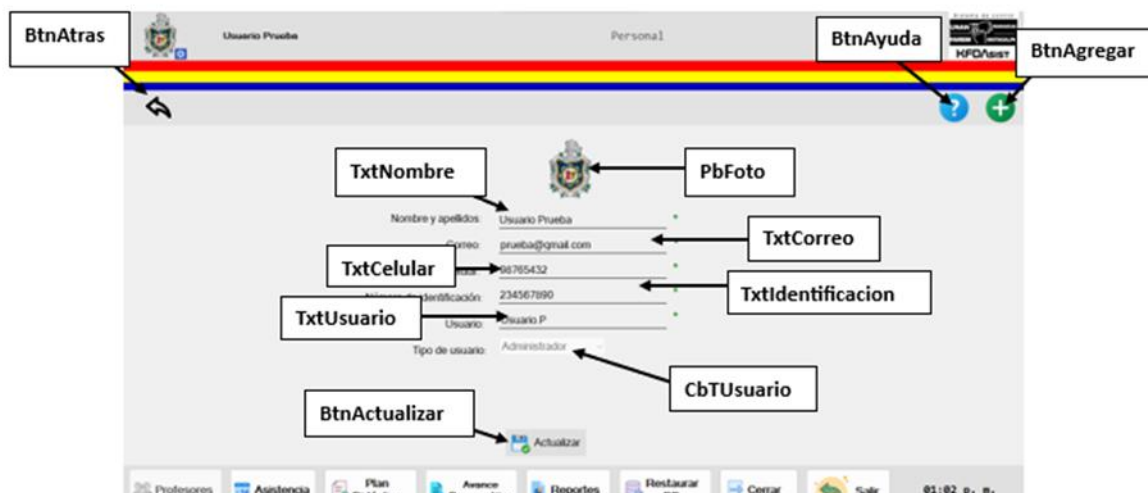


Figura 23. Interfaz Editar Usuario

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 20. Descripción de la interfaz editar usuario

Control	Definición
Editar Profesor	Esta vista se muestra al presionar el icono de editar un registro en el dtProfes, esto hace que se carguen los datos del registro seleccionado para poderlos editar, cabe recalcar que se reutiliza la misma vista para agregar un nuevo profesor.
Nombre	En este campo se muestra el nombre del registro seleccionado y permite su edición.
Correo	En este campo se muestra el correo del registro seleccionado y permite su edición. Este campo esta validado y solo permite cadenas de texto que contengan el formato de correo, por ejemplo: nombre@dominio.com
Celular	En este campo se muestra el número de celular del registro seleccionado y permite su edición. Este campo solo permite números.
Identificación	En este campo se muestra el número de Carné del registro seleccionado y permite su edición.
Usuario	En este campo se muestra el nombre de usuario del registro seleccionado y permite su edición.
Actualizar	Este botón guarda los cambios que se hayan realizado, pero antes de actualizar los registros verifica que los datos ingresados sean correctos o que no exista un campo vacío. Al guardar los cambios cierra esta vista y refresca el dtProfes para que se muestren los cambios.
Foto	Esta caja de imagen muestra la imagen del registro seleccionado lista para su edición. Este no puede ser editado por el administrador.
Usuario	En este combobox se muestran los diferentes módulos existentes en el sistema y se seleccionaran los permisos que se le otorgaran al nuevo usuario.
Atrás	Con este botón se cierra la vista actual y muestra UCProfes.
Ayuda	Este botón muestra el manual respectivo de esta interfaz.
Agregar	Este botón muestra el formulario para agregar un nuevo profesor

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

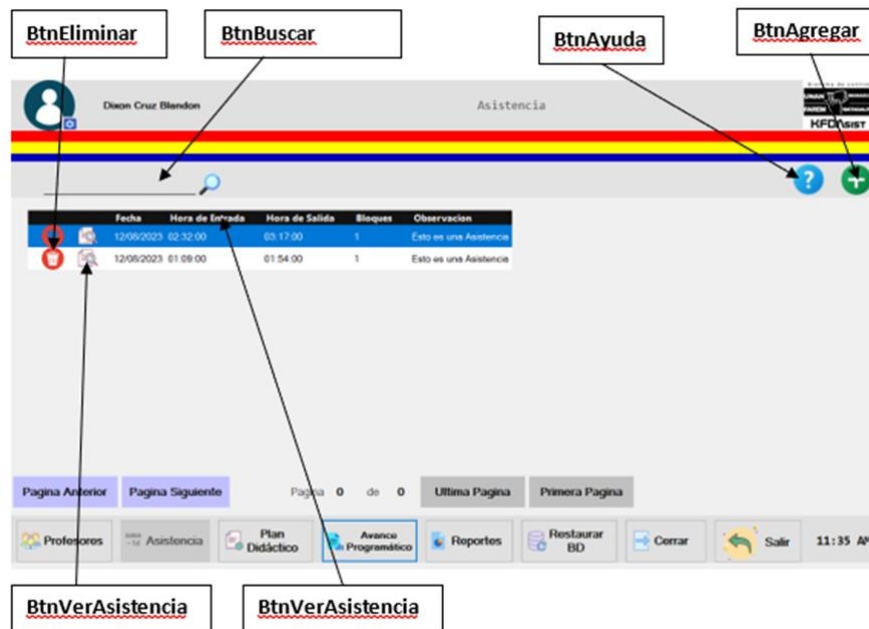


Figura 24. Interfaz Mostrar Plan Didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 21. Descripción de la interfaz mostrar plan didáctico

Control	Definición
Control Asistencias	En esta pantalla se muestra el historial de asistencias que ha agregado cada usuario, ordenados por fecha, del más actual al más antiguo.
Agregar	Este botón muestra la pantalla de agregar nueva asistencia.
Buscar	Este Searchbar puede filtrar el reporte de una fecha indicada.
Buscar	Este botón realiza la búsqueda del registro que corresponda a la fecha seleccionada.
Eliminar	Este botón permite eliminar un registro de asistencia, en caso de que se haya agregado el registro con datos incorrectos.
Ver Asistencia	Este botón abre un nuevo formulario con la información necesaria de la asistencia seleccionada.
Ayuda	Al presionar este botón se obtiene ayuda previa sobre lo que visualiza en el formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Figura 25: Interfaz Agregar Asistencias

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 22. Descripción de la interfaz agregar asistencias

Control	Definición
Hora	Este textbox muestra la hora actual en la que queda registrada la asistencia.
Bloques	En este campo se deben ingresar cuantos bloques se van a impartir.
Aceptar	Con este botón se confirma la hora y los bloques a impartir, de esta manera se habilitan los siguientes controles para completar la asistencia.
Semestre	Aquí el usuario selecciona el semestre actual en el que se está ingresando la asistencia.
Modalidad	Aquí el usuario selecciona las diferentes modalidades a las que el docente le imparte clases.
Carrera	Aquí el usuario debe seleccionar una de las carreras a las que le impartirá clases.
Grupo	Aquí el usuario selecciona al grupo que se le impartirá la clase.
Asignatura	En este combobox debe seleccionar la asignatura que va a impartir en ese momento.
Contenido	Muestra los temas disponibles que se puedan impartir en la fecha correspondiente.
Agregar bloque	Con este botón el usuario agrega los bloques a impartir una vez seleccionados todos los demás datos.
Guardar	Este botón guarda el registro de la asistencia y se muestra en la página principal de asistencias.
Volver	Este botón permite volver a la página principal de asistencias.
Varones	Aquí el usuario agrega la cantidad de varones que asistieron al bloque registrado.
Mujeres	Aquí el usuario agrega la cantidad de mujeres que asistieron al bloque registrado.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos



Figura 26. Detalle de Asistencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 23. Descripción de detalle de asistencia.

Control	Definición
Detalle Asistencia	Este formulario sirve para mostrar el detalle de asistencia de un determinado día y también permite dar por finalizado un contenido.
Editar	Este botón permite editar únicamente el estado del contenido de Proceso - Finalizado .
Excel	Este botón permite exportar los datos a un archivo Excel.
Salir	Con este botón se cierra este formulario.
Ayuda	Muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

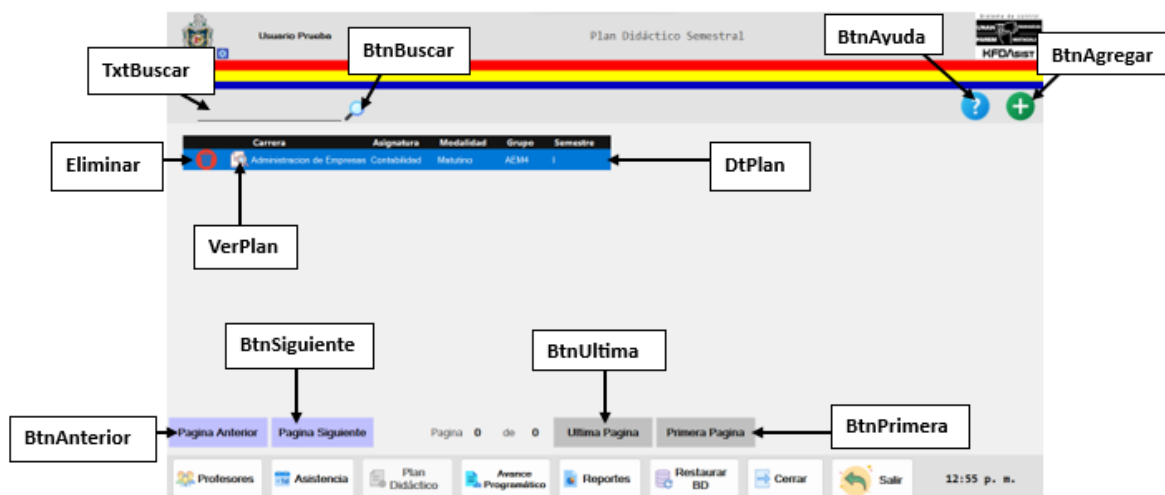


Figura 27: Interfaz Mostrar Plan Didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 24. Descripción de la interfaz mostrar plan didáctico

Control	Definición
Mostrar Plan	En esta interfaz se muestra los planes didácticos insertados por el usuario que esté utilizando el sistema.
Plan	Datagridview que muestra la información de los planes que corresponden al usuario.
Buscar	Aquí es donde se inserta el nombre de la asignatura que se desee buscar.
Buscar	Este botón efectúa la búsqueda deseada.
Agregar	Muestra la interfaz para crear o agregar plan didáctico.
Eliminar	Este botón elimina el plan didáctico seleccionado.
Ver Plan	Este botón mostrara la interfaz del detalle del plan didáctico seleccionado.
Anterior	Este botón muestra los 10 registros anteriores en caso de que existan más de 10.
Siguiente	Este botón muestra los siguiente 10 registros en caso de que existan más de 10.
Última	Este botón muestra los últimos registros existente.
Primera	Este botón permite mostrar los primeros 10 registros.
Ayuda	Este botón permite mostrar el manual respectivo de esta interfaz.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Figura 28. Interfaz de Elaborar Plan Didáctico

Fuente: Elaboración propia del equipo desarrollador.

Tabla 25. Descripción de la interfaz elaborar plan didáctico

Control	Definición
Plan Didáctico	En esta interfaz se inserta el plan didáctico de cada clase que es impartida a cada carrera, con la opción de crearlo desde el sistema o subirlo desde una plantilla de Excel.
Carreras	Muestra las carreras que impartidas según la modalidad seleccionada.
Grupo	Aquí se listan los grupos que posee la carrera seleccionada.
Asignaturas	Muestra las asignaturas que posee la carrera seleccionada .
Docente	Muestra el nombre del profesor que esté utilizando el sistema.
FechaI	Aquí el usuario selecciona la fecha de inicio del tema a impartir.
SemanaI	En este campo insertan la semana en que se inicia ese tema.
dtFechaF	Aquí el usuario selecciona la fecha de fin del tema a impartir.
Objetivos	En este campo se insertan los objetivos del contenido.
Contenido	Aquí se inserta el contenido a impartir.
EEA	Muestra una lista para que el usuario seleccione la opción que le corresponda al contenido.
EEA	Muestra el formulario para agregar la Estrategia de Enseñanza - Aprendizaje
Forma /evaluación	Aquí el usuario selecciona la forma en que será evaluado el contenido.
Estrategia/evaluación	Aquí el usuario selecciona la estrategia de evaluación del contenido.
EE	Este botón abre el formulario para agregar una nueva estrategia de evaluación.
Calificación	Aquí inserta la calificación que corresponde a la evaluación del contenido.
Insertar	Este botón agrega los datos del contenido introducido.
Guardar Plan	Inserta a la base de datos los datos que contenga el datagridview.
Subir Plan	Muestra la pantalla para subir el plan de estudio desde una plantilla de Excel.
Ayuda	Muestra un manual de ayuda de la interfaz.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Figura 29. Interfaz Agregar Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 26. Descripción de la interfaz agregar estrategia de enseñanza-aprendizaje

Control	Definición
FrmEstrEnsApr	En esta interfaz se agrega la nueva Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje.
txtEstrEnsApr	Aquí es donde se introduce la nueva Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje.
btnAgregar	Con este botón es guardado el nuevo registro.
btnSalir	Con este botón se cierra este formulario.
btnAyuda	Muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Figura 30. Interfaz Agregar Estrategia de Evaluación

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 27. Descripción de la interfaz agregar estrategia de evaluación

Control	Definición
frmEstrEva	Este formulario sirve para agregar una nueva Estrategia de Evaluación.
txtestrEva	Aquí es donde se introduce la nueva Estrategia de Evaluación.
btnAgregar	Con este botón se guarda el nuevo registro.
btnSalir	Con este botón se cierra este formulario
btnAyuda	Muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

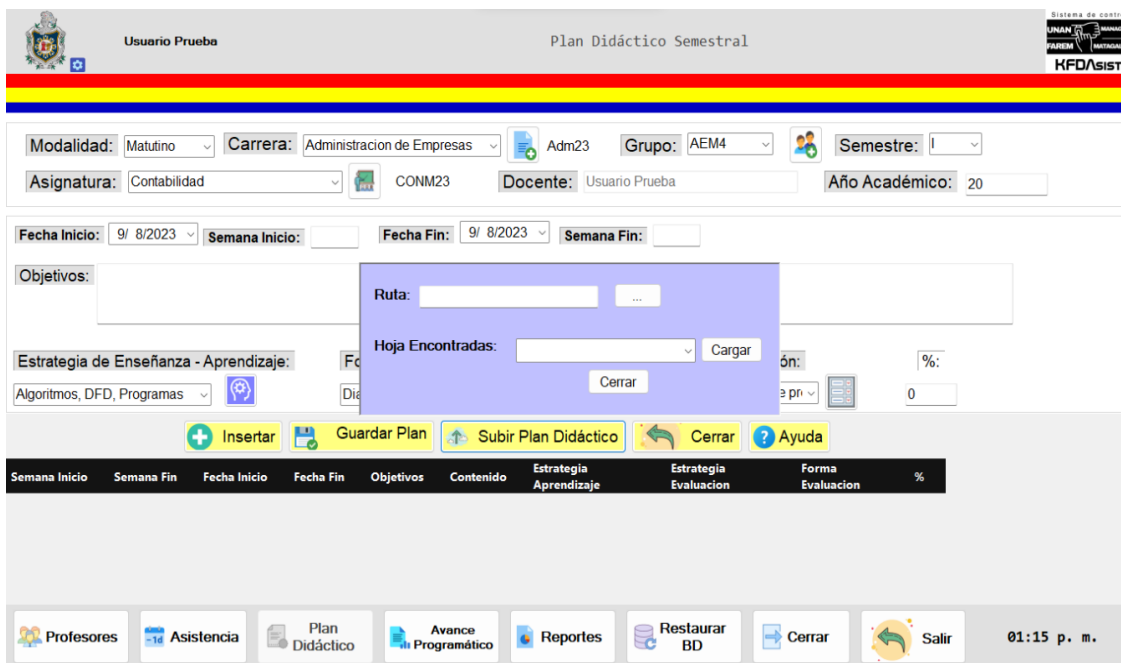


Figura 31. Interfaz subir plan didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 28. Descripción de la interfaz subir plan didáctico desde un archivo excel

Control	Definición
Subir Plan Didáctico	En esta vista es posible subir el plan didáctico a partir de un archivo de Excel, al insertar la ruta del archivo se puede elegir que hoja de dicho archivo es la que se quiere insertar en caso de que el archivo contenga más de una hoja.
txtRuta	En este campo se muestra la ruta del archivo de Excel que desea utilizar.
BtnRuta	Muestra el explorador de archivos para buscar y seleccionar el archivo de Excel que contiene el plan didáctico.
cbHoja	Este combobox permite al usuario seleccionar la hoja deseada para subir el plan didáctico.
btnCargar	Este botón carga los datos de la hoja seleccionada y los muestra en el datagridview.
btnCerrar	Este botón cierra esta ventana.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

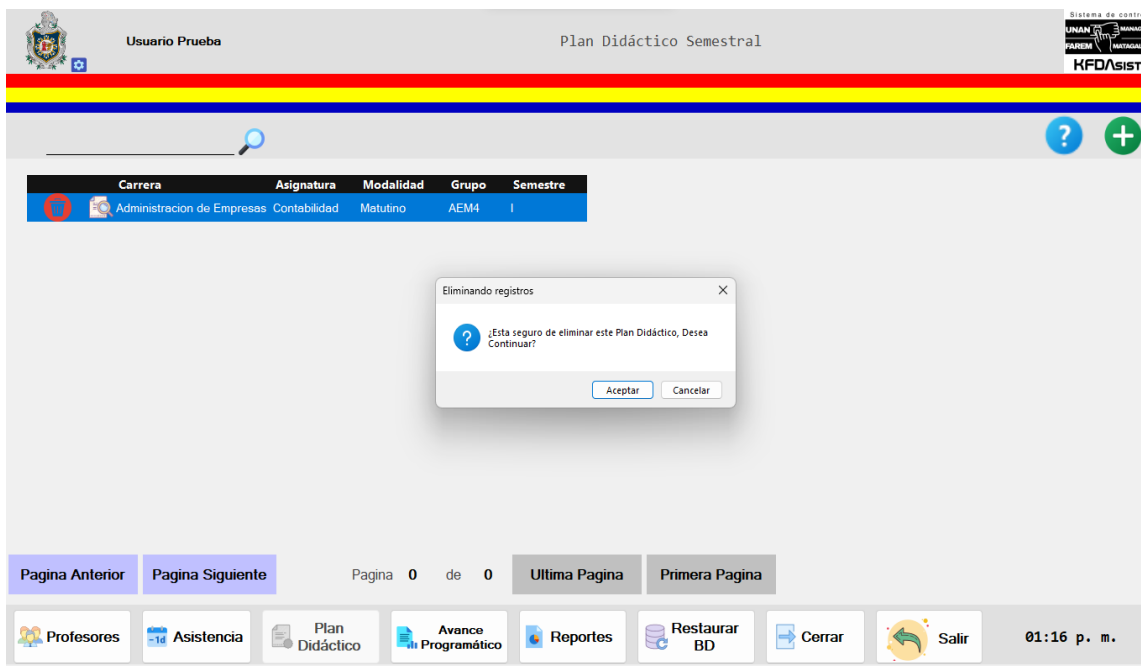


Figura 32. Interfaz Eliminar Plan Didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 29. Descripción de la interfaz eliminar plan didáctico

Control	Definición
Eliminar Plan Didáctico	En esta interfaz se le pregunta al usuario si desea eliminar de manera permanente el plan didáctico seleccionado.
Aceptar	Ejecuta la acción de eliminar el plan didáctico.
Cancelar	Cierra la ventana.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Detalle Plan Didáctico Contabilidad

Semana Inicio	Semana Fin	Fecha Inicio	Fecha Fin	Objetivos	Contenidos	Estrategia Aprendizaje
1	2	3/8/2023	10/8/2023	Afianzar Conocimientos para el uso de ciclos anidados y estructuras de control	Ciclos anidados	Algoritmos, DFD, Programas
2	3	15/8/2023	24/8/2023	1. Utilizar la biblioteca de clases con que cuenta C#. 2. Desarrollar clases propias según las necesidades del programador. 3. Construir programas de manera modular, a partir de piezas pequeñas llamadas métodos. 4. Entender los mecanismos para pasar información entre métodos. 5. Definir nuevos métodos para clases definidas por el programador.	Clases y Métodos. Conceptos. Modificadores de acceso. Valores devueltos. Clases de uso común, Métodos, Método Main, Paso de argumentos a un método	Juego de Roles. Algoritmos, DFD, Programas. Videotutoriales




Descargar Plan Didáctico  EXCEL  Editar  Cancelar

Figura 33. Interfaz Mostrar Plan Didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 30. Descripción de la interfaz mostrar plan didáctico

Control	Definición
Mostrar Plan Didáctico	En esta interfaz muestra los detalles del plan didáctico seleccionado.
Excel	Crear un archivo de Excel a partir de los datos mostrado, este archivo se guarda en el almacenamiento de la pc.
Editar	Este botón habilita la edición de los datos mostrados para poderlos actualizar en la base de datos.
Cancelar	Este botón cierra esta interfaz.
Ayuda	Este botón muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

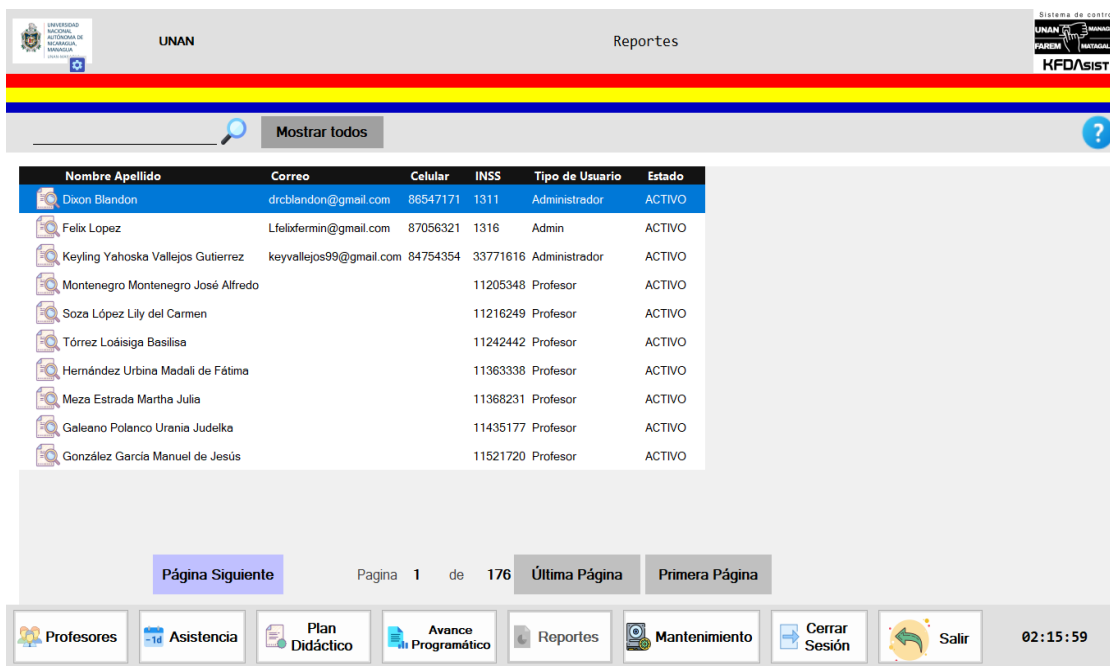


Figura 34. Interfaz para generar reportes.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 31. Descripción de la interfaz generar reportes

Control	Definición
Generar Reportes	Esta interfaz muestra una lista de los docentes registrados cada uno con sus respectivos datos.
Ver	Esta es una opción la cual permite seleccionar el reporte que se quiere obtener.
Última	Este botón muestra los últimos registros existente.
Primera	Este botón permite mostrar los primeros 10 registros.
Anterior	Este botón muestra los 10 registros anteriores en caso de que existan más de 10.
Siguiente	Este botón muestra los siguiente 10 registros en caso de que existan más de 10.
Ayuda	Muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

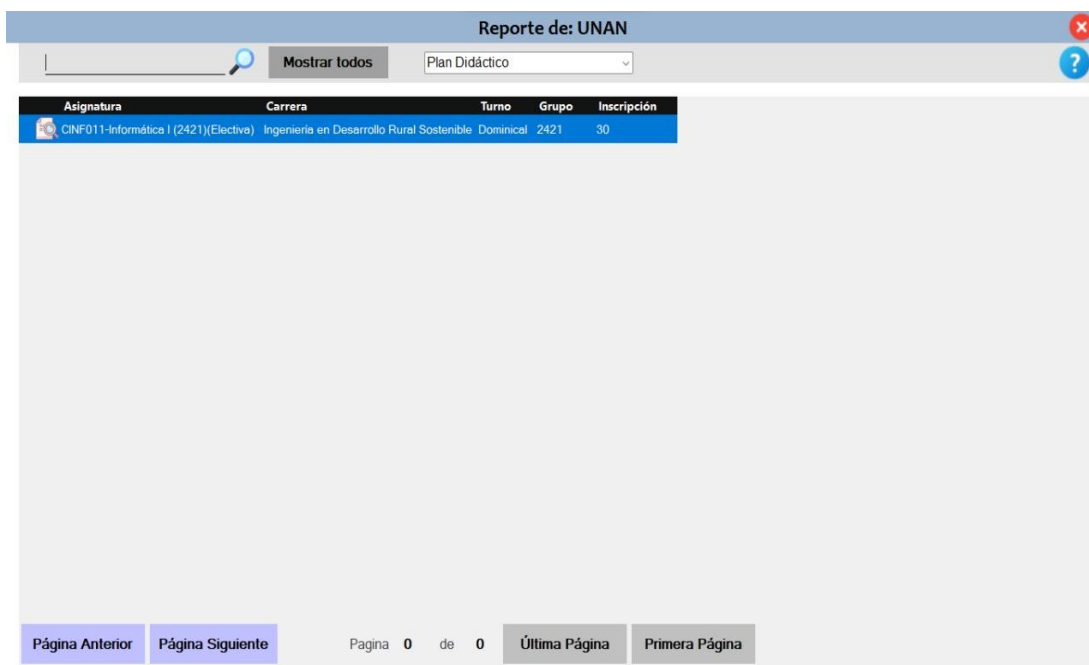


Figura 35. Interfaz Detalle de Reportes

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 32. Descripción de la interfaz detalle de reportes

Control	Definición
Detalle de Reportes	En esta interfaz muestra los detalles de cada docente seleccionado.
Buscar	Realiza la búsqueda de un docente en específico.
Mostrar	Este botón efectúa la búsqueda del detalle del docente del cual se ingresó en el txtBuscar.
Reportes	Permite seleccionar el tipo de reporte que se requiere visualizar.
Ayuda	Muestra el manual de apoyo para el usuario que tenga dudas de cómo utilizar este formulario.
Última	Este botón muestra los últimos registros existente.
Primera	Este botón permite mostrar los primeros 10 registros.
Anterior	Este botón muestra los 10 registros anteriores en caso de que existan más de 10.
Siguiente	Este botón muestra los siguiente 10 registros en caso de que existan más de 10.
Cerrar	Este botón cierra esta ventana.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

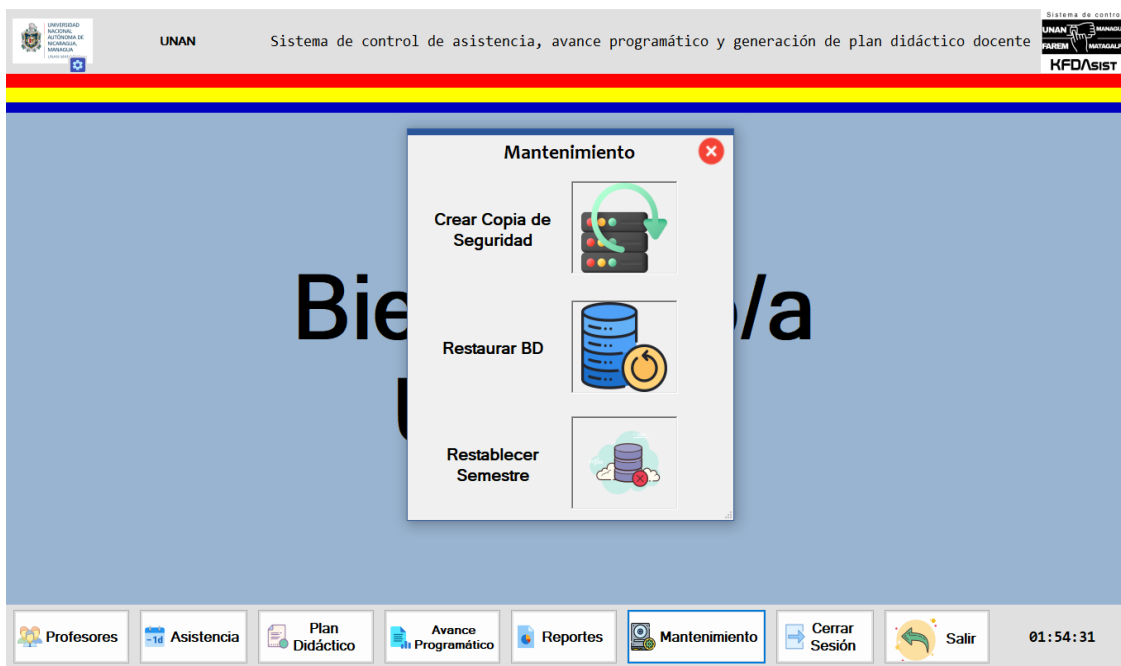


Figura 36. Interfaz Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 33. Descripción de la interfaz mantenimiento

Control	Definición
Mantenimiento	Con este botón se abre un formulario el cual tiene tres opciones que son: crear copia de seguridad, restaurar copia de seguridad, restablecer semestre.
Abrir	Al presionar sobre este botón de la ventana se carga la base de datos seleccionada.
Cancelar	Al presionar este botón se cierra la ventana sin realizar ningún cambio sobre la base de datos.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

1.4 OPORTUNIDAD EN EL MERCADO

Según Conexión Esan (2020), los avances tecnológicos han generado múltiples beneficios para las marcas, también ha generado un cambio en los modelos de negocio debido a la aparición de nuevos competidores. Lo cual hace necesario identificar oportunidades de mercado para el crecimiento empresarial, para hacerlo de manera adecuada se necesita reducir las opciones y centrarse solo en las que tienen mayor potencia. De lo antes citado se puede definir que, una oportunidad de mercado únicamente será posible, si está centrada en una necesidad la cual haya provocado una situación de gran potencia a la cual un proyecto brinde una solución adecuada.

La opción de automatizar procesos en la UNAN-FAREM, Matagalpa se basa en la necesidad de llevar un mayor control de asistencia, elaboración de plan didáctico y presentar reportes de avances programáticos de los docentes en la facultad, ya que de la manera en que actualmente es llevado a cabo requiere mucho tiempo, además de la necesidad de centralizar la información y evitar posibles pérdidas o daños a la misma, ya que cabe mencionar que dichos registros son guardados físicamente.

La automatización en la UNAN-FAREM, Matagalpa mediante un sistema a la medida incide de manera directa en la reducción de tiempo e incrementar la integridad y confiabilidad de la información. De esta manera se podrán realizar reportes en tiempo y forma que garanticen una mejor toma de decisión.

Este proyecto está dirigido a la UNAN-FAREM, Matagalpa y sirve a todas las demás facultades universitarias donde surge la necesidad de automatizar su proceso de control de asistencia de sus docentes y a la vez elaborar plan didáctico y conocer el avance obtenido en cada asignatura impartida.

1.5 PROPUESTA DE VALOR

Según Roser (2022), la propuesta de valor de un proyecto es lo que hace que ese proyecto ya sea en forma de servicio, producto o un nuevo método, sea especial, diferente y único y además transmite de manera objetiva las ventajas que aporta a sus clientes. Es decir que una propuesta de valor es lo que hace que aquello que se ofrece para resolver alguna necesidad, haga sentir al usuario final que además de ser algo único, le brinda exactamente lo que necesita.

Cabe mencionar que para la propuesta de implementar un sistema de escritorio y a la vez una aplicación móvil se ha valorado en todo momento la satisfacción del cliente, siendo esto un aspecto fundamental ya que ha permitido involucrarlo en el proyecto para satisfacer sus necesidades y cumplir con lo requerido.

1.5.1. Diseño de servicio innovador

Cognizant (2023), afirma que el diseño de producto de innovación, consiste en aplicar el pensamiento de diseño para entender las expectativas del usuario final durante su viaje y, a continuación, emplear tecnología de manera innovadora para modificarlas y mejorar su experiencia. Es decir que un diseño de un producto innovador es examinar una experiencia de usuario existente y comprender los puntos clave en los que se puede mejorar gracias al uso de la tecnología y así diseñar nuevas ideas para responder o mejorar las expectativas del usuario y su experiencia.

Las ventajas que ofrece el proyecto, satisfacen directamente las necesidades que se presenta en la institución, ya que además de brindar ayuda y soporte a la optimización de procesos, es un proyecto propio e innovador para la institución, esto debido a que hoy en día existen muchos sistemas que permiten la administración de proceso de control de asistencia, pero a diferencia de estos, este permite tener una visión más amplia y adecuada del uso de las tecnologías, el sistema de escritorio cuenta con los requisitos necesarios y que no solo brinda apoyo en cuanto a registro de asistencia, sino además lo hace también en el proceso de elaboración de plan didáctico y realizar reportes de avances programáticos y se implementa a la vez el uso de una aplicación que disminuye en gran cantidad el tiempo que conlleva el registro de asistencia de docentes ya que actualmente este proceso se trabaja de forma manual.

1.5.2. Propiedad intelectual

Según Thalesgroup (2023), la propiedad intelectual del software también conocida como software IP, es un código o programa informático que está protegido por ley contra la copia, robo u otro uso que no esté permitido por el propietario. La propiedad intelectual del software le pertenece a la empresa que creó o compró los derechos de ese código o software. De lo antes mencionado se puede definir que la propiedad intelectual en informática se refiere

a los derechos que tiene una persona o empresa sobre una invención y que a vez son otorgados para su uso.

Derechos:

Instalar el sistema de escritorio en las computadoras del recinto.

Los docentes tendrán acceso a instalar la aplicación en sus celulares.

Restricciones del cliente:

Uso del sistema de escritorio y la aplicación móvil únicamente para la finalidad establecida.

Uso del sistema y de la aplicación solamente si los usuarios se encuentran en el recinto.

Aplicación a utilizar para la licencia:

Intef (2021), afirma que las licencias Creative Commons (CC) son un sistema muy sencillo que nos permite compartir nuestro material con otros usuarios sin necesidad de que tengan que solicitar permiso ni pagar por ello. De la misma forma, utilizar materiales ajenos licenciados con CC libremente, siempre que cumplamos con los requisitos de la licencia, lo antes citado permite entender como la licencia creative commons permite manejar de manera sencillamente restringida, es decir que los usuarios solamente deberán cumplir con los requisitos establecidos en la licencia.

La licencia con la cual se registrará el sistema y la aplicación será la licencia de creative commons (Reconocimiento – No Comercial). Esta licencia no permite uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas. Además, la distribución de estas obras derivadas se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

1.6. CICLO DEL PROYECTO

1.6.1. Modelo de desarrollo en cascada

Según IONOS (2019), el desarrollo en cascada, es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos iterativos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez. Los resultados de cada una de las fases sirven como hipótesis de partida para la siguiente. El

waterfall model como también es conocido se utiliza, especialmente, en el desarrollo de software y que las fases que componen esta metodología son las siguientes:

Análisis

Todo proyecto de software comienza con una fase de análisis que incluye un estudio de viabilidad y una definición de los requisitos. En el estudio de viabilidad se evalúan los costes, la rentabilidad y la factibilidad del proyecto de software. El estudio de viabilidad da como resultado un pliego de condiciones (una descripción general de los requisitos), un plan y una estimación financiera del proyecto, así como una propuesta para el cliente, si fuera necesario.

Diseño

La fase de diseño sirve para formular una solución específica en base a las exigencias, tareas y estrategias definidas en la fase anterior. En esta fase, los desarrolladores de software se encargan de diseñar la arquitectura de software, así como un plan de diseño detallado del mismo, centrándose en componentes concretos, como interfaces, entornos de trabajo o bibliotecas. La fase de diseño da como resultado un borrador preliminar con el plan de diseño del software, así como planes de prueba para los diferentes componentes.

Creación de código

Es la etapa en la cual se traduce el diseño para que sea comprensible por la máquina. Esta etapa va a depender estrechamente de lo detallado del diseño.

Prueba

La fase de prueba incluye la integración del software en el entorno seleccionado. Por norma general, los productos de software se envían en primer lugar a los usuarios finales seleccionados en **versión beta** (pruebas beta). Las **pruebas de aceptación** desarrolladas en la fase de análisis permiten determinar si el software cumple con las exigencias definidas con

anterioridad. Aquellos productos de software que superan con éxito las pruebas beta están listos para su lanzamiento.

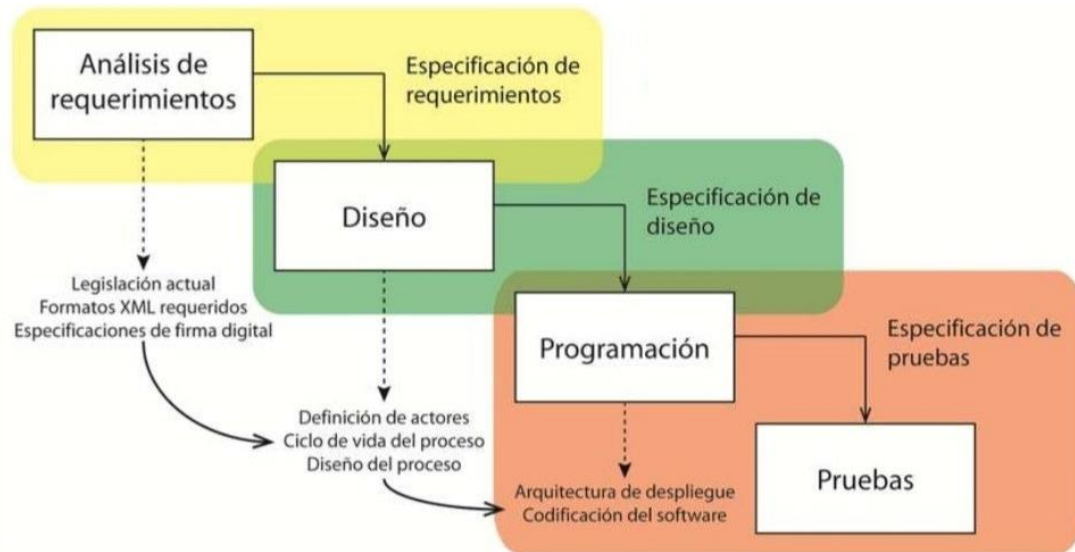


Figura 37. Modelo Cascada

Fuente: *ionos.es*

1.6.1.1. Aplicaciones a utilizar para el desarrollo del sistema y de la aplicación móvil

Análisis: Una vez establecidos los requerimientos por parte del cliente, es necesario analizarlos y utilizar herramientas que permitan que este proceso se lleve cabo de una manera efectiva y además tener una visión clara de cómo será la siguiente fase para ello se utilizaran las siguientes aplicaciones:

Para el modelado de los diagramas de casos de usos tanto existente como propuestos se ha utilizado Start UML, que de acuerdo con (Ecured, 2019), es muy útil para la creación de diseños y diagramas UML. Mediante una interfaz sencilla, se pueden crear diagramas de clases, uso, secuencias, composición, y componentes, entre otros.

Draw.io es una plataforma para la creación y la edición de diagramas libres y sus características y funcionalidades la hacen una gran plataforma. Una de las características de la herramienta de creación y edición de diagramas libre Draw.io es que esta aplicación web puede funcionar en un gran número de navegadores (Keepcoding Team, 2023). Es por lo

antes mencionado, que esta herramienta será utilizada para crear los diagramas de actividades que serán presentados para una mayor comprensión del funcionamiento del sistema.

Diseño: Para realizar el diseño de las interfaces tanto del sistema de escritorio y como de la aplicación móvil se implementará el uso de las siguientes herramientas:

Pichon Free Icons es una colección gratuita de iconos profesionales. El conjunto contiene más de 300 iconos que pueden utilizarse para proyectos de escritorio, móviles, web y software, es por ello que se trata de una gran elección para diseñadores, administradores de páginas web, desarrolladores de software y otros profesionales creativos (Softnic, 2023).

Flaticon es un popular sitio web y plataforma en línea que ofrece una amplia colección de iconos vectoriales de alta calidad. Se ha convertido en una de las fuentes más populares para encontrar y descargar iconos de forma gratuita y su principal característica es su extensa biblioteca de iconos vectoriales, que abarca una amplia variedad de categorías y estilos (Cevagrafblog, 2022). Es por ello que se utilizaron como herramientas durante el desarrollo tanto del sistema de escritorio como de la app móvil ya que ambas páginas web brindan una amplia variedad de iconos que fueron utilizados durante el diseño de software.

Programación: Una vez completadas las fases anteriores se procede a la codificación que dé lugar a la funcionalidad de las interfaces para esto se utilizaran las siguientes herramientas:

Según Microsoft (2023), IDE de Visual Studio es una plataforma de lanzamiento creativa que puede utilizar para editar, depurar y compilar código y, finalmente, publicar una aplicación. Además del editor y depurador estándar que ofrecen la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de completado de código, diseñadores gráficos y muchas más funciones para mejorar el proceso de desarrollo de software.

Describe Microsoft (2023) que, SQL Server 2022 se integra con Azure Synapse Link y Azure Purview para permitir a los clientes impulsar ideas más profundas, predicciones y gobierno a partir de sus datos a gran escala que permite a los administradores de base de datos administrar sus infraestructuras de datos con una mayor flexibilidad y un impacto mínimo en el usuario final. El rendimiento y la escalabilidad se han mejorado

automáticamente mediante inteligencia de consultas integrada. Hay opciones y flexibilidad de distintos idiomas y plataformas, incluidas Linux, Windows y Kubernetes.

Pruebas: En esta fase se realizan las pruebas necesarias, esto para lograr detectar errores y que se puedan llevar a cabo las correcciones necesarias antes de que el software sea implementado.

Análisis de requerimientos

KopenSoftware (2022), afirma que un análisis de requisitos o de requerimientos, es la recopilación de las necesidades que tiene una empresa y cómo el software va a solucionarlas, antes de comenzar la fase de desarrollo. De acuerdo con lo antes mencionado, se puede interpretar que, un análisis de requerimientos es el primer paso en el proceso de desarrollo de software, ya que es lo que permite definir las bases de todo el proyecto, además de permitir el conocimiento de las necesidades que se quieren solucionar al implementar un software.

Actividades de análisis de requerimientos

- Recopilar información acerca de la institución y la manera en que se llevan a cabo los procesos.

Para lograr esta actividad se realizaron las respectivas entrevistas las cuales tenían como objetivo, conocer la estructura de la institución y como estaban organizados los procesos.

- Realizar un análisis detallado de los datos obtenidos en la actividad anterior.

Una vez conociendo la información suficiente acerca del tipo de información que se maneja en los procesos y de las funciones de las áreas a automatizar, se procedió al análisis exhaustivo el cual permitió plasmar dicha información en una base de datos para tener una noción más clara sobre la forma de trabajo en la institución.

Esta actividad dió lugar también a una serie de reuniones con el cliente para definir a la vez cual era la mejor opción para desarrollar el software y que fuera en base a los recursos con los que se cuentan en la institución.

- Proponer una solución viable a la institución.

En esta fase se presentaron prototipos de las posibles soluciones del software para lo cual se tomó en cuenta toda la información obtenida en las actividades anteriores.

- Implementación de la solución propuesta

Esta actividad se lleva a cabo en la parte final del proyecto, esto consiste en la realización de pruebas y definir si su uso es eficiente y satisface las necesidades de la institución.

Requerimientos para el desarrollo del sistema y la aplicación móvil

Los siguientes módulos fueron definidos en las reuniones que se realizaron con el cliente y usuario final, siendo cada uno de ellos aprobados y evaluados por el cliente.

- Módulo para registro de asistencia de docentes.
- Módulo de registro de plan didáctico.
- Módulo de avance programático.

Requerimientos funcionales

Tabla 34.Requerimiento interfaz inicio de sesión

<id>	RF01
<Requerimiento>	<Inicio de sesión>
[Dependencias]	<p><Interfaz de usuario: Se requiere una interfaz de usuario que permita a los usuarios ingresar sus credenciales, como nombre de usuario y contraseña, y enviarlos al sistema para su verificación></p> <p><Validación de credenciales: el sistema debe verificar que los datos ingresados existan en la base de datos para dar autorización al usuario y de esta manera habilitar los módulos a los cuales puede acceder el usuario que este iniciando sesión></p> <p><Seguridad: datos como lo es la contraseña y la conexión a la base de datos deben de ser encriptadas para mayor seguridad></p> <p><Restablecimiento de contraseña: Si un usuario olvida su contraseña, el sistema debe proporcionar una forma segura de restablecerla, como enviar un correo electrónico de restablecimiento de contraseña></p>
Descripción	Permite que los usuarios inicien sesión en el sistema. En caso de que el usuario se le olvido su contraseña se podrá recuperar la contraseña por medio de correo electrónico.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Proceso>
[Comentarios]	

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Tabla 35.Requerimiento modulo interfaz de usuario

<id>	RF02
<Requerimiento>	<Gestión de usuarios>
[Dependencias]	<Inicio de Sesión> <Que el usuario tenga el rol de insertar, editar y eliminar usuarios>
Descripción	Permite al usuario administrador realizar operaciones de inserción, edición y eliminación de usuarios
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Proceso>
[Comentarios]	<Habrá un apartado para la gestión del usuario que esté utilizando el sistema, para que pueda gestionar únicamente su propia información, cambiar su contraseña, sus datos personales y su foto de perfil>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente.

Tabla 36.Requerimiento modulo plan didáctico

<id>	RF03
<Requerimiento>	<Plan Didáctico>
[Dependencias]	<Inicio de sesión> <Que el rol del usuario sea profesor>
Descripción	Permite al profesor agregar su plan didáctico para cada asignatura que impartirá en el semestre. También le ayudará a tener una copia de el plan didáctico ya que podrá subirlo a partir de un Excel o descargarlo en un archivo de Excel.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Proceso>
[Comentarios]	

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente.

Tabla 37. Requerimiento modulo control de asistencia

<id>	RF04
<Requerimiento>	<Control de Asistencia>
[Dependencias]	<Inicio de Sesión> <Plan Didáctico> <Rol Profesor>
Descripción	Permite al usuario ingresar los datos del plan que aplicará en las asignaturas que impartirá en su día laboral, estos datos incluyen: Hora de entrada, Bloques a impartir, Carreras, Años, Asignatura, Contenido, Actividad, progreso del contenido y hora de salida.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Proceso>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Tabla 38. Requerimiento modulo avance programático

<id>	RF05
<Requerimiento>	<Avance programático>
[Dependencias]	<Inicio de sesión> <Plan Didáctico> <Control de Asistencia>
Descripción	Este es un reporte sobre el avance que tiene el profesor sobre el plan didáctico que implementa en cada asignatura. Ayuda a tener un mejor control sobre el avance que lleva en la asignatura.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Media>
[Estado]	<Inicio>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente.

Tabla 39.Requerimiento modulo reportes

<id>	RF05
<Requerimiento>	<Reportes>
[Dependencias]	<Inicio de sesión><Control de Asistencia> <Plan Didáctico><Avance programático>
Descripción	El usuario podrá generar diversos reportes según lo que el proceso requiera. Entre los reportes que podrá generar está: horas trabajadas por cada profesor, estado de los contenidos (En proceso, terminados, no impartidos), usuarios que ya subieron su plan didáctico, entre otros.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Media>
[Estado]	<Inicio>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Tabla 40.Requerimiento modulo copia de seguridad

<id>	RF06
<Requerimiento>	<Copia de seguridad>
[Dependencias]	<Inicio de Sesión> <Rol Administrador>
Descripción	El sistema será capaz de crear copias de seguridad de los datos automáticamente cada determinado tiempo. El usuario administrador podrá restaurar la base de datos a un estad previo utilizando esas copias de seguridad.
[Importancia]	<Alta>
[Prioridad]	<Baja>
[Estado]	<Proceso>
[Comentarios]	Estas copias de seguridad se crearán semanalmente y se guardaran 14 archivos de copias de seguridad al superar este número se borrará la más antigua para almacenar la copia más actual.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Requerimientos no funcionales

Tabla 41.Requerimiento de eficiencia

<id>	RNF01
<Requerimiento>	<Eficiencia>
[Dependencias]	<Gestión de usuarios>
Descripción	<El Sistema debe ser capaz de permitir el registro de todos los docentes de la institución, además toda funcionalidad del sistema deberá responder de forma inmediata al usuario. Los datos que se modifiquen en la base de datos se deben actualizar de forma inmediata en el sistema.>
[Importancia]	<Es de suma importancia que el sistema cumpla con este requisito, para que su uso sea más productivo>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Inicial >
Comentarios	<El sistema deberá cumplirlo tal como se especifica.>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Tabla 42. Requerimiento de seguridad y lógica de datos

<id>	RNF02
<Requerimiento>	<Seguridad y lógica de datos>
[Dependencias]	<Codificación y estructuración del sistema>
Descripción	<Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados únicamente por el administrador, también el sistema guardara copias de seguridad de la base de datos cada semana, para conservar la información en caso de accidentes de esta manera se conserva la integridad de la información. Todas las comunicaciones externas entre el servidor de datos y el sistema deberán ser únicamente dentro del recinto de la institución.>
[Importancia]	<Es importante que el sistema cumpla con estos requerimientos para tener más seguridad en su uso.>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Inicial >
Comentarios	<La seguridad es lo más importante dentro de los sistemas de información.>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

Tabla 43. Requerimiento de usabilidad

<id>	RNF03
<Requerimiento>	<Usabilidad >
[Dependencias]	<Desarrollo de las interfaces para el usuario final.>
Descripción	<El sistema deberá presentar interfaces graficas simples y entendibles para el usuario, también debe contar con manuales de usuario estructurados correctamente dentro de cada interfaz y mostrar mensajes de error específicos para el usuario final pueda comprenderlos, se deberá contar con un manual de ayuda general dentro del sistema.>
[Importancia]	<Es muy importante cumplir con estos aspectos para que el usuario no tenga dificultades con el manejo del sistema.>
[Prioridad]	<Alta>
[Estado]	<Inicial>
Comentarios	<El fácil entendimiento de las interfaces por parte de los usuarios es muy importante para el uso del sistema y de la aplicación>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada al cliente

1.6.2. Casos de usos propuestos

Según JuntadeAndalucia (2020), un caso de uso propuesto, es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. De lo cual puede interpretarse que, un caso de uso es una herramienta que permite describir el comportamiento del software o de los sistemas y que contiene una descripción textual de todas las maneras que los actores previstos podrían trabajar con el mismo.

En la figura 38 se muestra el diagrama de caso general propuesto, en cual se detallan además de los usuarios que lo utilizan, así como los roles o permisos que tendrán una vez implementado el sistema.

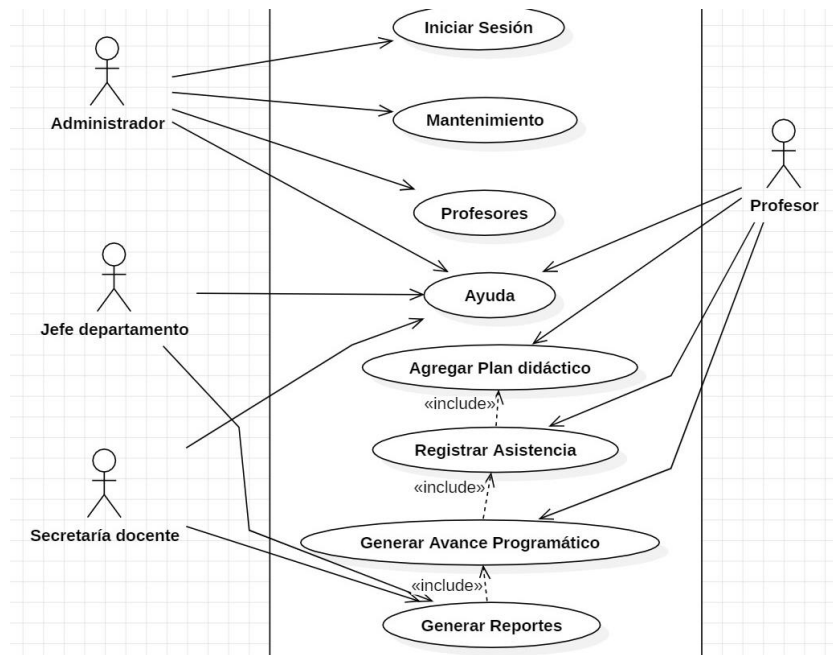


Figura 38. Diagrama general del sistema de asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos

En la figura 39 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto que representa la interacción que tiene principalmente el administrador del sistema ya que este usuario tiene el acceso a todos los módulos por lo tanto es quien agrega a los demás usuarios finales siendo estos: jefe de departamento, secretaria docente y profesores.

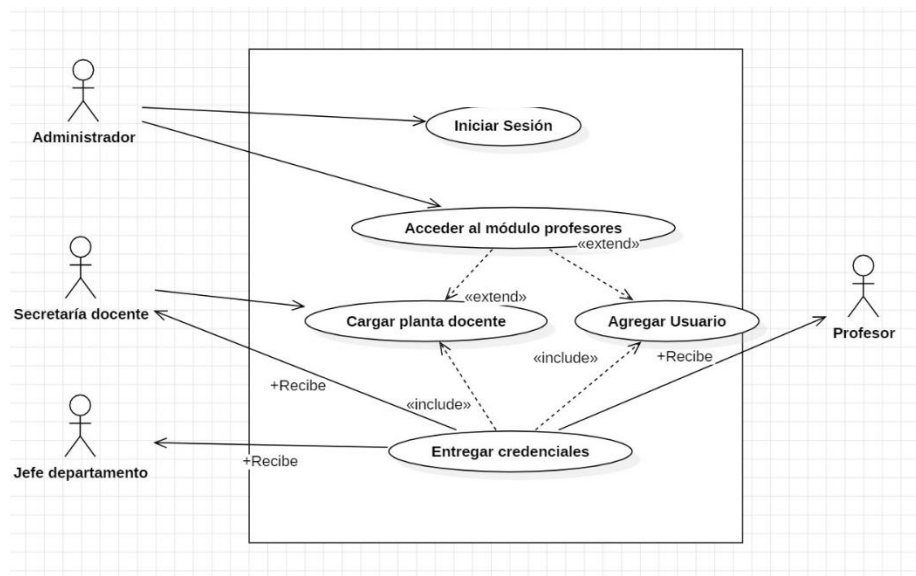


Figura 39. Diagrama para registrar usuarios.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 40 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto para representar el proceso que realiza el usuario para llevar a cabo el inicio de sesión tanto en el sistema de escritorio como en la app móvil, el cual es llevado a cabo una vez que el administrador lo agrega al sistema y entrega las credenciales correspondientes para que el usuario pueda ingresarlas y de esta manera acceder al software.

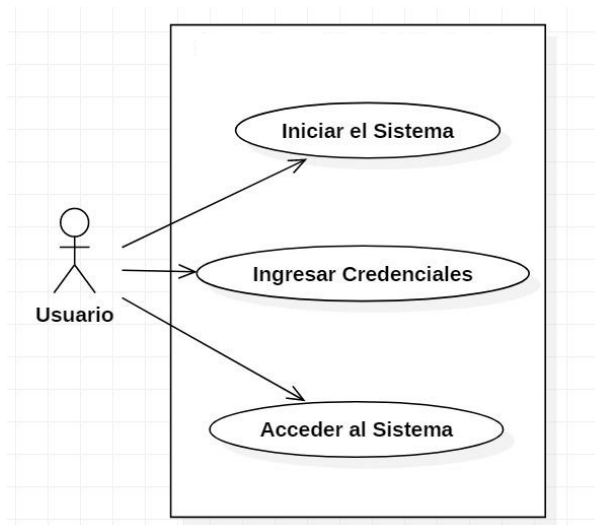


Figura 40. Diagrama para inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 41 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto para representar de qué manera la secretaria docente interactúa con el sistema ya que se encarga de llevar control del registro de asistencia y avance programático docente, con esta propuesta tiene acceso a generar reportes no solo de esos procesos sino además de los docentes que ya hayan o no elaborado el plan didáctico.

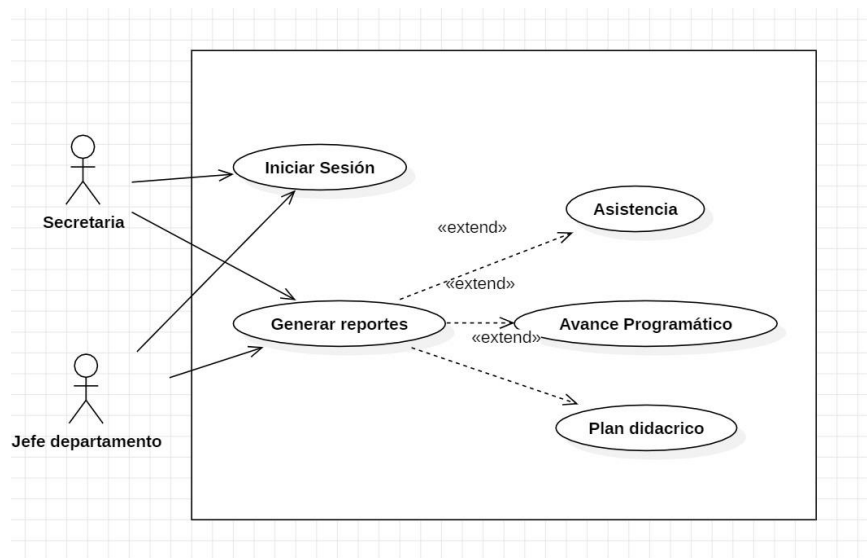


Figura 41. Diagrama para generar reportes

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 42 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto para representar la manera en que el usuario interactúa tanto con el sistema de escritorio como con la app móvil para realizar el registro de su asistencia, en este módulo debe completar la información requerida la cual es la misma que rellenan de manera manual.

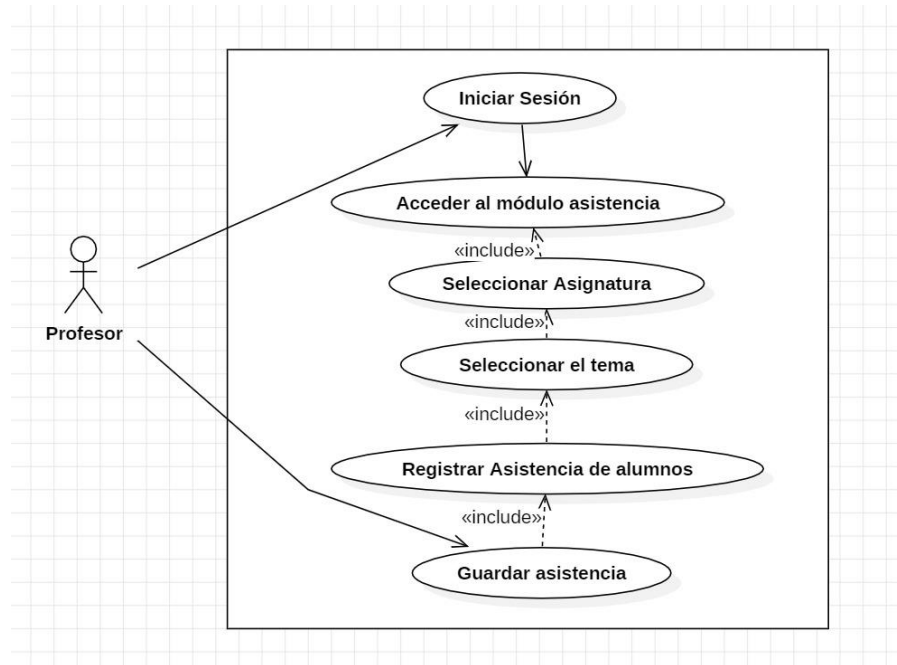


Figura 42. Diagrama para el registro de asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 43 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto para representar la manera en que el usuario (Docente) realiza el proceso de completar información necesaria para generar el avance programático que es solicitado a los docentes cada 3 semanas para conocer si hay temas atrasados y así mismo las causas del desfase.

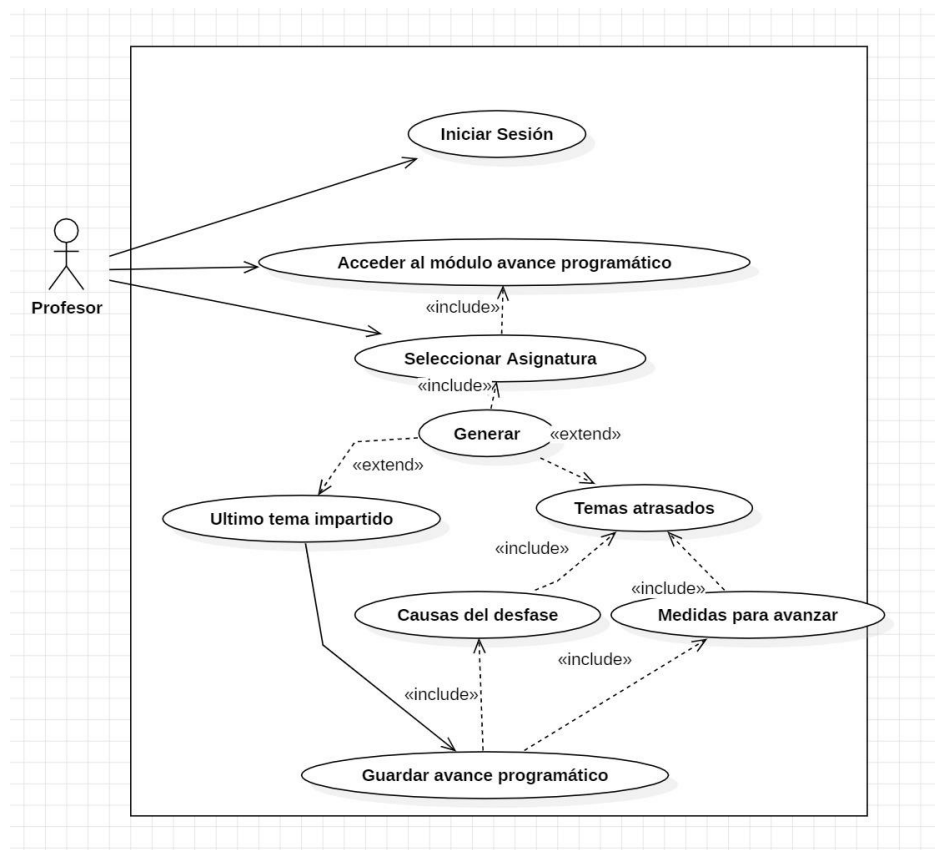


Figura 43. Diagrama para el avance programático

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 44 se muestra el diagrama de caso de uso propuesto para representar la manera en que el usuario (Docente) mediante el sistema de escritorio puede crear el plan didáctico de la asignatura a impartir, cabe mencionar que el sistema cuenta además con la opción de descargar una plantilla en formato Excel y así una vez finalizado guardarlo para que permita generar los reportes de su avance programático.

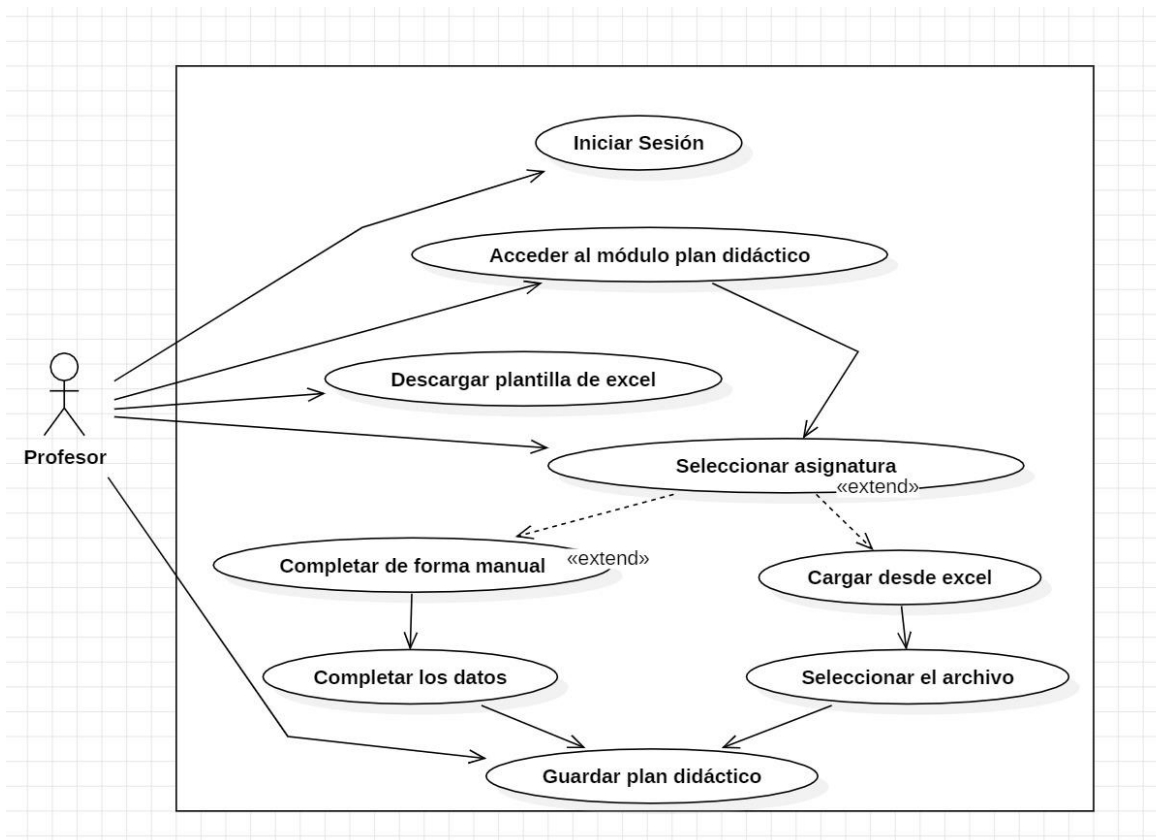


Figura 44. Diagrama para crear o subir plan didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 45 se muestra el caso de uso propuesto para representar la interacción que el usuario(administrador) tendrá con el sistema de escritorio una vez que esté en el módulo mantenimiento en el cual tiene la opción de: crear una copia de seguridad, restaurar la base de datos y reiniciar semestre.

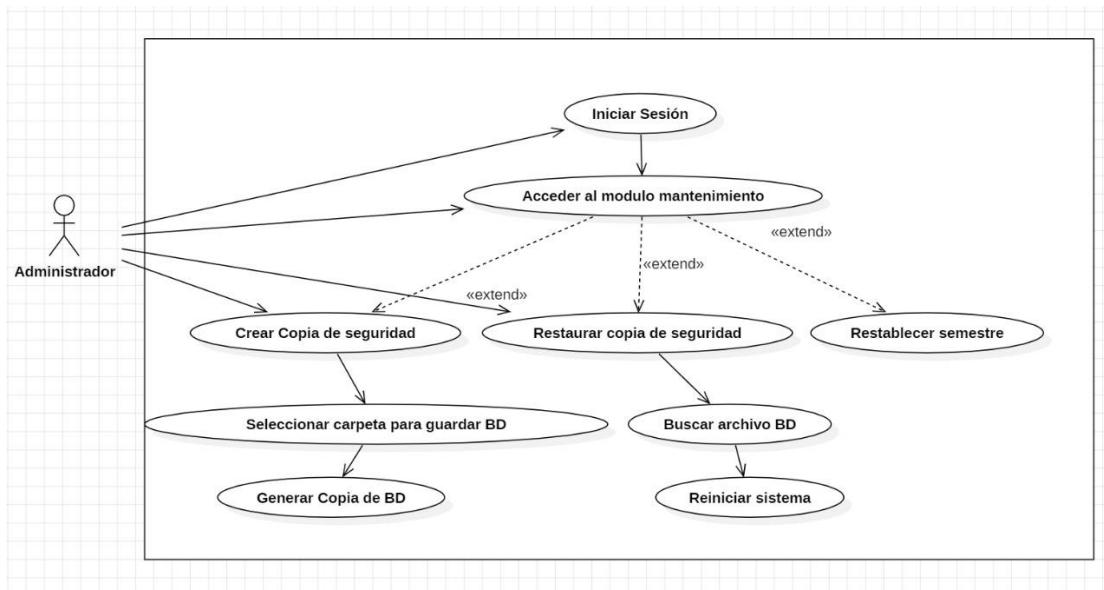


Figura 45. Diagrama para mantenimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

1.6.2.4. Diagramas de actividades propuestos

En la figura 46 se muestra el diagrama que representa el proceso de inicio de sesión del usuario tanto en el sistema de escritorio como en la aplicación móvil.

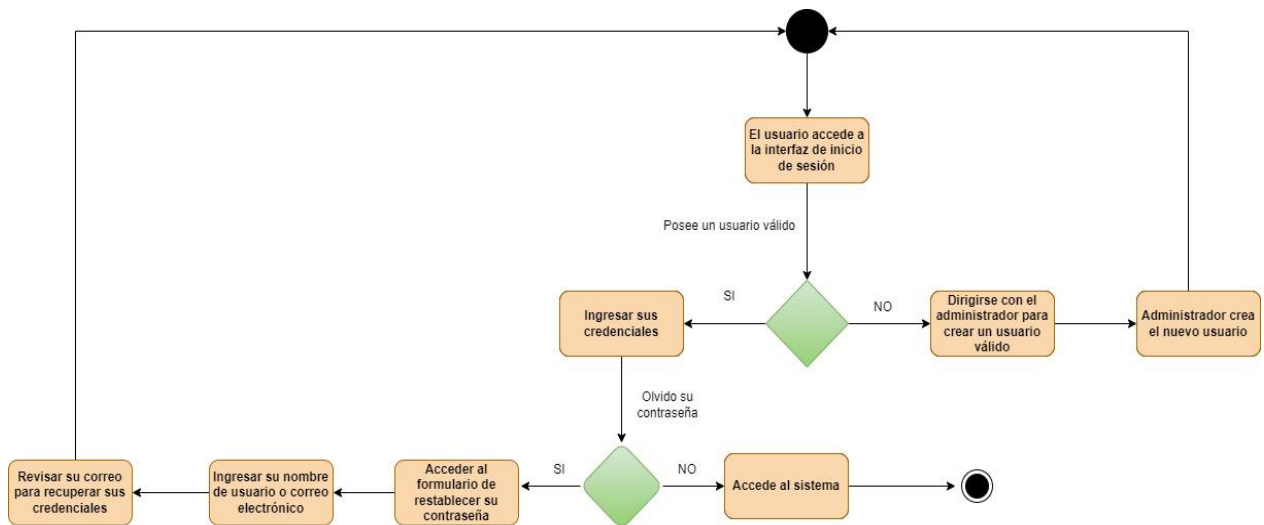


Figura 46. Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 47 se detalla el proceso que el usuario administrador realiza para registrar a los docentes que tendrán acceso al sistema y a la aplicación móvil.

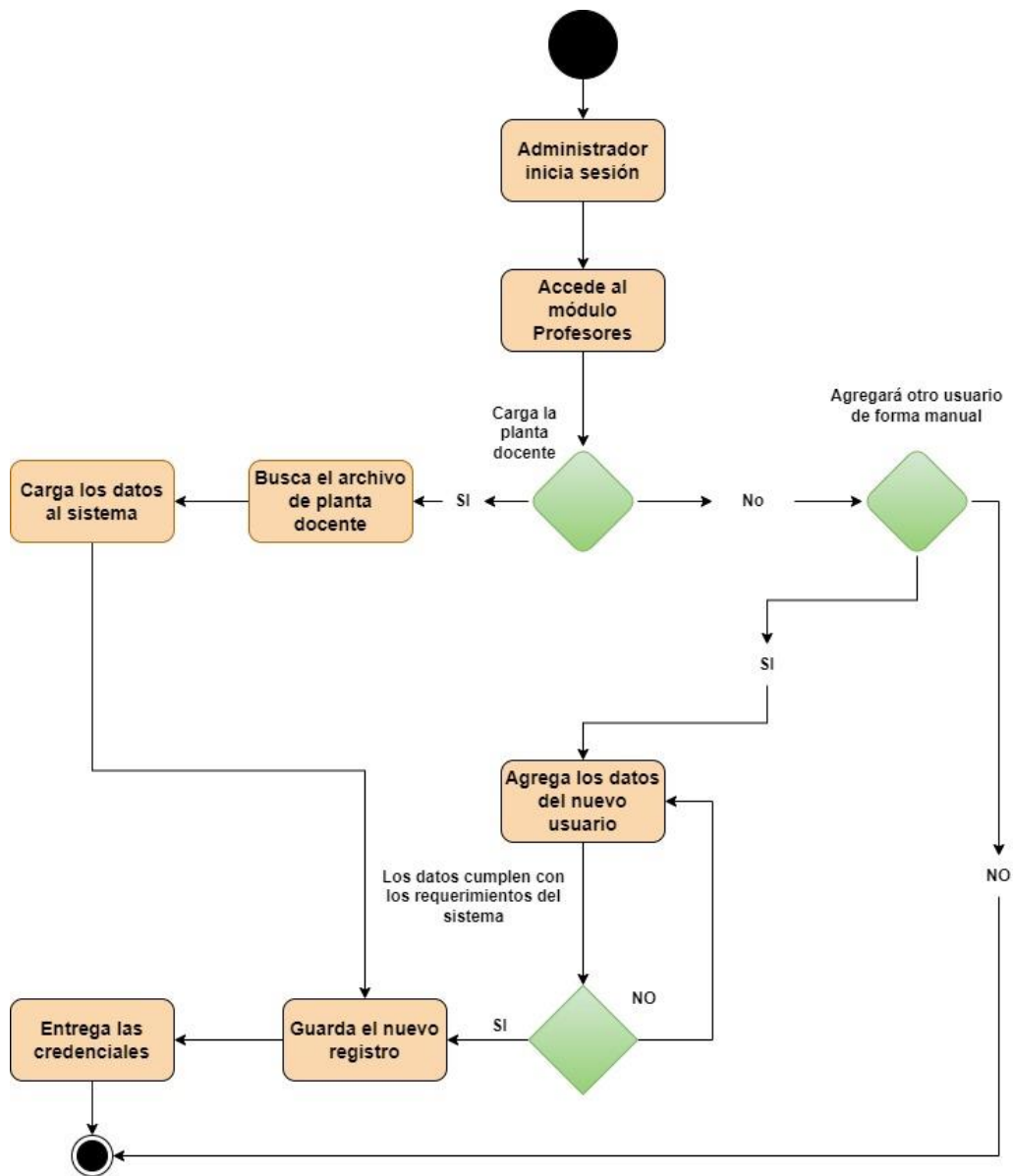


Figura 47. Registrar Usuario

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 48 se muestra el diagrama que representa el proceso que realizan las secretarias docentes y los jefes de departamentos para generar los reportes que se necesiten.



Figura 48. Generar Reportes

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 49 se muestra el diagrama que representa el proceso que realiza el docente con el sistema de escritorio y la aplicación móvil para registrar su asistencia una vez que se encuentre en la institución.

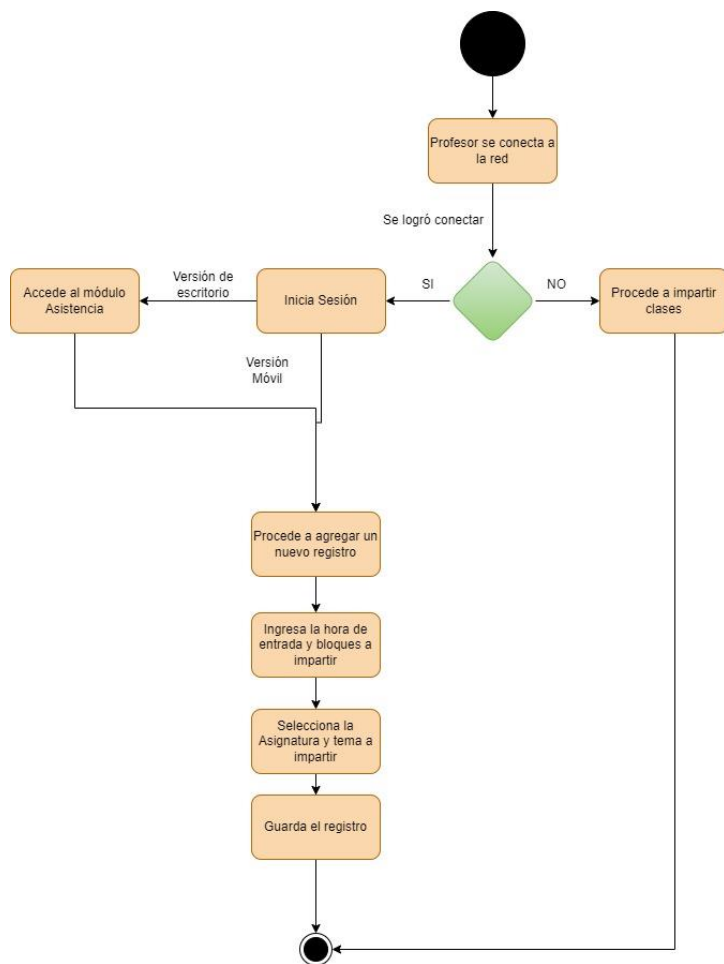


Figura 49. Registrar Asistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 50 se muestra el proceso que lleva a cabo el docente para realizar su avance programático y así generar el reporte del mismo.

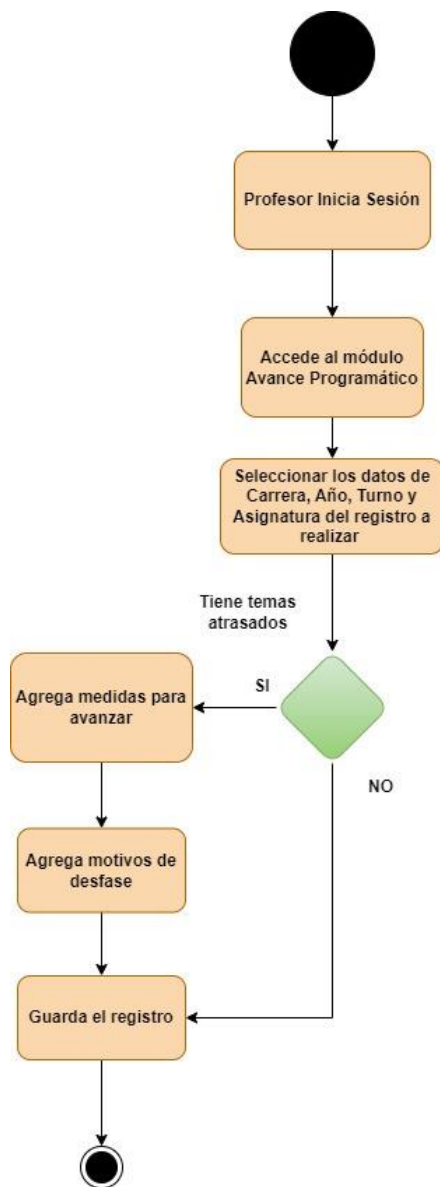


Figura 50. Avance programático

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

En la figura 51 se muestra el diagrama que representa el proceso que realizan los docentes para la elaboración de su plan didáctico desde el sistema de escritorio o bien sea para descargar la plantilla Excel y así completar los datos necesarios y guardar su plan didáctico.

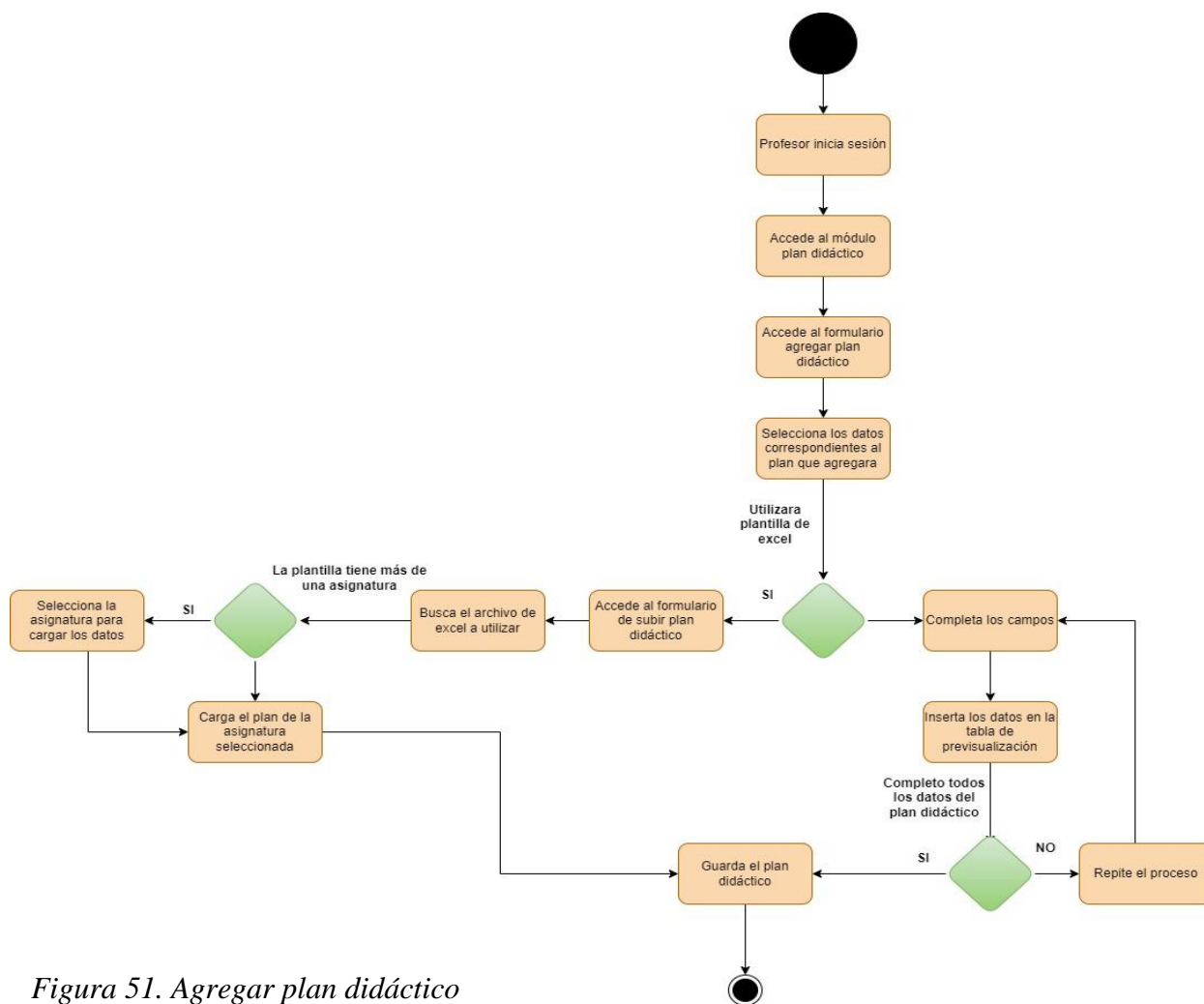


Figura 51. Agregar plan didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

En la figura 52 se muestra el proceso que el usuario administrador realiza para llevar a cabo la acción de restaurar la base de datos y cada semestre restablecer el sistema.

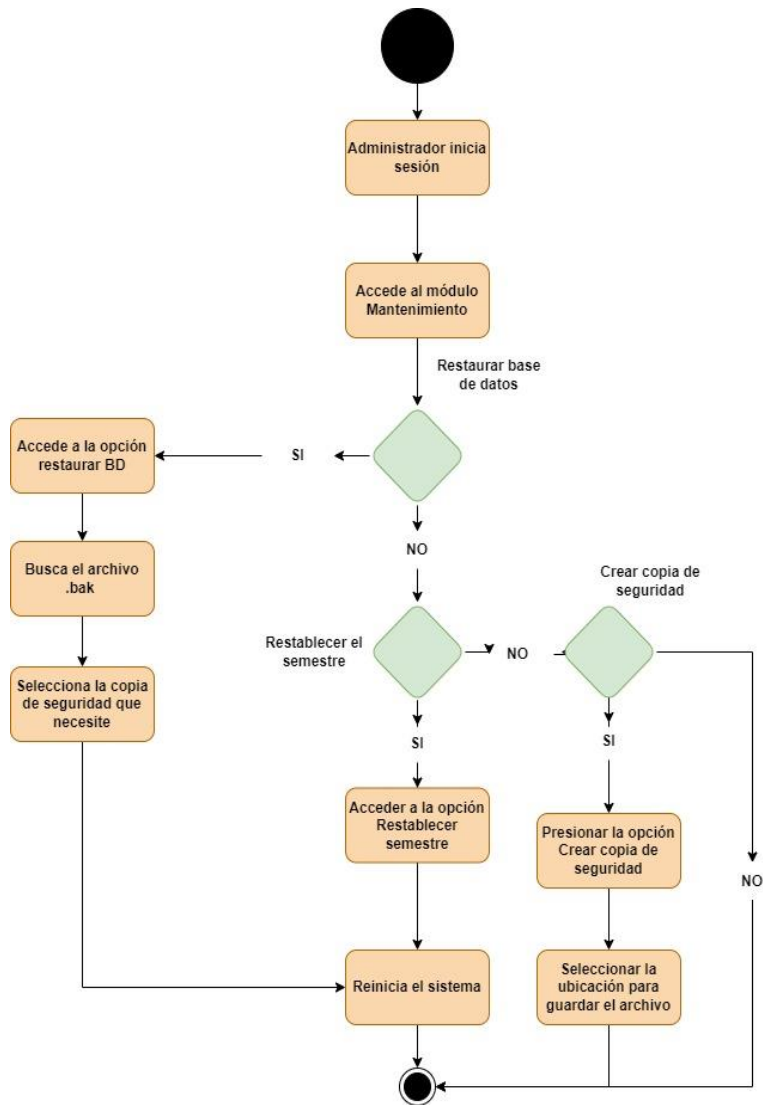


Figura 52. Mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

1.6.3. Diagrama entidad relación

El diagrama entidad relación es la expresión gráfica del modelo entidad relación. En él las entidades se representan utilizando rectángulos, los atributos por medio de círculos o elipses y las relaciones como líneas que conectan las entidades que tienen algún tipo de vínculo (Esic, 2018). De lo antes citado se interpreta que, el modelo entidad relación es una herramienta que permite representar de manera simplificada los componentes que participan en un proceso de negocio y el modo en el que estos se relacionan entre sí.

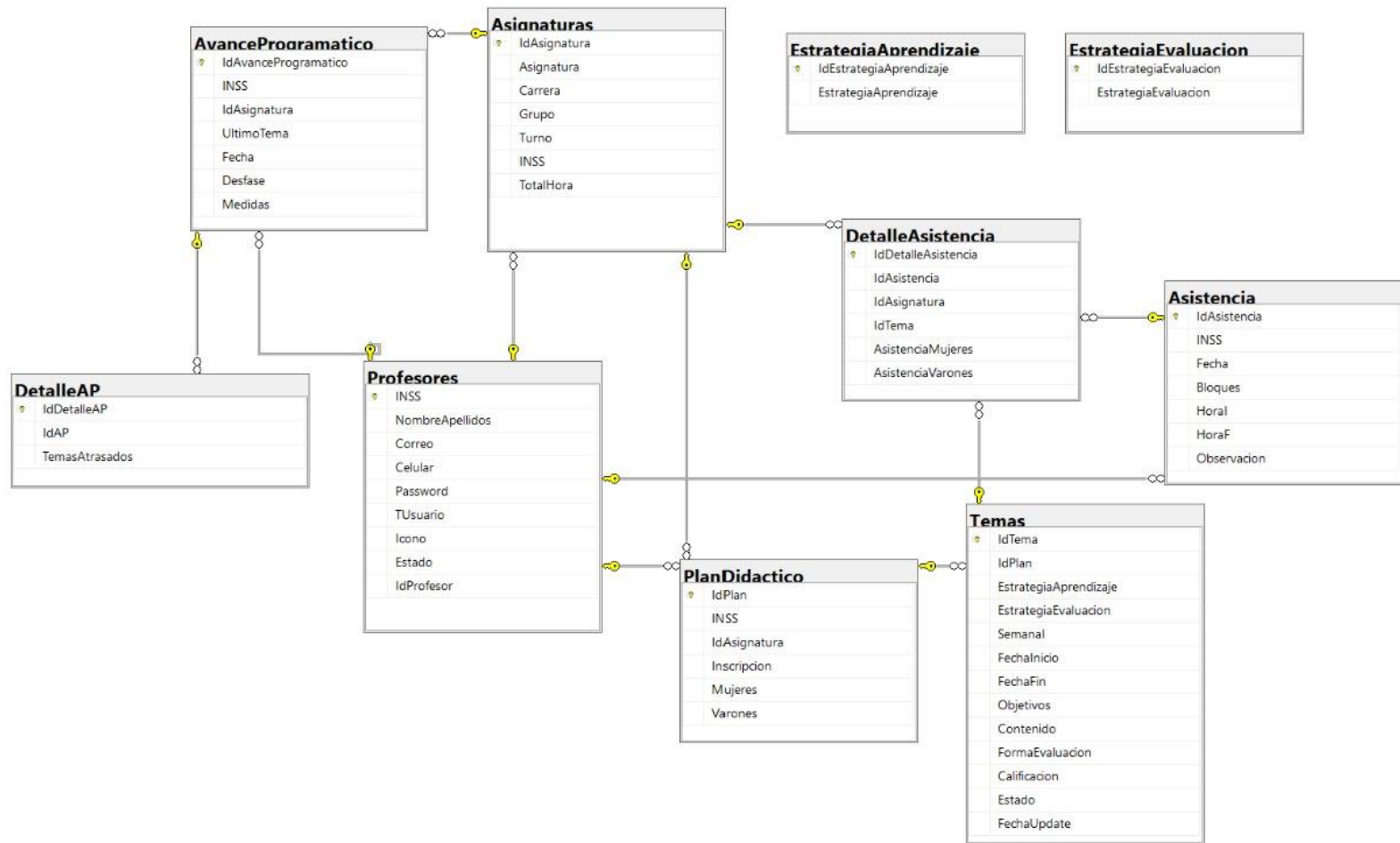


Figura 53. Diagrama entidad relación de KFDDAsist

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos

1.6.4. Estudios de factibilidad

1.6.4.1. Factibilidad Técnica

Según Vqingeneria (2022) , un estudio de factibilidad técnica consiste en desarrollar un modelo de trabajo técnico para determinar si resulta viable y funcional la ejecución de un proyecto y determinar qué tan bien equipados están los involucrados claves y las partes interesadas para proporcionar los recursos técnicos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Es decir que, un estudio de factibilidad técnico es realizar un estudio que permita conocer el software y el hardware disponible en el lugar a desarrollarse un proyecto y que a la vez permita proponer que se debe adquirir para ser llevado a cabo.

A fin de determinar la factibilidad técnica del desarrollo de un sistema de escritorio y una aplicación móvil, para la agilización del proceso de registro de asistencia, la elaboración de plan didáctico y generar reportes de avance programático de los docentes de la UNAN-FAREM, Matagalpa, se realizó una evaluación de los recursos técnicos existentes en la institución, con el propósito de determinar si dichos recursos son suficientes para la realización del proyecto o si deben complementarse.

Tabla 44.Recurso técnico existente

Software	Hardware	Servicios
Sistema Operativo: Windows 10	Equipos marca Dell Core i5 2gen 8 GB RAM Disco duro hdd 500 GB Espacio Físico: Con una temperatura de 16-20 grados Celsius.	Internet Enatrel 500 Mbps simétrico
Gestor de Base de Datos	Servidor Equipo suplementario de energía	

Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y entrevistas realizadas en el área de laboratorios.

Requisitos mínimos para la instalación del sistema de escritorio		
Software	Hardware	Servicio
NET Framework: 4.0 o superior Gestor de Base de Datos: Versión de software: 2022 Plataforma: Linux, Windows Sistemas operativos compatibles: Windows 10, Windows Server 2016	Espacio mínimo de almacenamiento del disco: 6000 MB RAM mínima: 1024 MB Procesador: 1.4 GHz Equipo suplementario de energía.	Internet
Servidor	SQL server	

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de recursos técnicos existentes.

Cabe destacar que actualmente como institución la UNAN-FAREM, Matagalpa cuenta con los recursos técnicos necesarios para la implementación del sistema de escritorio y de la aplicación móvil esto además de hacer prescindible la adquisición de nuevas tecnologías y vuelve a este proyecto factible técnicamente.

1.6.4.2. Factibilidad Económica

Un estudio de factibilidad económica analiza si un proyecto es viable desde el punto de vista económico, y revisa aspectos como la inversión necesaria para llevarlo a cabo, las fuentes de financiación, o qué tipo de gastos e ingresos pueden esperarse del mismo (Munárriz, 2022). Es decir que un estudio de factibilidad económica, es un análisis que permite conocer que inversión requiere realizarse para llevar a cabo un proyecto esto es relacional con los beneficios que recibirán al finalizar el proyecto.

El estudio de factibilidad económica, se basó en un análisis de relación Costos-Beneficios, para lo cual se cuantificaron todos los recursos necesarios para el desarrollo e implementación del sistema, se detallaron además los beneficios tangibles e intangibles que traería a la institución la implementación de la propuesta.

A continuación, se detallan los roles de trabajo y el tiempo en base al cronograma donde se establecieron las horas trabajadas en el transcurso de: recopilación de información, análisis de requerimientos, estudios de factibilidad, diseño de interfaces, codificación y capacitación de usuarios:

Tabla 45. Horas trabajadas por cargo

Perfil	Cargo	Tiempo de trabajo
Keyling Vallejos	Analista	40 horas
Dixon Cruz Félix López	Programadores	1320 horas
Keyling Vallejos	Diseñador	312 horas
Félix López Keyling Vallejos Dixon Cruz	Capacitadores	8 horas
Total		1680 horas

Fuente: Elaboración propia a partir del cronograma de actividades

A continuación, se detalla el salario bruto por horas de trabajo para cada cargo asignado, esto basado en un salario promedio de un encargado del área TI de la UNAN Managua.

Tabla 46. Proyecciones de pagos por horas

Cargo	Horas trabajadas	Total, de pago por horas trabajadas
Analista	40	\$116.65
Programadores	1,320	\$3,849.45
Diseñador	312	\$909.87
Capacitadores	8	\$23.33
Total	1,680	\$4,900

Fuente: Elaboración propia a partir de un salario promedio de un encargado de área TI de la UNAN Managua.

Cabe mencionar que el salario promediado por hora está basado en un horario de trabajo común en Nicaragua, lo cual es 8 horas laborales durante 30 días del mes.

Es de importancia mencionar que, a pesar de los costos presentados en este estudio de factibilidad el proyecto se ha realizado de manera gratuita para el cliente es esto que se vuelve factible económicamente.

Beneficios del sistema

Beneficios tangibles:

- Aumento en la velocidad y eficiencia del proceso de registro de asistencia de docentes horarios.
- Información actualizada y confiable.
- Posibilidad de generar reportes en tiempo y forma.

Beneficios Intangibles

- Satisfacción de los clientes.
- Cumplimiento de los tiempos de entregas del proyecto.
- Utilización y control adecuado de la información.

1.6.4.3. Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto, por lo tanto, se centra en los procesos de la empresa (Arias, 2020). De lo cual se puede interpretar que, la factibilidad operativa es un estudio basado en la empresa o institución haciendo énfasis en los recursos humanos involucrados para la realización de un proyecto.

En la tabla 47 se detalla el personal necesario para el uso del sistema de escritorio y de la aplicación móvil, así como los conocimientos que son requeridos para comprender su funcionamiento, se muestra además las funciones que realiza según su cargo.

Tabla 47. Recurso humano que utilizara el software

Cargo	Conocimientos Requeridos	Funciones
Jefes de departamentos	Conocimientos básicos en informática.	Controlar reportes de asistencias de los docentes.
Coordinadores de carreras	Conocimientos básicos en ofimática.	Control de reportes de plan didáctico. Control de reportes de avance programático.
Administrador	Conocimientos en base de datos.	Agregar usuarios. Entregar credenciales a los usuarios.
Secretaria docente	Conocimientos básicos en ofimática.	Generar y entregar reportes de control de asistencias. Generar y entregar reportes de avances programáticos.
Docentes	Conocimientos básicos en ofimática. Conocimientos en uso de tecnología móvil (Android).	Registrar su asistencia Crear plan didáctico Registrar avance de plan didáctico.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas al contratante.

El recurso humano disponible cuenta con los conocimientos necesarios que permitan comprender el uso del software, cabe mencionar que este proyecto se vuelve factible operativamente ya que tanto el cliente como los demás usuarios cuentan con disponibilidad para que se brinden capacitaciones las cuales darán lugar a que adquieran conocimiento del manejo total tanto del sistema de escritorio como de la aplicación móvil.

1.6.4.4. Factibilidad legal

La factibilidad legal realiza un análisis y evaluación de un proyecto para confirmar que cumpla con los requisitos jurídicos necesarios para su funcionamiento, por lo tanto, la factibilidad legal se ocupa de aspectos relacionados con normas, leyes o reglamentos (Economipedia, 2020). Es decir que, el estudio de factibilidad legal se basa en realizar un análisis para conocer si un proyecto está cumpliendo con las normativas y reglas de la institución y si el software desarrollado no vulnera la información brindada.

CONTRATO LEGAL

Contrato de un sistema de escritorio y aplicación móvil para control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente.

UNAN Managua FAREM Matagalpa, 17 de abril de 2023, el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM Matagalpa, Félix Fermín López Jiménez número de carné: 15063646, quien en adelante se denominará el Proveedor, identificado con cédula de identidad 441-161097-1005K, con domicilio: Comunidad Quebrada Honda, del centro de salud 300 varas al norte y Msc. Martha del Socorro Gonzales Altamirano, con domicilio: en la ciudad de Matagalpa, Decana de la UNAN-FAREM, Matagalpa, institución que está ubicada del parque Darío 1c Norte ½ al oeste, en la ciudad de Matagalpa, quien en adelante se denominará el Contratante, se ha convenido celebrar el presente contrato, respetando las cláusulas siguientes:

Clausula 1: Contratación del software

El proveedor se compromete a realizar un sistema de escritorio a la medida para control de asistencias, control de plan didáctico y reportes de avance programático, además, de una app móvil que agilice el proceso de registro de asistencias y permita generar reportes de avance programático docente en la UNAN-FAREM, Matagalpa.

Cláusula 2: Compromisos del proveedor

Ofrecer un servicio eficiente para abordar eficazmente los desafíos institucionales, reconociendo de manera ética la responsabilidad de proteger la información confidencial proporcionada por el cliente.

Garantizar el cumplimiento de los procesos a automatizar, sin ninguna excepción, según lo establecido en la cláusula anterior.

Crear un software que brinde seguridad y comodidad en el entorno laboral para el contratante.

Realizar todas las correcciones de errores necesarias antes de proceder con la instalación final del software.

Cláusula 3: Compromisos del contratante

Proporcionar de manera oportuna toda la información, documentación y soporte necesarios para facilitar un desarrollo satisfactorio del software solicitado.

Especificar al proveedor los requisitos en el momento de recopilarlos, sin aceptar modificaciones a ideas previamente discutidas o nuevos requisitos después de la etapa de análisis de requisitos.

Emitir una carta que incluya los nombres y números de carnet de los desarrolladores del software, confirmando la satisfacción del cliente y la capacitación de los usuarios finales del software.

Permitir el acceso a la instalación del software una vez que todas las funcionalidades de la aplicación hayan sido aceptadas.

Cláusula 4: Pago del servicio

El proveedor del software se compromete, de acuerdo con esta cláusula, a entregar el software en un plazo de siete meses a partir de la firma del contrato. El costo total de este proyecto es de \$ 5,228.5, pero es importante destacar que, por ser el resultado final del proyecto de graduación de la carrera, no existe una compensación monetaria por parte del contratante al proveedor.

Clausula 5: Mutuo Acuerdo

El proveedor del software hace una solicitud cordial al contratante en caso de que surja alguna eventualidad interna en el centro universitario, circunstancias imprevistas en el país u otros factores que puedan obstaculizar la finalización del proyecto. Se propone que

ambas partes acuerden previamente la cantidad de días hábiles adecuada para retrasar la entrega del producto después de la fecha prevista inicialmente. Este acuerdo permitirá asegurar que el producto sea entregado únicamente cuando esté completamente terminado y listo para su uso.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software se compromete, en el cumplimiento de sus funciones, a no divulgar a terceros el software o versión desarrollada específicamente para esta institución, ya que fue personalizado para satisfacer sus necesidades. Por lo tanto, la licencia de este software se concederá exclusivamente a UNAN-Managua, FAREM Matagalpa.

El contratante se compromete a no distribuir ni vender el software de manera no autorizada a otras entidades que no estén incluidas en el presente contrato.

En caso de que el contratante desee realizar un mantenimiento o continuar desarrollando la aplicación, se compromete a buscar un acuerdo mutuo con el proveedor. Este acuerdo deberá ser beneficioso para ambas partes.

Determinaciones finales

Ambas partes contratantes acuerdan que cualquier cláusula que no haya sido expresada en el contrato podrá ser añadida previa a discusión entre ambas partes.

Conforme a los términos y condiciones ya mencionados, y plenamente conscientes de sus obligaciones, ambas partes del contrato de software firman en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, el día 17 de abril de 2023.

Félix Fermín López Jiménez

Msc. Martha del Socorro Gonzales Altamirano

Proveedor de software

Contratante

Este proyecto es factible legalmente ya que, mediante la realización de este contrato, se ampara tanto la seguridad de la información y la propiedad intelectual de la UNAN-FAREM, Matagalpa cubriendo además la legalidad del software proporcionado al cliente.

1.6.4.5. Factibilidad ambiental

Según (Excelencia, 2022), son las actividades que desarrolla una organización, y los productos o servicios que resultan de la realización de esas tareas, y que tienen la capacidad de interactuar con el medio ambiente. Es claro que todas las actividades tienen un impacto ambiental. Algunas serán menores, como es el caso de las actividades de oficina o administrativas, pero aún estas, generan desechos y consumen energía.

La factibilidad ambiental engloba la evaluación del proyecto en términos de su influencia en el entorno circundante. Este análisis busca determinar si el proyecto es viable con relación a las posibles repercusiones que podría generar en el medio ambiente. Se examinan detalladamente los efectos ambientales, se consideran las medidas de mitigación y se busca garantizar la sostenibilidad y armonía entre el proyecto y su entorno natural. En última instancia, la factibilidad ambiental busca asegurar que el proyecto se desarrolle de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.

En la tabla 48 se detallan los factores en los cuales tanto el sistema como la aplicación móvil generan reducción en el impacto ambiental:

Tabla 48. Equipos y servicios que provocan impacto ambiental

Equipos	Descripción	Impacto
Computadoras	Consumo de energía eléctrica	Leve
	Fabricación	Leve
	Fin de vida útil	Leve
Impresora	Consumo de energía eléctrica	Leve
	Fin de vida útil	Leve
Internet	Consumo de energía eléctrica	Media
Aire acondicionado	Consumo de energía eléctrica	Alta
	Fin de vida útil	Leve
Teléfono móvil	Consumo de energía eléctrica	Media
	Fin de vida útil	Leve

Fuente: Elaboración propia a partir de observación en el lugar

Este proyecto es factible ambientalmente ya impacta de manera positiva en la preservación del medio ambiente, esto debido a que reduce el uso grandes cantidades de papel que es utilizado en la institución para el registro de asistencia y para reportes de avance programático siendo reemplazados por reportes digitales.

1.7. PRESUPUESTO

Según Sánchez (2020), presupuesto hace referencia a la cantidad de dinero que se necesita para hacer frente a cierto número de gastos necesarios para acometer un proyecto. De tal manera, se puede definir como una cifra anticipada que estima el coste que va a suponer la realización de dicho objetivo.

1.7.1. Contratación de servicios

La siguiente tabla detalla los servicios que se utilizaron para desarrollar el software. Cabe destacar que para las pruebas en el transcurso del desarrollo del sistema de escritorio se utilizó un servidor SQL server local gratuito en las computadoras propias del equipo desarrollador y para las pruebas de la app móvil se implementó el uso de un emulador Android de igual manera gratuito, es preciso mencionar que para la implementación del sistema de escritorio la universidad cuenta con los recursos necesarios.

Tabla 49. Presupuesto de contratación de servicios

Servicio	Descripción	Costo Mensual	Tiempo	Subtotal
Servidor de pruebas	Para el almacenamiento de los datos y la gestión de la base de datos: Sql Server 2022 express.	Gratis	7 meses	\$ 0
Emulador Android	Para la realización de pruebas de la app móvil en los celulares propios del equipo de desarrollo: Memuplay versión 9.	Gratis	7 meses	\$ 0
Internet	Para la realización de pruebas con computadoras en red local, comunicación entre los involucrados e investigación: CLARO	\$ 15	7 meses	\$ 105
Total				\$ 105

Fuente: Elaboración propia a partir de la información encontrada en Claro (2023)

1.7.2. Viáticos

La siguiente tabla muestra los gastos que se han utilizado durante 7 meses tiempo en que se ha desarrollado el proyecto, cabe señalar que la cantidad se basa en un aproximado que se divide entre los 3 miembros del grupo.

Tabla 50. Presupuesto de Viáticos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL
15	Transporte	\$ 8.60	\$ 129.0
45	Comida	\$ 2.1	\$ 94.5
Total			\$ 223.5

Fuente: Elaboración propia a partir de precios actuales

1.7.3. Horas trabajo

Se detalla el costo de horas laboradas por cada función o cargo de los miembros del equipo.

Tabla 51. Presupuesto de días trabajo

Días Laborados	Puesto	Pago por Día	Subtotal
165	Programador	\$ 23.33	\$ 3,849.45
39	Diseñador		\$ 909.87
5	Analista		\$ 116.65
1	Capacitador		\$ 23.33
Total			\$ 4,900

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de factibilidad

1.7.4. Visibilidad del proyecto

A continuación, se detalla el resumen de los costos que implicaron el desarrollo de este proyecto.

Tabla 52. Presupuesto

Descripción	Subtotal
Servicios	\$ 105.0
Viáticos	\$ 223.5
Horas trabajo	\$ 4,900.0
Total	\$ 5,228.5

Fuente: Elaboración propia a partir de totalización de presupuestos

1.8. MARCO LÓGICO

1.8.1. Objetivos del proyecto

Objetivo General:

Desarrollar un sistema de escritorio & una aplicación móvil para control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente en la UNAN-FAREM, Matagalpa, 2023.

Objetivos Específicos:

- Recopilar información sobre el entorno de trabajo y las dificultades que este presenta.
- Analizar los requerimientos en base a la información recolectada.
- Diseñar la solución del sistema propuesto para enfrentar las dificultades encontradas.
- Implementar la solución propuesta para resolver las dificultades encontradas.

1.8.2. Actividades del proyecto

Recopilar información sobre el entorno de trabajo y las dificultades que este presenta.

Para iniciar se definió que la recopilación de información se centraría en entrevistas realizadas a los principales involucrados en el proyecto, ya que son quienes determinan las necesidades generales del proceso dentro de la institución, por otra parte, se procedió a realizar preguntas a docentes sobre cómo se llevaba a cabo el registro de la asistencia, explicaron sus problemas en cuanto a dicho registro, ya que ellos forman una parte de beneficiados debido a que les ayuda a automatizar tareas que antes realizaban manualmente.

Analizar los requerimientos en base a la información recolectada sobre las dificultades.

Una vez que se obtuvo la información en la actividad anterior, se procedió a realizar un análisis detallado lo cual dio lugar de conocer la qué manera eran llevados a cabo los procesos en los cuales se presentaban dificultades y a la vez realizar el mapeo de dicha información en casos de usos existentes esto para comprender los requerimientos brindados por el cliente y así determinar puntos claves de desarrollo y prioridades de las mismas.

Diseñar la solución del sistema propuesto para enfrentar las dificultades encontradas.

El diseño de la solución propuesta de un sistema de escritorio y una aplicación móvil para el control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente, se realizó a partir del análisis de requerimientos recopilados, lo cual conllevó a realizar casos de usos propuestos que permitieran al cliente comprender la funcionalidades del sistema cabe mencionar que además el diseño de interfaces se realizó tomando en cuenta la opinión del cliente, para a la vez realizar correcciones y que de esta manera fuera posible mostrar los avances que se fueron logrando una vez que se desarrollaron y se les dio funcionalidad a cada interfaz para esto tomando como herramientas de desarrollo las siguientes aplicaciones: visual Studio 2022, SQL Server 2022 , Draw.io, Start UML, Flaticon y Picho Free Icons .

Implementar la solución propuesta para resolver la problemática.

Para lograr el proceso de implementación se realizó la fase de pruebas, donde se ingresaron datos reales y se verificó el correcto funcionamiento tanto del sistema como de la aplicación móvil al ser utilizadas por los principales usuarios finales, lo cual dió lugar de analizar y dar respuesta a posibles errores que pudieran afectar en un futuro a los usuarios.

El sistema de escritorio y la aplicación móvil para el control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente quedó disponible para los docentes una vez que aprobó su uso y eficiencia.

1.8.3. Indicadores

Según Verity (2022), el estándar ISO-9126 establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de las siete características básicas: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y satisfacción; cada una de ellas se detalla a través de un conjunto de subcaracterísticas que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software.

Verity (2022), describe que las características de calidad de un software según la ISO/IEC 9126: 2001 son:

Funcionalidad: se evalúa la adecuación, el cumplimiento funcional, idoneidad, corrección, interoperabilidad, conformidad y seguridad de acceso. Por lo que es posible afirmar que la funcionalidad determina la capacidad del software de funcionar en términos

de lo que el usuario necesita, de interactuar con otros sistemas y que permita el acceso de diferentes personas pero que cumpla con las regulaciones de las leyes de protección de datos.

Usabilidad: mide el grado en que el software es fácil de usar, qué tan intuitivo es, el manejo que el usuario le da al sistema y si este presenta menús sencillos, lectura de textos ágil, cuenta con funciones de forma clara y puntual, entre otros.

Calidad de uso: analiza y mide la capacidad en que el software hace óptimo el uso de los recursos del sistema, en términos de tiempo de uso y recursos de los cuales dispone.

En la tabla 53 se detallan los elementos referentes a funcionalidad, debido a que estos son los que determinarán específicamente o generalmente si el software cumple con las aceptaciones adecuadas para los usuarios de la institución, quienes son los que calificarán estas características:

Tabla 53. Elementos de la norma ISO 9126 – Funcionalidad

Métrica-Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Interna y externa	Funcionalidad	Adecuación	La capacidad del software para proveer en un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.
		Exactitud	La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.
		Interoperabilidad	La capacidad del software de interactuar con uno o más aplicaciones específicas.
		seguridad	La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o las aplicaciones no autorizadas no puedan acceder a ellos para realizar operaciones.
		Conformidad de la funcionalidad	La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de (verity, 2022)

En la tabla 54 se detallan los elementos referentes a usabilidad, debido a que estos son los que determinarán específicamente o generalmente si el software cumple con las aceptaciones adecuadas para los usuarios de la institución, quienes son los que calificarán estas características:

Tabla 54. Elementos de la norma ISO 9126 – Usabilidad

Métrica-Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Interna y externa	Usabilidad	Entendimiento	La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.
		Aprendizaje	La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.
		Operabilidad	La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.
		Atracción	La presentación del software debe ser atractivo al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.
		Conformidad de uso	La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de (verity, 2022)

En la tabla 55 se detallan los elementos referentes a usabilidad, debido a que estos son los que determinarán específicamente o generalmente si el software cumple con las aceptaciones adecuadas para los usuarios de la institución, quienes son los que calificarán estas características:

Tabla 55.Elementos de la norma ISO 9126- Calidad de uso

Métrica- Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Calidad de uso	Calidad de uso	Eficacia	La capacidad del software para permitir a los usuarios finales realizar los procesos con exactitud e integridad.
		Productividad	La forma como el software permite a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto específico de uso. Para una empresa es muy importante que el software no afecte a la productividad del empleado.
		Seguridad	Se refiere al que el Software no tenga niveles de riesgo para cuásar daño a las personas, instituciones, software, propiedad intelectual o entorno. Los riesgos son normalmente el resultado de deficiencias en la funcionalidad (Incluyendo seguridad), fiabilidad, usabilidad o facilidad de mantenimiento.
		Satisfacción	La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el software, e incluye las actitudes hacia el uso del mismo.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de(verity, 2022)

1.8.4. Medios de verificación

Tabla 56. Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por el jurado calificador del proyecto experto en desarrollo de sistemas

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa	Funcionalidad	Idoneidad	¿Actualiza regularmente los contenidos?	20%	25%	10		
			¿Cumple con las necesidades reales de los usuarios?			10		
		Exactitud	¿El sistema dará los resultados esperados?	50%		10		
			¿El sistema es consistente?			10		
		Interoperabilidad	¿Interactúa fácilmente con software propietario?	30%		10		
			¿Es compatible con diversos sistemas operativos libres?			10		
		Seguridad	¿Cumple con las normas de seguridad de la empresa?	NA		10		
			Posee contraseña fuerte (utiliza símbolos letras mayúsculas, letras minúsculas y números)			10		
			¿Tiene alguna falla visible?			10		
			Se asegura la integridad de los datos en presencia de caídas del sistema (caídas eléctricas y problemas de software)			10		

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO 9126

Tabla 57. Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado, Aplicada por usuarios finales

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa	Usabilidad	Compreensibilidad	¿Las funciones de la aplicación son comprensibles por los usuarios?	10%	22%	10		
			¿El software se puede utilizar de forma fácil sin muchas complicaciones o vueltas?			10		
		Facilidad de aprendizaje	¿Es necesario realizar un curso para usarlo?	17%		10		
			¿Los botones y enlaces, son claramente identificables?			10		
			¿Es un software intuitivo o fácil de operar?			10		
		Atractividad	¿Posee un tamaño, tipo de fuente legible?	34%		10		
			¿Su sistema tiene un diseño estéticamente atractivo?			10		
			¿Los colores están lógicamente y armoniosamente vinculados?			10		
			¿Los colores son visualmente accesibles?			10		
			¿Posee una interfaz agradable para navegar?			10		
		Operatividad	¿Se puede navegar con gran facilidad?	39%		10		
			Tiene un “Acerca de” que identifique al autor del sistema o los contenidos en caso de no ser los mismos			10		
			¿El sistema es fácil de usar?			10		
			¿El Sistema es capaz de operar y obtener los resultados esperados?			10		
			¿Se pueden realizar un número de tareas importantes?			10		

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO 9126

Tabla 58. Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada para el usuario final.

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad en uso	Calidad en uso	Productividad	¿Realizar informes especificados por el usuario?	18%	5%	10		
			¿Satisface las necesidades de los usuarios?			10		
		Seguridad	¿Se usa un logueo para acceder al sistema?	20%		10		
		Satisfacción	¿Se utiliza menos tiempo al utilizar el sistema?	30%		10		
			¿Cuál es el tiempo de demora en visualizar el contenido al hacer clic en un botón? ¿Se da una respuesta de inmediato?			10		
		Efectividad	¿Qué calidad de información otorga el sistema?	32%		10		
			¿Se pueden detectar y corregir errores con mucha facilidad?			10		
			¿Tiene alguna falla visible?			10		
			¿El sistema da la información requerida?			10		
			¿Considera que la aplicación mostrada es de calidad?			10		

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO 9126

1.8.5. Resultados esperados

- Al implementar el sistema se esperan los siguientes resultados, esto en cuanto a la funcionalidad:
- Se espera que el sistema sea idóneo para el cumplimiento de las necesidades actuales dentro del área aplicada.
- Se espera que sea exacta, así el sistema deberá dar los resultados esperados y ser consistente.
- Se espera que sea seguro, para ello se requerían contraseñas fuertes, no tendrá fallas visibles y asegurara la integridad de los datos si se diera alguna caída del sistema o servidor de base de datos.
- En cuanto a la interoperabilidad la aplicación deberá interactuar fácilmente con el software propietario y debe ser compatible con diversos sistemas operativos, (versiones).
- En la usabilidad la aplicación debe de cumplir con los parámetros siguientes:
- En cuanto a la comprensibilidad las funciones de la aplicación deberán ser comprensibles para el usuario, además de utilizarse de forma fácil y sin muchas complicaciones.
- En referencia a la facilidad de aprendizaje es necesario brindar capacitación al personal que utilizara el sistema y la aplicación móvil, los botones y enlaces, son claramente visibles y el software debe ser fácil de operar.
- Se espera que el sistema y la aplicación sea atractiva, que contenga un tamaño y tipo de fuente legible, además de poseer colores y una interfaz agradable para navegar.
- En cuanto a la operatividad, en el sistema se deberá navegar con facilidad, se debe mostrar el autor de la aplicación, además de operar y obtener los resultados esperados, y poder realizar un numero de tareas importantes.

- En la calidad de uso se espera que la aplicación cumpla con los parámetros siguientes:
- El sistema debe ser productivo en cuanto a la elaboración de informes especificados por el usuario, además de satisfacer las necesidades del mismo.
- En cuanto a la seguridad el sistema debe mostrar un inicio de sesión el cual permita al usuario ingresar al sistema de manera segura.
- Se espera que el sistema satisfaga las necesidades de la institución, ya que deberá automatizar tareas y disminuir el tiempo de visualización de contenido al realizar clic en un botón.
- En referencia a la efectividad del sistema, deberá ser efectivo en cuanto a la información que otorgue, además de detectar y corregir errores con mucha facilidad, el sistema debe realizar diversas actividades a la vez.

II. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Según Martins (2022), el diagrama de Gantt muy usado en la gestión de proyectos, es un gráfico de barras horizontales que se usa para ilustrar el cronograma de un proyecto, programa o trabajo. Es una forma de visualizar la programación de tu proyecto, de dar seguimiento a los logros y de estar siempre familiarizado con el cronograma de tu trabajo, cada barra de un diagrama de Gantt representa una etapa del proceso (o una tarea del proyecto) y su longitud, la duración de la tarea. Lo antes mencionado permite ser interpretado como que un diagrama de Gantt es una herramienta de gran utilidad ya que brinda una visualización general y clara de todo el proyecto, permitiendo realizar un seguimiento más detallado del mismo.

Tabla 59. Cronograma de actividades, sistema de escritorio y aplicación móvil para el control de asistencia, avance programático y elaboración de plan didáctico docente UNAN Managua-FAREM, Matagalpa

Cronograma de Actividades																																	
Actividades	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Total
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Levantamiento de informacion de los procesos de la institucion	8	8	8																												24		
Levantamiento de los requerimientos	5	5	5	5																											20		
Analisis de las necesidades encontradas	5	5	5	5																										20			
Diseño de interfaces			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	20																500		
Desarrollo de y documentacion del sistema y app movil recomendados												50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50					650			
Pruebas y correcciones del sistema																			50	50	50	50	50	50	50					350			
Evaluacion del sistema mediante estandar de																								8	8	8	8	8			48		
Pruebas de testeo																										10	10	10	10	10	50		
Implementacion del sistema																											3	3			6		
Capacitacion a usuarios finales																											4	8			12		
Horas totales																											1680						

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de capacidades del equipo.

III. MATERIAL COMPLEMENTARIO

3.1. Bibliografía

- Acosta, Y. (2023). <https://es.scribd.com/>. Obtenido de [https://es.scribd.com/:
https://es.scribd.com/document/459705374/CONCEPTO-DE-AMBITO](https://es.scribd.com/:https://es.scribd.com/document/459705374/CONCEPTO-DE-AMBITO)
- advisors, g. (23 de Febrero de 2023). *gb advisors*. Obtenido de <https://www.gb-advisors.com/es/automatizacion-de-procesos/>
- Arias, E. (1 de Septiembre de 2020). *Factibilidad Operativa*. Obtenido de definiciones/factibilidad-operativa: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-operativa.html#:~:text=La%20factibilidad%20operativa%20consiste%20en,realizaci%C3%B3n%20de%20un%20proyecto%20econ%C3%B3mico>.
- Calvo, L. (2022). software.com/definicion/aplicacion-movil/.
- Cevagrafblog. (19 de Abril de 2022). *Cevagrafblog*. Obtenido de <https://www.cevagraf.coop/>: <https://www.cevagraf.coop/blog/flaticon/>
- Cognizant. (14 de Enero de 2023). *cognizant.com*. Obtenido de [cognizant.com:
https://www.cognizant.com/es/es/glossary/innovation-product-design](https://www.cognizant.com/es/es/glossary/innovation-product-design)
- diagramasuml. (1 de Abril de 2023). *diagramasuml.com*. Obtenido de [diagramasuml.com:
https://diagramasuml.com/actividades/](https://diagramasuml.com/actividades/)
- Digital Giude Ionos. (24 de Julio de 2020). *Digital Giude Ionos*. Obtenido de Digital Giude Ionos: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-casos-de-uso/>
- Economipedia. (1 de Septiembre de 2020). *factibilidad legal*. Obtenido de [economipedia.com: https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-legal.html#:~:text=La%20factibilidad%20legal%20realiza%20un,con%20normas%2C%20leyes%20o%20reglamentos](https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-legal.html#:~:text=La%20factibilidad%20legal%20realiza%20un,con%20normas%2C%20leyes%20o%20reglamentos).
- Ecured. (2019). www.ecured.cu/. Obtenido de <http://www.ecured.cu/>: <http://www.ecured.cu/StartUML>
- esic. (Enero de 2018). *esic.edu*. Obtenido de [esic.edu: https://www.esic.edu/](https://www.esic.edu/)
- Excelencia, E. E. (31 de Agosto de 2022). *ESCUELA EUROPEA DE EXCELENCIA*. Obtenido de Aspectos ambientales en ISO 14001: guía completa de requerimientos, metodologías y ejemplos: <https://www.esic.edu/2022/08/aspectos-ambientales-en-iso-14001-guia-completa-de-requerimientos-metodologias-y-ejemplos/>
- Immune Technology Institute. (23 de Septiembre de 2021). <https://immune.institute/>. Obtenido de <https://immune.institute/>: <https://immune.institute/blog/software-a-medida-cuando-es->

Roser, S. B. (19 de Mayo de 2022). *OBSbusinessschool*. Obtenido de OBSbusinessschool: <http://www.obsbusiness.school>

softgrade. (4 de Mayo de 2021). *softgrade.mx*. Obtenido de softgrade.mx: <https://softgrade.mx/modelado-de-procesos/>

Softnic. (2023). *softonic.com*. Obtenido de softonic.com: <https://pichon-free-icons.softonic.com/>

thalesgroup. (2 de Febrero de 2023). *cpl.thalesgroup.com*. Obtenido de [cpl.thalesgroup.com](https://cpl.thalesgroup.com/es/software-monetization/protecting-software-intellectual-property): <https://cpl.thalesgroup.com/es/software-monetization/protecting-software-intellectual-property>

verity. (28 de Julio de 2022). *verity*. Obtenido de verity: <https://www.verity.cl/que-es-norma-iso-iec-9126-2001/#:~:text=El%20est%C3%A1ndar%20ISO%2D9126%20establece,trav%C3%A9s%20de%20un%20conjunto%20de>

vqingenieria. (Marzo de 2022). *vqingenieria*. Obtenido de [vqingenieria.com](https://www.vqingenieria.com): <https://www.vqingenieria.com/estudio-de-viabilidad-tecnica>

3.2. Anexos

Anexo1. Entrevista realizada en secretaría docente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM, MATAGALPA

PROTOCOLO DE ENTREVISTA DIRIGIDA A SECRETARIA DOCENTE

El objetivo de la entrevista es indagar sobre el proceso de registro de asistencia de docentes UNAN-FAREM, Matagalpa a los 3 días del mes de mayo del 2023.

1. ¿Cuántas personas laboran en el área de secretaría docente?
2. ¿Qué tipo de información manejan?
3. ¿Cómo manejan dicha información?
4. ¿Quiénes tienen acceso a la información?
5. ¿Cómo almacenan dicha información?
6. ¿Cada cuánto tiempo se actualizan los registros de la información almacenada?

7. ¿Considera usted que la manera en que se maneja dicha información genera problemáticas?

8. En caso de que su respuesta sea si a la interrogante anterior, ¿Cuáles problemáticas podría mencionar?

9. Considera usted que un sistema de información, solucionaría dichas problemáticas

Anexo 2. Lista de chequeo utilizada por el equipo de desarrollo (observación propia)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM, MATAGALPA

PROTOCOLO DE CHECKLIST PARA OBSERVACIÓN PROPIA

El objetivo de este checklist es conocer técnicas de seguridad implementadas en los equipos computacionales en la UNAN-FAREM, Matagalpa.

Actividades	SI	NO	Observaciones
SEGURIDAD FÍSICA			
¿La institución cuenta con laboratorios computacionales?			
¿Cuenta en la institución con un proceso para dar mantenimiento preventivo a los equipos?			
¿Cuentan en la institución con un proceso para dar mantenimiento correctivo a los equipos?			
¿Existe una persona responsable de la seguridad de los equipos?			
¿Existen políticas de seguridad para el uso de los equipos?			
¿Los laboratorios cuentan con aire acondicionado?			
SOFTWARE			
¿Los programas ofimáticos u otros programas utilizados en la institución cuentan con las licencias correspondientes?			
¿Se tienen software antivirus instalados en los equipos?			

Anexo 3. Lista de chequeo utilizada por el equipo de desarrollo (observación propia)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM, MATAGALPA

PROTOCOLO DE CHECKLIST PARA OBSERVACIÓN PROPIA

El objetivo de este checklist es conocer las características de los equipos computacionales de los laboratorios ubicados en la UNAN-FAREM, Matagalpa.

DESCRIPCIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE				
Equipo de escritorio: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
Cantidad de laboratorios: <input type="text"/>				
Cantidad de quipos: <input type="text"/>				
Dispositivo	Marca	Capacidad	Versión	Observaciones
Monitor				
Procesador				
Memoria RAM				
Disco Duro				
Sistema Operativo				

Anexo 4. Evidencia entrevista realizada por el equipo de desarrollo



Anexo 5. Reuniones para presentar avances de sistema y de la aplicación móvil



Anexo 6. Carta de aprobación de interfaces propuestas

Estimado Lic. Jahaira Reyes Dávila.

En calidad de estudiantes nos dirigimos a usted, Br. Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez, Br. Felix Fermín López Jiménez y Br. Dixon Roberto Cruz Blandon, estudiantes de la carrera ingeniería en sistemas de información de UNAN FAREM, Matagalpa y desarrolladores del sistema de asistencia que hemos estado trabajando arduamente.

Nos complace presentarle las interfaces que hemos diseñado para nuestro sistema de asistencia. Hemos preparado una presentación en persona para mostrarle las interfaces de manera detallada y responder a cualquier pregunta que pueda tener. Valoramos enormemente su experiencia y conocimientos, por lo que deseamos contar con sus comentarios y sugerencias para mejorar nuestro trabajo.

A continuación, le proporcionamos una descripción general de las interfaces que hemos desarrollado:

1. **Inicio de sesión:** esta será la primera pantalla que se mostrara al usuario donde tiene que ingresar sus credenciales para poder acceder al panel de control.
2. **Panel de control:** Hemos creado un panel de control principal que proporciona una visión general de las funciones principales del sistema. Aquí, los usuarios podrán acceder a información relevante, realizar ajustes y supervisar el estado de las diferentes áreas de asistencia.
3. **Registro de Profesores o Usuarios:** Hemos diseñado una interfaz de registro de profesores que permite al administrador agregar y gestionar la información del personal que tendrá acceso al sistema. Esta interfaz ofrece campos claros y de fácil comprensión para facilitar el proceso de registro.
4. **Plan didáctico:** dentro de este apartado esta la posibilidad de que cada profesor registrado en el sistema pueda subir su plan didáctico semestral, de esta manera se le facilitara muchas cosas para llevar un control más ordenado sobre su asistencia y cumplimiento de lo planeado
5. **Seguimiento de la asistencia:** Hemos creado una interfaz para el seguimiento de la asistencia que muestra de manera clara y concisa la asistencia de los profesores. Podrán visualizar rápidamente la información relevante, como las horas trabajadas, los días de ausencia y los registros de entrada y salida.

6. Informes y análisis: Hemos desarrollado una interfaz que permite generar informes y realizar análisis de la asistencia. Los usuarios podrán obtener datos importantes sobre la asistencia de los empleados, identificar tendencias y tomar decisiones basadas en información precisa.

7. Restaurar base de dato: en este módulo solo tendrá permisos el administrador del sistema, donde podrá restaurar una copia anterior de la base de datos en caso presentarse algún problema con los registros.

Una vez que haya tenido la oportunidad de revisar las interfaces en persona, le agradeceríamos sus comentarios y sugerencias para mejorar nuestro trabajo. Estamos abiertos a cualquier recomendación que desee compartir y nos comprometemos a realizar los ajustes necesarios para alcanzar la excelencia en nuestro producto final.

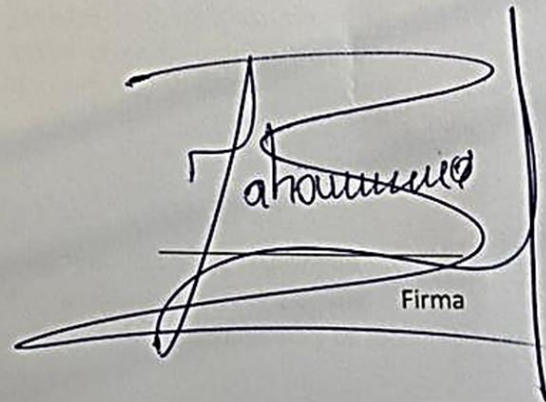
Agradeciendo su atención y apoyo, quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional.

Atentamente,

Br. Keyling Yahoska Vallejos Gutiérrez 1760-1513

Br. Félix Fermín López Jiménez 1506-3646

Br. Dixon Roberto Cruz Blandon 1760-5231



Firma