

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO DE  
GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
COMPUTACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE  
INGENIERO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

POR

EDGAR ALONSO OLLA JIMÉNEZ

KELVIN VLADIMIR GUZMÁN LÓPEZ

WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO

JUNIO 2023

SANTA TECLA, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.

**Trabajo de Investigación para Optar al Grado de Ingeniero en  
Desarrollo de Software**

**Por Edgar Alonso Olla Jiménez, Kelvin Vladimir Guzmán López  
y Wilmar Otoniel Osorio Majano**

**Asesor de Trabajo de Investigación  
Héctor Edmundo González Magaña**

**Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE  
Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, C.A.**

**2023**

**Autoridades Institucionales**

**Rector**

Carlos Alberto Arriola Martínez

**Vicerrector Académico**

Christian Antonio Guevara

**Director de Escuela**

Marta Corina Quijano De García

**Coordinador de Escuela**

Héctor Edmundo González Magaña

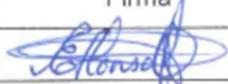
**Asesor de Trabajo de Investigación**

Héctor Edmundo González Magaña

**Escuela Especializada En Ingeniería ITCA-FEPADE**  
**Escuela de Ingeniería de Computación.**

Ingeniería en Desarrollo de Software  
Acta de Resolución de Evaluación de Informe Final

Este día **Jueves 15 de Junio de 2023**, reunida la Comisión Evaluadora en el Campus de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, para evaluar el proyecto de Trabajo de investigación titulado: **Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación**, el cual ha sido presentado por los estudiantes:

	Nombre completo del estudiante	Firma
1	<b>Edgar Alonso Olla Jiménez</b>	
2	<b>Kelvin Vladimir Guzmán López</b>	
3	<b>Wilmar Otoniel Osorio Majano</b>	

Esta Comisión utilizando el instrumento para evaluación de Informe Final que la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE ha elaborado para tal fin ha asignado las notas y promedio que a continuación se detallan.

Nombre de los miembros de la Comisión Evaluadora	Calificación de Edgar Alonso Olla Jiménez		Calificación de Kelvin Vladimir Guzmán López		Calificación de Wilmar Otoniel Osorio Majano	
	Doc. Escrito	Pre. Oral	Doc. Escrito	Pre. Oral	Doc. Escrito	Pre. Oral
Presidente	7.2	7.0	7.2	7.0	7.2	7.0
Secretario	6.3	7.7	6.3	7.7	6.3	7.7
Vocal	7.5	8.5	7.5	8.5	7.5	8.5
Promedio parcial	7.0	7.7	7.0	7.7	7.0	7.7
Promedio Global obtenido en número y letras	7.4 Siete punto cuarenta		7.4 Siete punto cuarenta		7.4 Siete punto cuarenta	

Anexar los formularios llenos utilizados en la evaluación

Esta Comisión Evaluadora acuerda **Aprobar** y para constancia firmamos.

Nombre Presidente: **Lic. Luis Ernesto Elías Morales** Firma 

Nombre Secretario **Inga. Yancy Steffany Ventura Aguilar** Firma 

Nombre Vocal **Ing. Héctor Edmundo González Magaña** Firma 

## ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE



Sistema Bibliotecario

### Carta de autorización de divulgación

**Nosotros:** Edgar Alonso Olla Jiménez, Con Documento Único de Identidad número 05202493-7, Wilmar Otoniel Osorio Majano, Con Documento Único de Identidad número 05520102-5, Kelvin Vladimir Guzmán López, Con Documento Único de Identidad número 04431967-9, estudiantes de la carrera de **Ingeniería e Desarrollo de Software de la Escuela Especializada** en Ingeniería ITCA-FEPADE

Manifestamos:

- 1) Que somos los autores del trabajo de graduación que lleva por título: **SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, y que en adelante denominaremos la obra, presentado como requisito de graduación de la carrera, anteriormente mencionada, el cual fue dirigido y asesorado por el ingeniero **HÉCTOR EDMUNDO GONZÁLEZ MAGAÑA** quien se desempeña como docente del departamento de Ingeniería en la institución.
- 2) Que la obra es una creación original y que no infringe los derechos de propiedad intelectual, ni los derechos de publicidad, comerciales, de propiedad industrial u otros, y que no constituye una difamación, ni una invasión de la privacidad o de la intimidad, ni cualquier injuria hacia terceros.
- 3) Nos responsabilizamos ante cualquier reclamo que se le haga a la Escuela Especializada en Computación ITCA-FEPADE, en este sentido.

4) Que estamos debidamente legitimados para autorizar la divulgación de la obra mediante las condiciones de la licencia de Creative Commons. (marcar solo una)

Reconocimiento (cc by)

Reconocimiento - Compartir (cc by -sa)

Reconocimiento - SinObraDerivada (cc by -nd)

Reconocimiento - NoComercial (cc by-nc)

Reconocimiento - NoComercial - CompartirIgual (cc by-nc-sa)

Reconocimiento -NoComercial-SinObraDerivada (cc by-nc-nd)

De acuerdo con la legalidad vigente.

5) Que conocemos y aceptamos las condiciones de preservación y difusión de la Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

En atención a lo antes expuesto solicitamos:

Que la obra quede depositada en las condiciones establecidas en la licencia de difusión anteriormente electa, y en consecuencia, tomando como base al artículo 7 de la Ley de Propiedad Intelectual, cedemos los derechos económicos de explotación necesarios para tal efecto. San Salvador, 09 de Junio de 2023.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi madre y mis hermanos, quienes siempre creyeron en mí y me brindaron su amor incondicional. Su constante apoyo, comprensión y aliento me han dado la fortaleza necesaria para llevar a cabo este proyecto.

Me gustaría expresar mi agradecimiento a mis compañeros de tesis, quienes demostraron su potencial, profesionalismo y apoyo en cada una de las fases del proyecto. Además, deseo agradecer a mi supervisor, Ing. Héctor Edmundo González Magaña, por su orientación experta, paciencia y valiosos consejos a lo largo de toda la carrera y el proceso de investigación. Su sabiduría y experiencia fueron cruciales para enriquecer este trabajo y llevarlo a un nivel superior.

También quiero mostrar mi gratitud a todos los miembros de mi comité de tesis. Sus comentarios y sugerencias constructivas han sido fundamentales para mejorar la calidad de este documento. Aprecio enormemente el tiempo y esfuerzo que invirtieron en revisar y evaluar este trabajo.

Este proyecto de tesis no habría sido posible sin el apoyo y contribución de todas estas personas. Estoy profundamente agradecido/a por su participación en este proceso y por ayudarme a alcanzar este importante logro académico.

Edgar Alonso Olla.

“De pequeño me enseñaron a dar gracias por las cosas buenas y también malas de la vida. Por eso, en este trabajo de graduación voy a agradecer.

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, quienes me dieron la vida y me brindaron la posibilidad de experimentar lo maravillosa que es. Por su amor incondicional, dedicación y paciencia han sido fundamentales en cada etapa de mi desarrollo, incluyendo este proyecto. Sin ellos, no estaría aquí celebrando este logro. También quiero agradecer a mis amigos y compañeros, quienes me han enseñado a no rendirme nunca y me han brindado valiosos consejos. Su compañía, aliento y palabras motivadoras han sido un motor fundamental en mi vida. Son una parte invaluable de mi camino y estoy agradecido por su amistad. Además, quiero expresar mi gratitud a la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE, por brindarme la oportunidad de formarme en sus aulas. Agradezco a todos los miembros de la institución que estuvieron involucrados en mi educación y que me guiaron en este proceso. Su dedicación y compromiso son valorados y apreciados.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a Dios, por su infinito amor y por permitirme vivir esta experiencia. Gracias por bendecir mi vida y por ser mi mayor apoyo y motivación en cada paso que doy.

Este momento es muy especial y espero que perdure en el tiempo, no solo en la mente de aquellos a quienes agradezco, sino también en la memoria de aquellos que invirtieron su tiempo para leer y evaluar mi proyecto de tesis. A todos ustedes, les agradezco de todo corazón.

Kelvin Vladimir Guzmán.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios y a todas las personas que han formado parte de mi camino hacia la obtención de mi grado como Ingeniero en Desarrollo de Software. Este momento es motivo de gran orgullo para mí, ya que demuestra que, con esfuerzo, perseverancia y una actitud positiva, se pueden alcanzar metas significativas.

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por su guía constante y por darme la fuerza y la determinación necesarias para superar los desafíos a lo largo de esta travesía. Sin su apoyo, no estaría celebrando este logro hoy.

También quiero reconocer y agradecer a mis queridos amigos, quienes, aunque pocos en número, han estado a mi lado en todo momento, brindándome su apoyo, aliento y palabras motivadoras. Su respaldo ha sido un factor fundamental en mi desarrollo académico y personal. Agradezco profundamente su fe en mí cuando otros dudaban, así como su capacidad para celebrar mis triunfos como si fueran propios.

Por último, aunque el camino no ha sido fácil y he enfrentado falta de apoyo, quiero expresar mi agradecimiento a aquellos que me han desafiado y cuestionado mis habilidades. Sus dudas y falta de apoyo me han motivado aún más para demostrarles que soy capaz de superar cualquier obstáculo. Mi éxito es el resultado de mi determinación y confianza en mis propias capacidades. Este logro como ingeniero es el fruto de mi esfuerzo, perseverancia y actitud positiva, guiados por la bendición de Dios. ¡Gracias a todos por formar parte de este importante capítulo de mi vida!

Wilmar Otoniel Osorio.

## Índice

Índice de imágenes.....	XII
Índice de tablas.....	XVI
Resumen.....	XVIII
CAPÍTULO I ESTADO ANTERIOR.....	1
A. Descripción del problema.....	2
B. Justificación.....	4
A. Marco teórico.....	8
CAPÍTULO II: DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.....	37
A. Objetivos.....	38
1. Objetivo General .....	38
2. Objetivos específicos .....	38
B. Metodología.....	39
1. Metodología ágil Scrum .....	39
2. Levantamiento de requerimientos .....	41
3. Arquitectura del sistema .....	42
4. Software utilizado .....	43
C. Modelado de la innovación.....	46
D. Organización, monitoreo y evaluación para la innovación	62
E. Cronograma y presupuesto .....	65
CAPÍTULO III: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA INNOVACIÓN.....	68
A. Cambios en necesidades abordados .....	69
B. Pruebas y demostraciones de la eficacia, eficiencia y	
efectividad.....	71

C. Percepciones y evaluación del usuario .....	74
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INNOVACIÓN .....	75
A. Conclusiones .....	76
B. Recomendaciones y propuestas .....	78
C. Socialización de los resultados .....	79
1. Introducción .....	82
2. Materiales y Métodos/Metodología .....	82
3. Resultados y Discusión .....	82
4. Conclusiones .....	83
5. Referencias .....	84
MANUAL DEL PROGRAMADOR.....	85
Añadir nuevas características a la aplicación .....	106
Estructura del proyecto Laravel .....	111
Servicio de backend (Laravel) .....	123
MANUAL DEL USUARIO.....	127
Bibliografía.....	196
<i>Referencias</i> .....	198

## Índice de imágenes.

Ilustración 1 Población beneficiada censo 2023.....	6
Ilustración 2 Arquitectura monolítica, Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios.....	17
Ilustración 3 Arquitectura de servicios, Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios.....	18
Ilustración 4 Flujo de proceso general de proyecto de innovación.....	48
Ilustración 5 Diagrama de Gantt.....	62
Ilustración 6 Inicio de sesión GitLab.....	92
Ilustración 7 Previsualización de repositorio del proyecto	93
Ilustración 8 Imagen de referencia de GitBash.....	93
Ilustración 9 Instalación de proyecto a través de GitBash.	94
Ilustración 10 Ejecución de comando npm install.....	95
Ilustración 11 Ejecución de comando npm update.....	95
Ilustración 12 Inicio de sesión GitLab.....	96
Ilustración 13 Previsualización de repositorio del proyecto .....	96
Ilustración 14 Imagen de referencia de GitBash.....	97
Ilustración 15 Git checkout a raama backend.....	98
Ilustración 16 Instalación de dependencias de backend.....	99
Ilustración 17 Visualización de phpadmin.....	100
Ilustración 18 Creación de base de datos.....	100
Ilustración 19 Configuración de archivo .env.....	101
Ilustración 20 Ejecución de migraciones y seeders.....	103
Ilustración 21 Visualización de base de datos con datos generados.....	104

Ilustración 22	Creación nuevo directorio.....	107
Ilustración 23	Creación nueva vista vue.....	107
Ilustración 24	Creación nuevo servicio.....	108
Ilustración 25	Registro nuevo servicio.....	109
Ilustración 26	Agregar nueva opción en menú.....	110
Ilustración 27	Resultado de nuevo módulo.....	110
Ilustración 28	Estructura proyecto Laravel.....	112
Ilustración 29	Directorio app.....	112
Ilustración 30	Directorio Models.....	113
Ilustración 31	Ejemplo de controlador.....	114
Ilustración 32	Migración de proyecto.....	115
Ilustración 33	Seeder de proyecto.....	116
Ilustración 34	Archivo api.php (Rutas API).....	117
Ilustración 35	Respuesta de servidor api.....	120
Ilustración 36	Respuesta de servidor api con error.....	120
Ilustración 37	Crear nuevo metodo para api.....	121
Ilustración 38	Crear nueva ruta para api.....	121
Ilustración 39	Levantar servidor Laravel.....	124
Ilustración 40	Vista de Bienvenida al levantar servicio api .....	124
Ilustración 41	Ejemplo de configuración archivo .env.....	125
Ilustración 42	Ejemplo de configuración frontend.....	125
Ilustración 43	Levantamiento de servicio frontend.....	126
Ilustración 44	Visualización de frontend ejecutado.....	126
Ilustración 45	Inicio de sesión.....	128
Ilustración 46	Gestión de pensum.....	129
Ilustración 47	Gestión de escuelas.....	141
Ilustración 48	Gestión de Materias.....	146
Ilustración 49	Gestión de materias.....	151

Ilustración 50 Gestión de grupos.....	156
Ilustración 51 Gestión de usuarios y docentes.....	160
Ilustración 52 Gestión de apertura de ciclos.....	165
Ilustración 53 Matriz de horario previsualizado en PDF...	186
Ilustración 54 Visualizar matriz unificada de horarios de docentes.....	187
Ilustración 55 Visualizar horarios unificados de Grupos.	188
Ilustración 56 Diagrama de base de datos.....	207
Ilustración 57 Diagrama de base de datos seccionado - gestión de usuarios del sistema.....	208
Ilustración 58 Diagrama de base de datos seccionado - gestión de carreras, materias, grupos, ciclos y pensum.....	209
Ilustración 59 Diagrama de base de datos seccionado - Gestión y asignación de horarios a grupo.....	210
Ilustración 60 Diagrama de base de datos seccionado - Apertura de ciclo e inscripción de docentes.....	211
Ilustración 61 Diagrama de bases de datos seccionado - asignación y distribución de horarios.....	212
Ilustración 62 Diagrama entidad relación.....	226
Ilustración 63 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de jornadas.....	227
Ilustración 64 Diagrama de entidad relación segmentado - Asignación y gestión de horarios.....	228
Ilustración 65 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de pensum, carreras, ciclos y grupos.....	229
Ilustración 66 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de escuelas, usuarios y roles de usuario.....	230
Ilustración 67 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de apertura de ciclos, docentes, tipo de docentes, registro de docentes a ciclo.....	231

Ilustración 68 Diagrama entidad relación segmentado - entidades creadas por framework laravel para logs, registro de migraciones.....	232
Ilustración 69 Diagrama caso de uso 1: "Inicio de sesión" .....	233
Ilustración 70 Diagrama caso de uso 2: "Gestión de grupos" .....	234
Ilustración 71 Diagrama caso de uso 3: "Gestión de materias" .....	235
Ilustración 72 Diagrama caso de uso 4: "Gestión de ciclos" .....	236
Ilustración 73 Diagrama caso de uso 5: "Gestión de docentes" .....	237
Ilustración 74 Diagrama caso de uso 6: "Asignación de materias a docentes" .....	238
Ilustración 75 Diagrama caso de.....	239

## Índice de tablas

Tabla 1	Tabla comparativa, Fuente propia, con información de la web PMOinformatica.com (2016), y de César Arturo Guerra de la web sg.com.mx.....	15
Tabla 2	Tabla comparativa, Fuente propia con la información proporcionada por Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios.....	19
Tabla 3	Roles Scrum proyecto de innovación.....	40
Tabla 4	Detalle de presupuesto del proyecto de innovación.....	67
Tabla 5	diccionario de datos tabla rol_users.....	213
Tabla 6	diccionario de datos tabla hours.....	213
Tabla 7	diccionario de datos tabla journey_types.....	214
Tabla 8	diccionario de datos tabla days.....	214
Tabla 9	diccionario de datos tabla days.....	215
Tabla 10	diccionario de datos tabla assign_schedules.....	215
Tabla 11	diccionario de datos tabla schedule_subject_teachers.....	215
Tabla 12	diccionario de datos tabla assign_teachers.....	216
Tabla 13	diccionario de datos tabla assign_subjects.....	217
Tabla 14	diccionario de datos tabla subject_pivots.....	217
Tabla 15	diccionario de datos tabla subject_types.....	218
Tabla 16	diccionario de datos tabla pensum_pivots.....	218
Tabla 17	diccionario de datos tabla subjects.....	218
Tabla 18	diccionario de datos tabla pensums.....	219
Tabla 19	diccionario de datos tabla careers.....	219
Tabla 20	diccionario de datos tabla career_types.....	220
Tabla 21	diccionario de datos tabla groups.....	220
Tabla 22	diccionario de datos tabla group_types.....	221

Tabla 23 diccionario de datos tabla personal_access_tokens. .....	221
Tabla 24 diccionario de datos tabla cicles.....	222
Tabla 25 diccionario de datos schools.....	222
Tabla 26 diccionario de datos roles.....	222
Tabla 27 diccionario de datos users.....	223
Tabla 28 diccionario de datos opening_cicles.....	223
Tabla 29 diccionario de datos teacher_registratios.....	224
Tabla 30 diccionario de datos teachers.....	224
Tabla 31 diccionario de datos teacher_types.....	225
Tabla 32 diccionario de datos failed_jobs.....	225
Tabla 33 diccionario de datos migrations.....	225
Tabla 34 diccionario de datos password_reset_tokens.....	226

## **Resumen**

El proyecto de innovación consistió en el desarrollo de un sistema informático para optimizar el proceso de generación de horarios académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. El objetivo principal fue mejorar la eficiencia y la precisión de este proceso, facilitando la gestión de la información y brindando una herramienta más efectiva para el personal encargado.

Para lograr este objetivo, se siguió un enfoque metodológico basado en la metodología ágil Scrum, lo que permitió una gestión flexible y adaptativa del proyecto. Se establecieron etapas claras, incluyendo el análisis de requisitos, el diseño y prototipado, la implementación y desarrollo del sistema, y la etapa de implementación y puesta en marcha.

Durante el proceso, se aplicó una estructura organizativa eficiente, asignando roles específicos dentro del equipo de desarrollo y fomentando la comunicación y colaboración efectiva. Además, se estableció un sistema de monitoreo y evaluación constante para asegurar el progreso y la calidad en cada etapa del proyecto.

A lo largo del desarrollo, se enfrentaron desafíos como problemas técnicos y la necesidad de realizar ajustes y modificaciones en el diseño y las funcionalidades del sistema. Estos desafíos fueron superados mediante investigaciones, consultas de documentación y colaboración interna en el equipo de desarrollo.

En cuanto al tiempo y el presupuesto invertidos en el proyecto, se realizó una planificación detallada que permitió

llevar a cabo las distintas etapas en un tiempo estimado de seis meses. Es importante destacar que los costos asociados al personal, desarrollo, hardware y software fueron nulos, gracias a la participación de alumnos de la institución en proceso de titulación y a la disponibilidad de los recursos necesarios.

El proyecto de innovación se desarrolló de manera exitosa, logrando optimizar el proceso de generación de horarios académicos en la institución. Se demostró la viabilidad y efectividad del proyecto a través de una gestión organizada, un enfoque ágil, la superación de desafíos y el logro de los objetivos establecidos. El sistema informático implementado tiene el potencial de solucionar el problema identificado y mejorar la eficiencia en la institución y beneficiar a los estudiantes y docentes.

## **Introducción**

En la actualidad, las tecnologías de la información desempeñan un papel fundamental en la agilización y procesamiento de información en diversas áreas, permitiendo analizar datos y ofrecer respuestas rápidas para abordar una amplia gama de desafíos. La capacidad de procesar grandes volúmenes de información y proporcionar soluciones en tiempo real es una ventaja indiscutible que impulsa la toma de decisiones efectiva.

Dentro del ámbito educativo, la gestión de horarios de clases y la asignación de grupos y docentes requieren un procesamiento de datos complejo, lo cual puede generar retrasos y aumentar considerablemente la complejidad de las tareas. En la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADÉ, Santa Tecla, este proceso se realizaba de manera manual, lo que conllevaba a posibles errores y demoras en la asignación de horarios y materias.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia y precisión en la asignación de horarios y materias a los grupos y docentes, se desarrolló e implementó un sistema informático para la gestión de horarios académicos. Este sistema automatizado optimizó el proceso al tomar en cuenta diversos factores como la disponibilidad de horarios, las cargas horarias de los grupos, docentes y las materias asignadas. De esta manera, agilizando la asignación de horarios, minimizando los errores y garantizando una distribución equitativa de las materias, grupos y docentes.

El desarrollo e implementación de este sistema informático represento un avance significativo en la gestión educativa, mediante una solución tecnológica eficiente y precisa para la asignación de horarios y materias. A través de esta herramienta, se optimizó el proceso, permitiendo a los docentes y estudiantes

contar con horarios bien estructurados y asegurando un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo académico.

# **CAPÍTULO I**

## **ESTADO ANTERIOR**

## **A. Descripción del problema**

El problema que se resolvió con el proyecto de innovación está relacionado con la generación de horarios de clases y asignación de materias en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. Anteriormente, este proceso se realizaba de forma manual utilizando un archivo Excel, lo cual conllevaba una serie de desafíos y limitaciones.

El método utilizado consistía en una matriz en formato Excel, en la cual se tomaba en cuenta la siguiente información:

- Materias técnicas que serán impartidas.
- Días que se impartirán las materias.
- Horas disponibles (50 minutos por hora clase).
- Grupos que recibirán las clases (5 grupos diurnos, 5 nocturnos y 3 virtuales).
- Tipos de docentes y aproximado de horas clase por semana:
  - o Plaza fija (aproximado 33 horas).
  - o Hora clase (aproximado 33 horas).
  - o Investigador (aproximado 20 horas).
  - o Coordinador (aproximado 15 horas).

Sin embargo, este enfoque manual mencionado no garantizaba la detección inmediata de superposiciones de horarios o materias a impartir, lo que generaba errores y demoras. Además, realizar modificaciones en los horarios implicaba reiniciar todo el proceso, lo que resultaba ineficiente y consumía mucho tiempo.

Un problema específico se presentaba cuando era necesario cerrar un grupo de estudiantes debido a la falta del número

mínimo de matriculados requeridos. En estos casos, se opta por fusionar grupos, lo que implica una actualización de los horarios de clases y una nueva asignación de materias a los docentes sin que se produzcan choques entre ellos. Otro problema similar era cuando el coordinador recibe solicitudes de otras escuelas, como la Escuela de Ciencias Básicas, para realizar cambios en la asignación de materias que no están bajo la responsabilidad de la Escuela de Ingeniería en Computación. En el proceso manual estos problemas conllevaban a que el coordinador verificara la viabilidad de los cambios, asegurándose de que no hubiese conflictos con los horarios de los grupos y los docentes.

Los problemas mencionados anteriormente requerían reiniciar todo el proceso desde cero, teniendo un impacto significativo en la eficiencia y precisión de la asignación de horarios y materias en la Escuela de Ingeniería de Computación. Los retrasos y errores en el proceso manual afectaban la calidad de la educación y el rendimiento académico de los estudiantes. Además, el coordinador de carrera se veía sobrecargado de trabajo y perdía tiempo en tareas manuales que ahora están automatizadas. Los estudiantes y docentes también se veían afectados, ya que enfrentaban conflictos de horarios o cambios inesperados en sus asignaciones.

El problema radicaba en la falta de un sistema eficiente y preciso para la generación de horarios de clases y asignación de materias en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. Esto llevaba a retrasos, errores y una carga de trabajo excesiva para el coordinador de carrera.

## **B. Justificación**

El proceso manual de asignación de horarios académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, ha demostrado que es un proceso laborioso y propenso a errores, lo que estaba generando un impacto negativo en diversos aspectos de la institución. Por lo tanto, era de vital importancia resolver este problema mediante un proyecto de innovación que permitiera mitigar estos impactos y brindando beneficios significativos.

En primer lugar, la asignación manual de horarios resultaba ineficiente y consumía una gran cantidad de tiempo y recursos. El coordinador académico debía emplear varias semanas en consolidar la asignación de horarios y generar un reporte en forma de un libro de Excel para su revisión. Este proceso largo y tedioso se mejoró con el desarrollo e implementación de un sistema informático de gestión de horarios académicos, que automatizó la asignación y redujo considerablemente el tiempo requerido. De esta manera, se mejoró la eficiencia del proceso, permitiendo al coordinador académico dedicar más tiempo a otras tareas importantes.

Además, la asignación manual de horarios estaba propensa a cometer errores humanos. Estos errores tenían un impacto directo en la calidad de la educación, ya que generaba superposiciones de horarios, asignación incorrecta de docentes o la cancelación de clases debido a la falta de recursos.

Es necesario un sistema informático que permita evitar los errores en la gestión de horarios permitiendo optimizar y lograr

la creación, asignación y posible modificación de horarios de docentes o a grupos de clases.

La implementación de un sistema de gestión de horarios académicos en ITCA-FEPADE sede Santa Tecla, ayudará a 12 docentes y a 754 estudiantes, siendo un total de 766 la población beneficiada basándonos en la información de censo provista por el coordinador de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, en junio de 2023.

Actualmente no existe ningún sistema igual o que se asemeje al sistema informático de gestión de horarios académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, siendo capaz de ser desarrollado a través de tecnologías innovadoras.

El sistema informático de gestión de horarios académicos permitió minimizar estos errores y garantizar una asignación equitativa y adecuada de horarios y recursos. Mejorando la calidad de los procesos académicos, asegurando una planificación precisa y eficiente de las clases. Otro beneficio importante de haber resuelto este problema mediante un proyecto de innovación es la capacidad de adaptarse a los cambios y necesidades en constante evolución. En la asignación manual de horarios, los cambios en la disponibilidad de tiempo de los docentes, el cierre de grupos por falta de estudiantes o deserción, así como las peticiones de cambios de otras escuelas, generaban una carga adicional de trabajo e interrumpían la continuidad académica. El sistema de gestión de horarios automatizado permite realizar cambios de manera rápida y eficiente, adaptándose a las

necesidades de la institución y asegurando la continuidad en la impartición de las materias.

## Población beneficiada



*Fuente propia*

*Ilustración 1 Población beneficiada censo 2023*

Además de los beneficios en eficiencia y precisión, la implementación del sistema informático de gestión de horarios académicos contribuyó a la reducción de costos. El uso de software libre y la automatización de tareas manuales implicó un ahorro significativo en términos de recursos humanos y licencias de software. Permittedo a la institución destinar esos recursos a otras áreas de mejora y desarrollo académico.

Al resolver el problema de la asignación manual de horarios de clases en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, mediante un proyecto de innovación brindó una serie de beneficios importantes como mejorar la eficiencia del proceso, reducir errores, permitir adaptarse a cambios y necesidades, mejorar la calidad de los procesos académicos y potencialmente reducir

costos. Estos beneficios han impactado directamente en la calidad de la educación y en la experiencia de los estudiantes y docentes, posicionando a la institución en un nivel superior en términos de gestión académica y planificación de horarios.

## **A. Marco teórico**

La asignación manual de horarios de clases en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, presentaba diversas problemáticas y limitaciones que afectaban el proceso de planificación académica. Por lo que, se realizó una investigación, en relación con el problema planteado encontrando los siguientes antecedentes:

En el artículo web del blog uPlanner.(2022) titulado "Timetabling: Mejor gestión de horarios" se define la gestión de horarios académicos como "un desafío para las universidades del cual a menudo se ignora su importancia". En el contexto actual, la planificación de horarios implica lidiar con datos desorganizados y considerar variables como los cursos, la disponibilidad de profesores y grupos de clases. Se menciona que "la optimización de horarios es crucial para aprovechar al máximo los recursos". Se sabe que para alcanzar esto necesario contar con un software especializado en poder solventar la problemática para utilizar eficientemente los recursos y mejorar la calidad de la enseñanza.

La implementación de un sistema informático para la gestión de horarios académicos brinda eficiencia, optimización, flexibilidad y acceso a la información. Actualmente la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería de ITCA-FEPADE se ha unido al desafío de la innovación, implementando una herramienta eficiente que es considerada como un inicio de la mejora de los procesos académicos que se realizan dentro de la institución. Se sabe que los procesos académicos incluyen la interacción entre el personal

docente y el alumnado, sin embargo, gracias a las tecnologías utilizadas para su desarrollo no se está tan lejos de poder implementarse mediante servicios con otras aplicaciones en proceso de desarrollo. Este proceso de mejora lleva años, sin embargo, es un esfuerzo que la institución realiza día con día, a menudo sus procesos son pasados de la práctica física a la sistematización con tecnologías flexibles y con una curva de aprendizaje mínima.

En el foro web uPlanner. (2016), con su publicación "Asignación de horarios en universidades: ¿Por qué es tan complicada?", "Michael Carter y Gilbert Laporte de la Universidad de Toronto sostienen que la planificación de los horarios se ha convertido en un problema importante al que puede enfrentarse cualquier institución educativa del mundo. También señalan que los horarios se asignan entre: Clases, Promociones, programas. Con estos requisitos y limitantes, muchas universidades y un número significativo de investigadores busquen soluciones a sus problemas apoyándose en las ciencias matemáticas". En el ámbito nacional, "se diseñó y desarrolló un modelo de planificación de horarios, se redujo considerablemente el tiempo que demanda la elaboración 2 de este proceso, además, facilitar la labor al personal responsable de la preparación de estos y evitar los errores que conlleva su elaboración manual". Nuñez Wagner (2017)

Ramos Milla (2011), en su tesis "Sistema para la generación de horarios académicos en instituciones universitarias usando algoritmo Tabú", propone la implementación de un algoritmo para generar horarios con la finalidad de agilizar los procesos referentes con la carga académica. Este algoritmo tuvo como base de elaboración las variables de ciclos, grupos, curso y la

cantidad de horas académicas, a partir de las cuales se realizarían las validaciones de disponibilidad y asignación de materias. Esta tesis demostró que el uso de un algoritmo automatizado reduce el uso de procedimientos largos para la distribución de horarios a los distintos grupos, facilitando al personal administrativo el trabajo realizado cada vez que se cursa un nuevo ciclo.

Los resultados obtenidos del uso herramientas informáticas destinadas a la gestión de horarios académicos tienen un antecedente de aceptación y credibilidad en la mejora del proceso, viendo la necesidad del personal académico de las universidades en implementar una solución a la problemática presentada.

Asimismo, Nuñez Wagner (2017) con la tesis titulada "Desarrollo de un Sistema de Gestión de Horarios Académicos para la optimización de la selección y programación de horarios de los tutores en la Escuela Universitaria de Educación a Distancia", los resultados obtenidos a partir del uso la herramienta informática fueron altos, midió la eficiencia y demostró que el 80% de la población concluyó que la programación de horarios fue realizada de manera muy rápida. Esto ayudó a reducir de manera significativa el tiempo de elaboración de horarios académicos en la universidad.

Además, Rucoba, M.(2020) con un artículo titulado "Aplicación del Software SIGEHOR en la gestión de horarios académicos de la Facultad de Mejoras Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana", mostró una mejora significativa en la

distribución y calidad de la gestión de horarios después de la implementación del software SIGEHOR (Sistema de Gestión de Horarios). Estos antecedentes fueron bases para poder implementar la distribución automática de horarios a los grupos de clase y docentes.

Basados en la literatura existente sobre la gestión académica y la optimización de procesos en instituciones educativas. En las cuales se denota que existen investigaciones previas que respaldan la importancia de la sistematización, automatización y la optimización en la asignación de horarios, se identificó una brecha en la literatura específica para el contexto de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla.

Para Campoverde Ramos (2015), "la implementación de un sistema generador de horarios académicos cuenta los principales beneficios:

- Agilizar actividades de los administrativos responsables en generar los horarios académicos.

- Se mejorará los recursos tales como el tiempo, dinero; como también se tendrá una mejor organización en la asignación de las aulas.

- Siempre se podrá disponer la información de los docentes por cada facultad y los horarios de clases que tiene cada uno."

El proyecto de innovación llenó esta brecha y ofreció una solución personalizada y adaptada a las necesidades de la escuela, ya que sistematizó, automatizó, agilizó la asignación de horarios y facilitó la generación de matrices con la

información requerida brindando beneficios significativos tanto para el coordinador académico como para el personal docente y los estudiantes.

### **Método de levantamiento de requerimientos**

Según la web [PMOinformatica.com](http://PMOinformatica.com) (2016), La selección del método de levantamiento de requerimientos fue importante para el proyecto de innovación porque este proceso es fundamental para comprender las necesidades y expectativas de los usuarios. El método de levantamiento de requerimientos nos debía proporcionar una estructura y enfoque sistemático para identificar y analizar los requisitos del sistema, garantizando una comprensión clara de los objetivos del proyecto de innovación, los procesos de la lógica de negocios involucrados y las funcionalidades que se debían desarrollar. Por lo cual, para elegir el método adecuado se diseñó el siguiente cuadro comparativo de los diferentes tipos de levantamiento de requerimientos:

<b>#</b>	<b>Método de Levantamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
1	Entrevistas	Conversaciones cara a cara con los usuarios para recopilar información y requerimientos.	Permite una comunicación directa y personal con los usuarios relevantes. Proporciona la oportunidad de hacer preguntas específicas, aclarar dudas	Puede requerir una inversión de tiempo considerable para llevar a cabo las entrevistas con cada usuario. Existe la posibilidad de que los stakeholders

			<p>y obtener una comprensión profunda de los requerimientos.</p> <p>Permite capturar detalles contextuales y comprender las necesidades y expectativas de los usuarios.</p>	<p>no proporcionen información completa o precisa durante las entrevistas.</p> <p>Puede haber sesgos o influencias en las respuestas de los stakeholders durante las entrevistas.</p>
2	Cuestionarios	<p>Formularios estructurados enviados a los usuarios para obtener información escrita.</p>	<p>Permite recopilar información estructurada y cuantificable de múltiples participantes de manera eficiente.</p> <p>Permite llegar a un gran número de usuarios de manera simultánea.</p> <p>Puede ser útil para recopilar información sobre datos demográficos y preferencias generales.</p>	<p>Puede haber limitaciones en cuanto a la profundidad y comprensión de la información obtenida, ya que los cuestionarios pueden ser menos interactivos que las entrevistas.</p> <p>Puede haber una falta de respuesta o baja tasa de respuesta de los usuarios a los cuestionarios.</p> <p>No proporciona la oportunidad de hacer preguntas de seguimiento o</p>

				aclarar dudas en tiempo real.
3	Observación	Observación directa de los procesos y actividades de los usuarios en su entorno de trabajo.	<p>Permite identificar flujos de trabajo actuales y obtener información valiosa sobre las necesidades reales de los usuarios.</p> <p>Permite obtener información basada en hechos y evidencias concretas.</p> <p>Ayuda a identificar problemas y oportunidades de mejora en los procesos existentes.</p>	<p>La observación puede ser intrusiva y afectar el comportamiento de los usuarios, lo que podría alterar los resultados obtenidos.</p> <p>Puede haber limitaciones en la capacidad de capturar información detallada y en tiempo real durante la observación.</p> <p>Puede haber sesgos o interpretaciones subjetivas del observador al registrar y analizar la información observada.</p>
4	Revisión de documentos	Revisión y análisis de documentos existentes, como manuales, informes y registros.	Permite obtener información histórica y contextual a partir de documentos existentes, como manuales, informes y registros.	<p>Puede haber limitaciones en cuanto a la actualidad, exhaustividad y disponibilidad de los documentos relevantes.</p> <p>La información contenida en</p>

			<p>Ayuda a los documentos identificar posibles brechas o áreas de mejora al analizar los documentos relacionados con el proyecto.</p> <p>Proporciona una visión general de los procesos y políticas existentes que deben tenerse en cuenta en el proyecto.</p>	<p>los documentos puede no ser completa, precisa o actualizada.</p> <p>Puede requerir tiempo adicional para revisar y analizar la información de los documentos.</p>
5	Talleres de trabajo	Sesiones de colaboración con los usuarios para discutir y definir los requerimientos.	Fomenta la participación y el trabajo en equipo.	Requiere tiempo y recursos para organizar y facilitar los talleres

*Tabla 1 Tabla comparativa, Fuente propia, con información de la web PMOinformatica.com (2016), y de César Arturo Guerra de la web sg.com.mx*

Después de considerar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de levantamiento de requerimientos, se decidió utilizar la entrevista como el enfoque principal en el proyecto de innovación. La elección de la entrevista permitió una comunicación efectiva entre el equipo de desarrollo y los usuarios, lo que resultó en la captura precisa de los requisitos y la prevención de malentendidos o cambios constantes en etapas posteriores del proyecto.

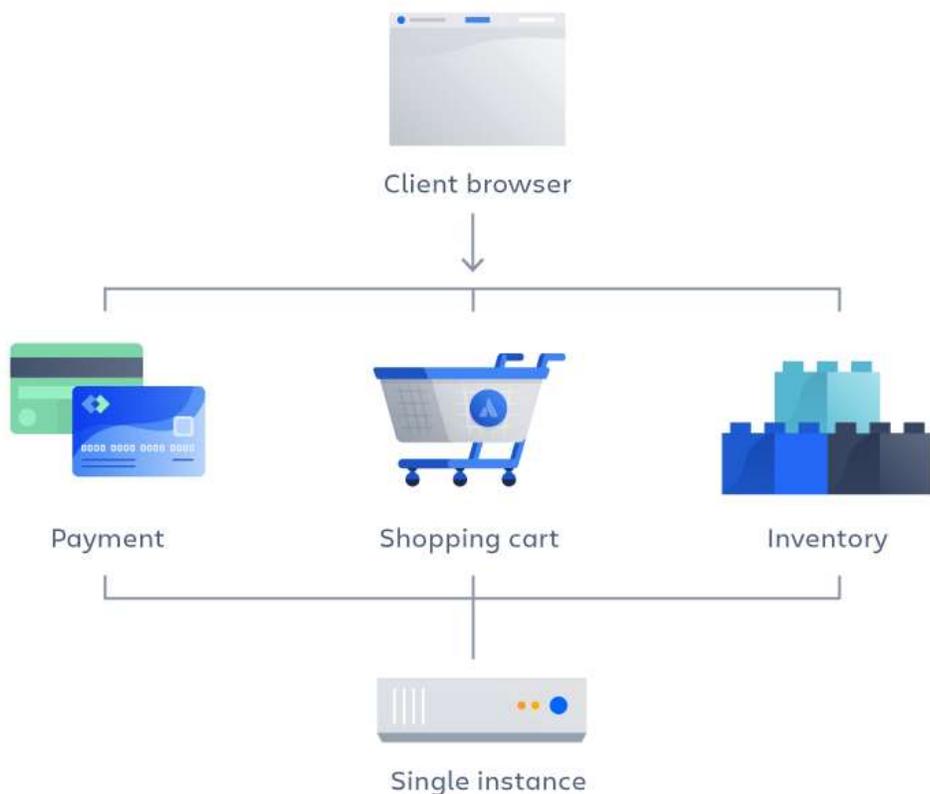
Es importante destacar que, si bien otros métodos como los cuestionarios, la observación, los talleres de trabajo y la revisión de documentos pueden proporcionar información valiosa, la entrevista se consideró más apropiada en este caso debido a su capacidad para establecer una comunicación directa. Además, permitió obtener detalles contextuales, aclarar dudas y adaptarse a las respuestas de los usuarios. Esto garantiza una comprensión más profunda y precisa de los requerimientos del proyecto de innovación sin requerir una cantidad excesiva de recursos.

### **Arquitectura de software a implementar**

Para el desarrollo del Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, nos encontramos con la decisión entre utilizar una arquitectura monolítica o una cliente-servidor orientada en servicios basada en API RESTful, para tomar dicha decisión es importante conocer los conceptos básicos y lo que implica cada tecnología, por lo cual, se explican a continuación:

## Arquitectura monolítica

Según Chandler Harris de Atlassian.com, Una arquitectura monolítica es un modelo tradicional de un programa de software que se compila como una unidad unificada y que es autónoma e independiente de otras aplicaciones. Para hacer cambios en este tipo de aplicación, hay actualizar toda la pila, lo que requiere acceder a la base de código y compilar e implementar una versión actualizada de la interfaz del lado del servicio. Esto hace que las actualizaciones sean restrictivas y lentas.



*Ilustración 2 Arquitectura monolítica, Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios*

## Arquitectura cliente-servidor orientada en servicios basada en API RESTful

Asimismo, según Chandler Harris de Atlassian.com, Una arquitectura de software que utiliza servicios web RESTful para comunicarse entre el cliente y el servidor, en la cual los servicios se comunican a través de la interfaz RESTful, lo que permite una mayor modularidad y flexibilidad en el diseño del sistema. Cada servicio puede ser desarrollado, desplegado y escalado de manera independiente, lo que facilita la evolución y mantenimiento del sistema en general. La actualización, las pruebas, la implementación y el escalado se llevan a cabo dentro de cada servicio.

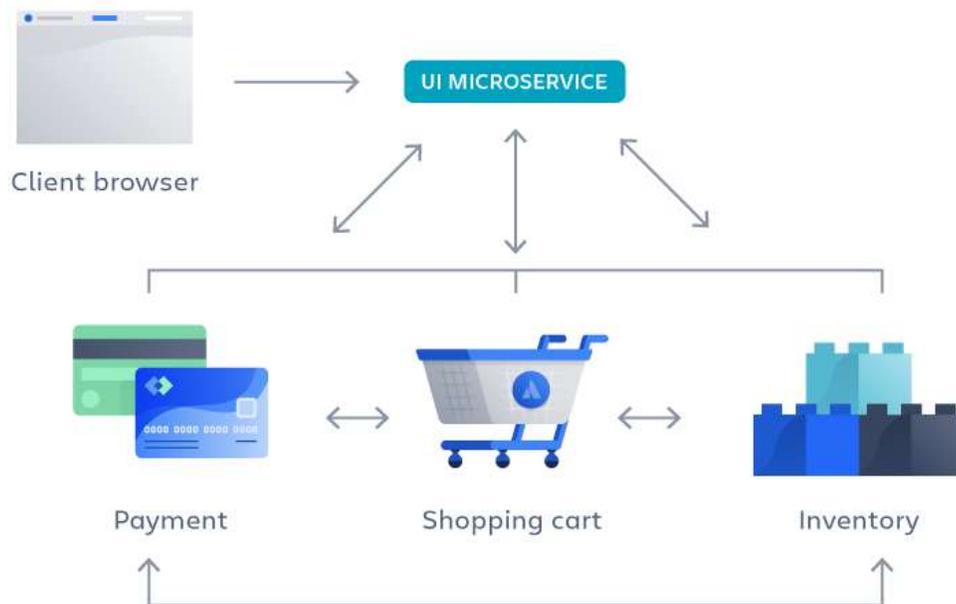


Ilustración 3 Arquitectura de servicios, Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios

Después de analizar cuidadosamente ambas alternativas, se diseñó un cuadro comparativo que fue fundamental para tomar una decisión informada y adecuada para el desarrollo del proyecto de innovación. A continuación, se explica la comparativa entre ambos tipos de arquitecturas:

#	Característica	Monolítico	Cliente-Servidor orientada en servicios basada en API RESTful
1	Arquitectura	Monolítica	Cliente-servidor
2	Acoplamiento	Alto	Bajo
3	Escalabilidad	Difícil	Fácil
4	Reutilización de componentes	Limitada	Alta
5	Mantenimiento y actualizaciones	Complejo y riesgoso	Sencillo y de bajo riesgo
6	Flexibilidad	Baja	Alta
7	Comunicación	Directa entre componentes internos	Mediante servicios REST
8	Distribución	No distribuido, se encuentra en un solo servidor	Distribuido entre múltiples clientes y servidores
9	Interoperabilidad	Baja	Alta
10	Escalabilidad horizontal	Difícil	Fácil
11	Tolerancia a fallos	Puede afectar todo el sistema	Los fallos pueden ser aislados en componentes

*Tabla 2 Tabla comparativa, Fuente propia con la información proporcionada por Chandler Harris de Atlassian.com, Comparación entre la arquitectura monolítica y la arquitectura de microservicios*

Con base al cuadro comparativo llegamos a la conclusión de que la mejor opción para el proyecto de innovación era utilizar una arquitectura cliente-servidor orientada en servicios basada en API RESTful, ya que nos brindó flexibilidad, escalabilidad y un rendimiento eficiente para nuestro Sistema de Gestión de Horarios Académicos. Al utilizar tecnologías modernas y ampliamente adoptadas, podemos ofrecer a nuestros usuarios una experiencia amigable y satisfactoria. Estamos convencidos de que esta elección arquitectónica fue la más adecuada para nuestro proyecto de innovación y nos permitió alcanzar nuestros objetivos de manera eficiente.

## **definición y comparativas de las tecnologías seleccionadas para el desarrollo de proyecto de innovación.**

Al tener en cuenta una interfaz gráfica para el desarrollo de una aplicación cliente hay que tener muchas consideraciones para poder desarrollar de forma óptima todo lo que se necesita.

Actualmente, hay varias opciones para crear interfaces gráficas que sean reactivas y que permitan la integración del consumo de APIS y a la vez sea óptimo la implementación de la arquitectura de cliente-servidor.

VueJS es altamente conocido entre los desarrolladores por su alta demanda en aplicaciones que sirven como rol cliente dentro de sistemas complejos, soporte para la creación de aplicaciones interactivas de una sola página (SPA, por sus siglas en inglés).

VueJS se define como: "Vue (pronunciado /vju:/, como view) es un framework progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros frameworks monolíticos, Vue está diseñado desde cero para ser utilizado incrementalmente." (Vue.js, n.d.)

VueJS es Accesible, Versátil y es increíblemente rápido si lo comparamos con aplicaciones web hechas usando solo HTML, CSS y JavaScript puro (sin ningún tipo de librería o framework).

## **Comparativas de VueJS contra otros framework de JavaScript**

En el sitio oficial de VueJS (Vue.js, n.d.), titulado "Comparación con otros frameworks" se hace una comparativa con los ReactJS y AngularJS siendo estos los frameworks más usados al momento de desarrollar el sistema, basándose en dicha comparación se entiende lo siguiente:

VueJS Comparado contra ReactJS:

Una de las competencias más afamadas o conocidas de VueJS es ReactJS, siendo este último el que tiene mayor demanda en el mercado de desarrollo actualmente, al tener en cuenta la forma en que trabaja VueJS tienen similitudes significativas, las cuales son:

- Utilizan el DOM virtual
- Proporcionan componentes de vistas reactivos y componibles
- Mantienen el enfoque en la librería central, con temas como el enrolamiento y la gestión global de estado son hechas por librerías asociadas

Rendimiento:

Al hablar de rendimiento de VueJS y ReactJS, se puede decir que tienen un rendimiento similar, pero en casos muy concretos puede ganar VueJS o viceversa dado que pueden existir complejas implementaciones las cuales no se puede determinar cuál de los dos es más óptimo en esos casos, existe un benchmark independiente hecho en <https://github.com/krausest/js-framework-benchmark> en la cual se denota el rendimiento de VueJS.

VueJS comparado contra Angular JS:

Otro framework altamente conocido es Angular hablando con las versiones más recientes del mismo, ya que existe una versión algo antigua de Angular que es conocida por el nombre Angular 2, al cual vale aclarar que no se tomara en cuenta para la siguiente comparativa.

Angular es muy robusto, pero si se ve desde un punto de desarrollo es muy difícil de comprender dado su alto nivel de complejidad, VueJS es muy fácil de aprender y su complejidad es mucho menor, agregando que es más flexible para la creación de un proyecto, ya que no existe una estructura definida (si existen buenas prácticas que seguir, pero no existen un estándar como tal para estructurar la aplicación) y la integración de módulos

Vale recalcar que VueJS es más claro con el uso de directivas y componentes que al ser comparado con Angular existe un nivel de confusión entre esos conceptos.

Rendimiento:

Angular al tener una mal llamada "comprobación sucia" que provoca que los observadores (Watchers en inglés, encargados de observar el estado de variables en tiempo real para ejecutar acciones) tengan que ser revaluados desde cero, agregado que el ciclo de digestión tiene que ejecutarse múltiples veces para poder "estabilizarse" el cual causa que los desarrolladores tengan que buscar maneras poco convencionales para intentar optimizar esta falencia y que en casos no se puede hacer.

Hay que tener muy en cuenta que ambos framework de JavaScript tienen una curva de aprendizaje mayor que VueJS, haciendo que el último sea más amigable para el desarrollo de aplicaciones en nuevos entornos y equipos que no tengan experiencia al trabajar con el framework, lo que fue un valor significativo para ser elegido en el DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN.

VueJS al tener un sistema de transparente de observación de seguimiento de dependencias con las colas asíncronas no sufre de lo anteriormente mencionado, ya que todos los cambios se activan de forma independiente a no ser que tengan relaciones de dependencias explícitas.

Los framework Angular JS y ReactJS son los más populares al momento de la creación de este documento, por lo cual se consideran como las competencias directas de VueJS.

Con lo anteriormente planteado se decidió implementar VueJS, pero al analizar los tiempos de desarrollo y tener que trabajar en el DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN con un límite de tiempo muy corto se necesitaba una forma rápida de desarrollar las vistas, rutas y los servicios por eso se

decidió en integrar dos tecnologías en la aplicación cliente que solventaban y quitaban la configuración de rutas, vistas y creación de componentes para brindar una interfaz de usuario amigable las tecnologías elegidas fueron las siguientes:

- NuxtJs
- VuetifyJs

**NuxtJs:** En (Nuxt 2 Instalation, 2023) habla acerca de porque ser utilizado y se entiende que NuxtJs es conocido como el framework intuitivo de VueJS que combina el poder de VueJS con la representación del lado del servidor (server Side rendering - SSR en inglés), teniendo como finalidad evitar la configuración compleja necesaria de una aplicación de VueJS con su propio estándar para la generación de rutas implícitas basado en la estructura de carpetas sin necesidad de tener archivos de configuración extra para ligar una vista junto con su ruta u otras configuraciones extras que llevarían un tiempo considerable para la implementación.

**VuetifyJs:** En el sitio web (Why Vuetify?, 2023), define el porque usar VuetifyJs y sus principales ventajas y características se entiende lo siguiente:

VuetifyJS es un framework de interfaz de usuario (UI en inglés) creado sobre VueJS, la meta de este framework es permitir a los desarrolladores crear interfaces de usuario simples y vistosas, teniendo como gran ventaja componentes preestablecidos que permite el desarrollo de consigo de módulos y ser reutilizados dentro de la aplicación. Visualmente, sigue la línea de diseño de Material UI de Google que es altamente popular.

La implementación de una interfaz de usuario es importante para entregar una experiencia de usuario decente y acogedora, pero

también se necesita de un backend robusto para la creación de peticiones, manejo de dato, control de permisos y seguridad.

### **Necesidad de un backend.**

Al necesitar el desarrollo de un sistema complejo en un tiempo corto, se tuvo que analizar las diferentes opciones disponibles, una de las interrogantes más predominantes fue que tipo de lenguaje de programación elegir para hacer la aplicación, analizando la funcionalidad, soporte y una fácil implementación se decidió el uso de PHP, dado que posee una documentación amplia y comunidad activa.

La importancia de una fácil implementación y desarrollo se necesitó pensar directamente en u framework para optimizar todo lo relacionado con desarrollo de procesamiento de datos, seguridad, control de accesos. Las opciones disponibles dada a su popularidad fueron

- Laravel
- CodeIgniter
- Symfony

Después de un tiempo de análisis y verificar las ventajas de los framework de PHP anteriormente mencionados, se decidió optar por Laravel, framework de PHP para el DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN por las siguientes razones: Laravel tiene una prioridad por la escritura de código legible y limpio, por lo tanto, la sintaxis que posee se enfoca en cumplir lo anteriormente mencionado.

Laravel puede no solo sirve para el desarrollo de aplicaciones API como un servidor como tal, en sí mismo está optimizado para trabajar con arquitectas REST API para ser consumidas por aplicaciones clientes, ya sea Next.js, VueJS, aplicaciones móviles u otra aplicación cliente que se necesite como a su vez trabajar bajo una arquitectura Modelo Vista Controlador de forma monolítica, implementando interfaces de usuario con tecnologías de Liveware o usando JavaScript a través de ReactJS, VueJS haciéndolo opcionalmente con Inertia.

Laravel permite la implementación de soluciones o instalación de librerías externas a través de dependencias de Composer o crear diferentes funcionalidades a través de Artisan, permitiendo instalarlos sin necesidad de crear uno desde cero.

Laravel tiene una comunidad amplia que permite solventar dudas u obtener soluciones rápidamente en la etapa de desarrollo.

### **Comparativa de Laravel contra otros framework de PHP**

Laravel comparado contra CodeIgniter:

CodeIgniter es uno de los framework de PHP más livianos que existen en la actualidad, dado que el manejo de sus dependencias vienen con un proyecto descargable en ZIP que es el base para iniciar el desarrollo, en términos de desarrollo CodeIgniter es mucho más flexible que Laravel que permite una implementación acorde a las necesidades propuestas, pero esto hace que sea más complejo la actualización o la escalabilidad a comparación de Laravel, que se puede considerar menos flexible agregando que tiene una cantidad considerable de características como la son Artisan, soporte HTTP, ORM Eloquent, poder implementar arquitectura Modelo vista controlador, que a la larga permite administrar tareas complejas de una forma fácil, lo cual es sumamente importante si se desea escalar SISTEMA INFORMÁTICO DE

## GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN.

Laravel comparado contra Symfony:

Symfony es uno de los framework de PHP populares por su fácil desarrollo que trabaja bajo la arquitectura modelo vista controlador popular en proyectos escalables, teniendo como su fuerte la incorporación de componentes que pueden ser reusados, así como librerías que pueden estar desacopladas para optimizar diferentes tareas lo cual lo hace necesario para ser implementado en proyectos complicados, pero al mismo tiempo demanda un esfuerzo para crear aplicaciones web haciendo que el tiempo de desarrollo se extienda mucho más a comparación con Laravel.

Una de las principales razones por la cual se decidió utilizar Laravel para la realización del proyecto es porque el equipo de desarrolladores tienen experiencia desarrollando aplicaciones con Laravel Framework de PHP, dado que se evitaría el tiempo de aprendizaje del framework como la implementación rápida de características al implementarse el sistema.

### **Módulos del Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de ITCA-FEPADE, Santa Tecla**

<b>#</b>	<b>Módulo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Funcionalidad</b>
1	Administración de catálogos	Permite la administración de catálogos que son indispensables para los procesos de distribución y asignación.	Registrar l personal docente actual, perteneciente a la Escuela de Computación  Administrar la lista de ciclos vigentes, con su respectiva

			<p>información.</p> <p>Gestionar las carreras técnicas o de ingeniería disponibles en la Escuela de Computación.</p> <p>Listar las materias técnicas disponibles, indispensable para la creación del pensum académico por carrera.</p> <p>Gestionar los grupos por carrera.</p>
2	Módulo gestión de pensum académico	Comprende la creación del pensum académico de las carreras técnicas de la Escuela de Ingeniería en Computación	<p>Vincular las materias técnicas a las carreras vigentes, a partir los ciclos a cursar.</p> <p>Agregar, editar o eliminar materias del pensum.</p>
3	Módulo de Inscripción de grupos	Permite la gestión de los grupos inscritos en el ciclo a cursar	<p>Definir los grupos que serán necesarios para impartir clases.</p> <p>Asignar materias que recibirán los grupos a partir del año y el ciclo a cursar.</p>
4	Módulo de Inscripción de docentes	Permite la gestión de los docentes que brindarán clases durante el ciclo a cursar en el año lectivo	<p>Inscribir a los docentes que brindarán clases durante el ciclo.</p> <p>Definir la cantidad de horas clase a impartir.</p>
5	Módulo de gestión de horarios	Permite la distribución de materias a docentes, asignación de jornadas a grupos y creación de los horarios	Realizar la distribución de horarios a los grupos de forma automática, a partir de las materias a cursar y la jornada correspondiente.

		académicos para ambos	Asignar materias que serán impartidas por docentes.  Realizar la distribución automática y/o manual de los docentes a las jornadas ya establecidas por grupos.  Generar matrices en formatos pdf y xlsx de los horarios ya asignados
6	Módulo de consulta	Permite a los docentes visualizar los horarios asignados por el coordinador de la carrera	Consultar de los horarios de clase asignados a los docentes. Generar la información de la matriz de horarios en formato pdf

Asimismo, con la creación del sistema informático, también se ve afectado el proceso de creación de los horarios académicos. El proceso narrado a realizar en el sistema se explica a continuación:

#	Responsable	Acción
1	Coordinador de la carrera	El coordinador de la carrera realiza la apertura del ciclo a través del sistema, registrando el año y el ciclo a cursar.
2	Coordinador de la carrera	El coordinador incorpora las carreras técnicas o de ingeniería

		para el ciclo a cursar y define los grupos para cada una.
3	Coordinador de la carrera	El coordinador agrega las materias que cada grupo debe cursar, especificando si son teóricas y/o prácticas y las horas clases.
4	Coordinador de la carrera	El coordinador establece los horarios para cada una de las carreras técnicas.
5	Coordinador de la carrera	El coordinador define qué materias puede impartir cada docente.
6	Sistema informático	El sistema ejecuta un algoritmo para realizar la asignación automática de los horarios de clase para los docentes habilitados.
7	Coordinador de la carrera	El coordinador revisa la distribución de horarios por grupo y realiza modificaciones si es necesario.
8	Coordinador de la carrera	El coordinador finaliza el proceso de asignación de horarios e imprime el resultado final de la distribución.
9	Docente	El docente consulta los horarios asignados a través del módulo de consulta.

Conociendo el sistema y el nuevo proceso a realizar es necesario hacer una comparación para resaltar las ventajas y beneficios del sistema informático desarrollado en relación con las otras soluciones existentes. Al realizar una comparación, podremos demostrar de manera más efectiva por qué el enfoque utilizado es preferible y ofrece una mejora significativa sobre las alternativas disponibles. A continuación, se presentan las ventajas y desventajas de cada proceso:

- **Herramientas manuales (como Excel):**
  - **Ventajas:**
    - Amplia disponibilidad y familiaridad por parte de los usuarios.
    - Costo relativamente bajo o nulo.
    - Flexibilidad para personalizar los horarios según las necesidades específicas.
  - **Desventajas:**
    - Propensas a errores humanos y omisiones.
    - Requieren mucho tiempo y esfuerzo para crear y ajustar los horarios.
    - Limitadas en términos de automatización y generación de reportes.
- **Otras soluciones informáticas existentes:**
  - **Ventajas:**
    - Mayor automatización y eficiencia en la asignación de horarios.
    - Posibilidad de integrar diferentes módulos y funcionalidades.
    - Almacenamiento centralizado y seguro de la información.
  - **Desventajas:**
    - Costo de adquisición y mantenimiento del software.
    - Requieren un período de adaptación y capacitación para los usuarios.
    - Pueden tener limitaciones en términos de personalización según las necesidades específicas de la institución.

- **Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de ITCA-FEPADE, Santa Tecla:**

- **Ventajas:**

- Solución personalizada y adaptada a las necesidades de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE.
- Sistematización, automatización y agilización de la asignación de horarios.
- Generación de la matriz de horarios académicos por grupos y docentes en formato PDF y Excel.
- Reducción de errores y conflictos en la asignación de horarios.
- Ahorro significativo de tiempo y esfuerzo para los coordinadores académicos.

- **Desventajas:**

- Necesidad de garantizar la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada.
- Requiere un período de adaptación y familiarización por parte de los usuarios.
- Posibles limitaciones en la conectividad a Internet (dependiendo del tipo de despliegue).

En comparación con las herramientas manuales y otras soluciones informáticas existentes, el sistema informático es una solución eficiente, precisa y adaptada a las necesidades específicas de la Escuela de Ingeniería en Computación. El cual, ofrece beneficios significativos en términos de ahorro de tiempo, reducción de errores, transparencia, generación de reportes y automatización. Sin embargo, también es importante considerar

las desventajas asociadas, como la adaptación del sistema, así como la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada.

Por consiguiente, es importante conocer y detallar los beneficios obtenidos con el desarrollo e implementación del sistema informático, tomando esto en cuenta se procede a detallar algunos beneficios:

- Ahorro de tiempo y esfuerzo.
- Minimización de errores.
- Flexibilidad y adaptabilidad.
- Seguridad de la información.
- Mejora en la comunicación y transparencia.
- Generación de reportes eficientes.

Asimismo, es importante mencionar los indicadores de evaluación de calidad, los cuales nos proporcionarían los criterios objetivos y medibles para evaluar el desempeño, la eficacia y el cumplimiento de los objetivos del proyecto de innovación.

A continuación, se presentan los indicadores de evaluación de calidad:

- **Eficiencia en la asignación de horarios:**
  - o Reducción del tiempo requerido para realizar la asignación de horarios.
  - o Minimización de errores en la asignación de horarios.
  - o Aumento en la rapidez de respuesta a cambios o modificaciones en los horarios.
- **Optimización en la distribución de horarios:**
  - o Minimización de conflictos y superposiciones en los horarios asignados.
- **Transparencia y comunicación:**

- o Facilidad de acceso a la información de horarios para docentes y estudiantes.
  - o Claridad en la presentación de los horarios asignados.
  - o Mejora en la comunicación entre el coordinador académico, docentes y estudiantes en relación a los horarios.
- **Personalización y adaptabilidad:**
    - o Flexibilidad para incorporar cambios durante la creación de los horarios académicos.
  - **Precisión en la generación de reportes:**
    - o Generación correcta y completa de los reportes solicitados por el coordinador académico (matriz de horarios académicos).
    - o Exactitud en la información presentada en los reportes de horarios por docente y grupo.

El sistema informático de gestión de horarios académicos desarrollado para la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, ofrece una solución personalizada y adaptada a las necesidades específicas de la escuela. A través de la sistematización, automatización y agilización de la asignación de horarios, el sistema proporciona beneficios significativos como el ahorro de tiempo y esfuerzo, la minimización de errores, la flexibilidad y adaptabilidad, la seguridad de la información, la mejora en la comunicación y transparencia, así como la generación del reporte de matriz de horarios académicos.

La comparación realizada con las herramientas manuales y otras soluciones informáticas existentes resalta las ventajas del sistema informático en términos de eficiencia, precisión y adaptabilidad. Sin embargo, también se han mencionado las

desventajas asociadas, como la necesidad de adaptación y familiarización por parte de los usuarios, así como la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada.

En términos de evaluación de calidad, se han presentado indicadores para medir la eficiencia en la asignación de horarios, la optimización en la distribución de horarios, la transparencia y comunicación, la personalización y adaptabilidad, así como la precisión en la generación de reportes. Estos indicadores proporcionan criterios objetivos y medibles para evaluar el desempeño y la calidad del sistema informático.

Por lo cual, podemos decir que el sistema informático de gestión de horarios académicos ofrece beneficios significativos y cumple con indicadores de evaluación de calidad que respaldan su eficacia y utilidad en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla.

**CAPÍTULO II:**  
**DESARROLLO DE LA**  
**INNOVACIÓN**

## **A. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Implementar una solución informática innovadora para la gestión de horarios de clase de las materias técnicas impartidas por la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE.

### **2. Objetivos específicos**

- Identificar los requisitos que el sistema de gestión de horarios de clase debe cumplir para garantizar la calidad y la eficiencia del proceso de asignación de horarios.
- Utilizar una arquitectura de desarrollo que garantice la flexibilidad y escalabilidad del sistema para acomodar futuras necesidades de la institución.
- Implementar un algoritmo de asignación de horarios de clase que considere los requisitos y restricciones específicas de la Escuela de Ingeniería en Computación.

## **B. Metodología**

En el proyecto de innovación, nos enfocamos en hacer que el proceso de creación de horarios académicos y asignación de materias a los docentes en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, sea mucho más eficiente. Para lograr este objetivo, hemos desarrollado el sistema informático utilizando una metodología ágil y software libre, lo cual nos permitió ahorrar en licencias y soporte técnico innecesarios. Además, hemos utilizado un lenguaje de programación sólido y un gestor de base de datos óptimo para asegurar que el sistema funcione sin problemas y que la información esté debidamente protegida. Para esto se implementaron diversos métodos, los cuales se detallan a continuación:

### **1. Metodología ágil Scrum**

Para el desarrollo de este proyecto, utilizamos la metodología ágil Scrum. Scrum nos permitió tener un enfoque flexible y colaborativo para gestionar el trabajo de manera eficiente y adaptarnos a los cambios que fueron surgiendo durante el proceso de desarrollo.

Además, nos permitió la división del proyecto en iteraciones llamadas "sprints", que tenían una duración fija de 4 semanas, en cada sprint, se planifican las tareas a realizar y se asignaban a los miembros del equipo de desarrollo. Asimismo, se llevaba a cabo una reunión diaria de seguimiento, llamada "Daily Scrum", en la que cada miembro del equipo informa sobre el progreso realizado, los obstáculos encontrados y las tareas que se llevarían a cabo ese día. Esto permitió mantener a todos los

miembros del equipo actualizados y abordar los problemas de manera oportuna.

Al final de cada sprint, se realizaba una revisión del trabajo realizado, donde se mostraban al asesor de tesis los avances logrados y se recibía su retroalimentación. También se llevaba a cabo una retrospectiva del sprint, donde se analizaban los aspectos positivos y negativos del proceso y se identificaban oportunidades de mejora.

Por otra parte, se asignaron roles de scrum a los miembros del equipo de trabajo, según el siguiente detalle:

<b>Integrante</b>	<b>Scrum master</b>	<b>Product Owner</b>	<b>Equipo de Desarrollo</b>
Wilmar Otoniel Osorio	x		x
Edgar Alonso Olla		x	x
Kelvin Vladimir Guzmán			x

*Tabla 3 Roles Scrum proyecto de innovación*

Esto con el objetivo de establecer responsabilidades claras, fomentando la comunicación y colaboración efectiva, manteniendo el enfoque en la entrega de valor y eliminando obstáculos. Estos roles fueron fundamentales para lograr los objetivos del proyecto de manera eficiente.

La implementación de Scrum como metodología ágil fue fundamental para el desarrollo exitoso de este proyecto, nos permitió tener una mayor flexibilidad y adaptabilidad a medida que avanzábamos en el desarrollo del proyecto, facilito la comunicación, colaboración entre los miembros del equipo, y entregar resultados de calidad de manera iterativa.

## **2. Levantamiento de requerimientos**

Para el proyecto de innovación, se llevaron a cabo entrevistas y observación del proceso de asignación de horarios académicos realizado por el coordinador de la carrera a través de la plataforma Microsoft Teams. Estos métodos fueron utilizados para recopilar datos relevantes y obtener información detallada sobre el proceso existente y sus desafíos.

Las entrevistas permitieron realizar preguntas específicas al coordinador de la carrera, quien tiene experiencia directa en el proceso de asignación de horarios. Durante las entrevistas, se pudo obtener información detallada sobre los pasos involucrados, los criterios utilizados, los problemas y limitaciones encontrados, así como posibles oportunidades de mejora.

Además de las entrevistas, se llevó a cabo una observación directa del proceso de asignación de horarios. Esto permitió al equipo presenciar de primera mano cómo se realizaba el proceso, qué pasos se seguían, cómo se tomaban las decisiones y qué desafíos se presentaban. La observación también permitió identificar posibles ineficiencias o áreas donde se podrían implementar mejoras.

La combinación de entrevistas y observación fue apropiada para alcanzar los objetivos del proyecto, ya que permitieron obtener información directa y detallada sobre el proceso existente y su funcionamiento. Las entrevistas proporcionaron una visión en profundidad a través de la perspectiva del coordinador de la carrera, mientras que la observación directa

permitió una comprensión más completa y una identificación precisa de las áreas de mejora.

Asimismo, mediante la implementación de una metodología ágil como Scrum se pudo mejorar el proceso de levantamiento de requerimientos al fomentar la colaboración temprana, permitiendo iteraciones y entregas incrementales, facilitando la revisión y la retroalimentación continua, proporcionando flexibilidad para ajustar los requerimientos a medida que se obtenía más información y promoviendo una comunicación clara y transparente. Estos elementos contribuyeron a un proceso de levantamiento de requerimientos más efectivo y al desarrollo de soluciones que han satisfecho las necesidades reales de los usuarios finales. (Ver anexo página 200).

### **3. Arquitectura del sistema**

El Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, fue desarrollado bajo una arquitectura Cliente-Servidor orientada en servicios basada en API RESTful. Esta arquitectura es ampliamente utilizada en el desarrollo de software debido a sus ventajas. Una de ellas es la clara separación de responsabilidades entre el cliente y el servidor. El cliente encargándose de la interfaz de usuario y de la lógica del lado del cliente, mientras que el servidor dedicándose a proporcionar los servicios y realizar las operaciones del lado del servidor. Esta separación permite organizar el sistema de manera más eficiente y desarrollar cada componente de forma independiente, fomentando la reutilización de servicios, lo que promueve la modularidad y facilita el

desarrollo de nuevas aplicaciones que aprovechen los mismos servicios. Evitando la duplicación de esfuerzos y mejorando la eficiencia del proceso de desarrollo.

Otra ventaja es la interoperabilidad entre diferentes tecnologías y plataformas. La arquitectura Cliente-Servidor permite desarrollar el cliente y el servidor en diferentes lenguajes o frameworks, siempre que cumplan con los estándares establecidos. Esta flexibilidad facilita la integración con otros sistemas o servicios externos. Asimismo, la arquitectura simplifica el mantenimiento y la evolución del sistema. La separación clara de componentes y servicios independientes permite realizar modificaciones o mejoras sin afectar otras partes de la aplicación. Esto agiliza los procesos de actualización y permite adaptar el sistema a medida que cambian las necesidades del usuario. En cuanto a seguridad de esta arquitectura, al centralizar la lógica de negocio y las operaciones sensibles en el servidor, se puede implementar medidas de seguridad robustas. Esto incluye controles de autenticación, autorización y cifrado de datos, lo que garantiza la protección de información académica y personal, generando confianza y tranquilidad.

#### **4. Software utilizado**

En cuanto al software utilizado en el Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, se ha empleado PHP como lenguaje de programación, MySQL como gestor de bases de datos, NodeJS como entorno de ejecución JavaScript, Laravel como framework de back-

end, y VueJS con NuxtJS para el front-end. PHP es conocido por su flexibilidad y capacidad para crear aplicaciones web dinámicas y robustas, mientras que MySQL destaca por su rendimiento y escalabilidad en sistemas de alto tráfico. Laravel y VueJS son frameworks poderosos que facilitan el desarrollo y la creación de interfaces de usuario interactivas. Además, se ha utilizado la librería de JavaScript Axios para realizar las solicitudes al servidor y obtener los datos necesarios para mostrar en la interfaz de usuario, garantizando una interacción eficiente.

La arquitectura Cliente-Servidor orientada en servicios basados en API RESTful, junto con las tecnologías PHP, NodeJS, MySQL, Laravel, VueJS, NuxtJS y Axios, han brindado numerosos beneficios al Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos. Estos beneficios incluyen una organización eficiente del sistema, escalabilidad, reutilización de servicios, interoperabilidad, mantenimiento y evolución sencillos, seguridad y una experiencia de usuario mejorada. La elección de estas tecnologías se basó en su flexibilidad, rendimiento y apoyo de una comunidad activa.

En cuanto a la Metodología y estrategia hemos seguido una metodología ágil (Scrum), realizamos un levantamiento de requerimientos a través de entrevistas y observación directa y utilizado software libre (PHP, NodeJS, MySQL, Laravel, VueJS) en el desarrollo del Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos. La arquitectura Cliente-Servidor orientada en servicios basados en API RESTful, junto con estas tecnologías, ha brindado numerosos beneficios al sistema, como una organización eficiente, escalabilidad, reutilización de

servicios, interoperabilidad, mantenimiento y evolución sencillos, seguridad y una experiencia de usuario mejorada.

### **C. Modelado de la innovación**

El proyecto de innovación consiste en un Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos para la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. Este sistema tiene como objetivo principal optimizar el proceso de creación de horarios académicos y asignación de materias a los docentes.

El sistema utiliza una arquitectura Cliente-Servidor basada en servicios REST, lo que permite una separación clara de responsabilidades entre el cliente y el servidor. En el lado del cliente, se ha desarrollado una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar utilizando el framework VueJS con NuxtJS. Esto permite a los usuarios acceder al sistema a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet.

En cuanto al servidor, se utiliza el framework Laravel, que proporciona un conjunto de herramientas y funcionalidades para el desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones web. Laravel se encarga de recibir las solicitudes del cliente, procesarlas y realizar las operaciones necesarias en la base de datos.

El sistema se basa en una base de datos MySQL, donde se almacenan todas las materias disponibles, los horarios, los docentes y otra información relevante. La base de datos se integra con el servidor a través del gestor de bases de datos MySQL, que proporciona un rendimiento óptimo y capacidad de escalabilidad para manejar grandes volúmenes de datos.

El flujo de trabajo del sistema comienza con el llenado las carreras de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. Luego, se

realiza el llenado del pensum (plan de estudios) de la carrera, que incluye los ciclos, y respectivas materias. Posteriormente, realiza la apertura del ciclo e inscribe los grupos de la carrera y los docentes tipificándolos y definiendo aquellas materias que el docente pueda impartir. Luego, el coordinador de la carrera genera automáticamente una propuesta de horarios académicos mediante la selección de grupos y docentes.

El sistema utiliza algoritmos de distribución para asignar las materias a los docentes de la manera más eficiente posible, teniendo en cuenta las restricciones y preferencias establecidas. Estos algoritmos consideran factores como los tipos de jornadas y los solapamientos de horarios.

Una vez que se genera la propuesta de horarios, se muestra al coordinador de la carrera para su revisión y aprobación. El coordinador tiene la capacidad de realizar ajustes manuales si es necesario, como cambiar la asignación de un docente o modificar los horarios de los grupos y materias.

En cuanto a la visualización del proyecto de innovación, se ha desarrollado un diagrama de flujo que ilustra el proceso de creación de horarios académicos, desde la carga del plan de estudios hasta la generación de la propuesta de horarios y la revisión por parte del coordinador de la carrera.

# Flujo de proceso general



*Fuente propia*

*Ilustración 4 Flujo de proceso general de proyecto de innovación*

El diagrama de flujo muestra las diferentes etapas del proceso, las interacciones entre los diferentes componentes. Proporciona una visión general del funcionamiento del sistema.

El proyecto de innovación es un Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos que utiliza una arquitectura Cliente-Servidor, algoritmos de optimización y una base de datos MySQL. El sistema automatiza el proceso de creación de horarios y asignación de materias, permitiendo una gestión más eficiente y precisa. El diagrama de flujo proporciona una visualización clara del funcionamiento del sistema y cómo se utilizan los diferentes componentes y algoritmos para lograr los objetivos del proyecto.

Los niveles de usuario están definidos de la siguiente manera:

- **Coordinador:** Es el encargado de gestionar los catálogos del sistema, grupos y materias impartidas en el ciclo correspondiente; además realiza la gestión del personal docente y la distribución de los horarios clase al personal docente.
- **Docente:** únicamente puede consultar e imprimir el horario de clases que fue asignado por el coordinador de la carrera.
- **Dirección:** únicamente puede consultar, visualizar e imprimir los horarios de clases asignados por el coordinador de la carrera.

El sistema cuenta con los siguientes módulos:

- **Administración de catálogos:** Catálogos que permiten la selección de información por medio de listas administrables
  - o Personal docente
  - o Ciclos vigentes
  - o Carreras disponibles
  - o Materias técnicas
  - o Grupos
- **Módulo de administración de grupos:** Este módulo permite al usuario del sistema poder definir los grupos por carrera técnica o de ingeniería que conformarán el ciclo vigente.
- **Módulo de gestión de materias:** Este módulo comprende la vinculación de las materias técnicas a impartir con los grupos por carrera técnica o de ingeniería, incluyendo la asignación de los docentes que podrán impartir cada materia en el ciclo vigente.
- **Módulo de conformación de horarios:** Este módulo permite al usuario del sistema la creación de los horarios de clase para el personal docente, tomando en cuenta las materias a

impartir por cada grupo y la disponibilidad de horarios en el ciclo vigente.

- **Módulo de consulta de horarios:** Permite a los docentes consultar e imprimir los horarios de clase asignados por el coordinador de carrera. Además, permite generar los reportes en formato Excel tomando el consolidado de los horarios y visualizar la matriz PDF por grupos y docentes.

El proceso que se realiza en el sistema se define de la siguiente manera:

- El coordinador de la carrera realiza realizar la apertura el ciclo a través del sistema, registrando el año en que se cursa y el ciclo a cursar
- El coordinador procede a incorporar para el ciclo a cursar las carreras técnicas o de ingeniería y definirá los grupos pertenecientes a cada una.
- El coordinador agrega las materias que cada grupo deberá cursar ya sea si son teóricas y/ o prácticas, definiendo la cantidad de horas clases para cada tipo.
- El coordinador establece los horarios para cada una de las carreras técnicas
- El coordinador define qué materias podrá impartir cada docente.
- El sistema ejecuta un algoritmo que realiza la asignación automática de los horarios de clase para cada uno de los docentes habilitados para impartir las materias
- El coordinador revisa la distribución por grupo y podrá hacer sus respectivas modificaciones
- El coordinador finaliza el proceso de asignación de horarios e imprimirá el resultado final de la distribución

- El docente consulta los horarios asignados a partir del módulo de consulta.

### **Flujo de los procesos sistematizados**

El proceso realizado para la asignación de los horarios tanto para docentes como para los grupos consta de una serie de pasos que benefician al coordinador de la carrera en su labor antes del inicio o la apertura de un nuevo ciclo lectivo.

A continuación, se muestra cada uno de los procesos sistematizados a través de diagramas de flujo:

#### **1. Inscripción de grupos**

Este proceso realiza la inscripción de los grupos que se conformarán en la carrera para el ciclo cursado; a partir de este proceso se consultan las materias que serán impartidas y se vinculan al grupo. Es un paso esencial antes de realizar el proceso de asignación de horarios para cada grupo.

Condiciones y consideraciones

- Deben estar ingresados en los catálogos los grupos que contendrán cada carrera, de lo contrario esa carrera no podrá ser tomada en cuenta en la distribución
- Deben estar conformados los pensum de materias por carrera, de lo contrario no se podrán asignar los grupos
- Los grupos deberán tener como mínimo 2 subgrupos para las materias prácticas

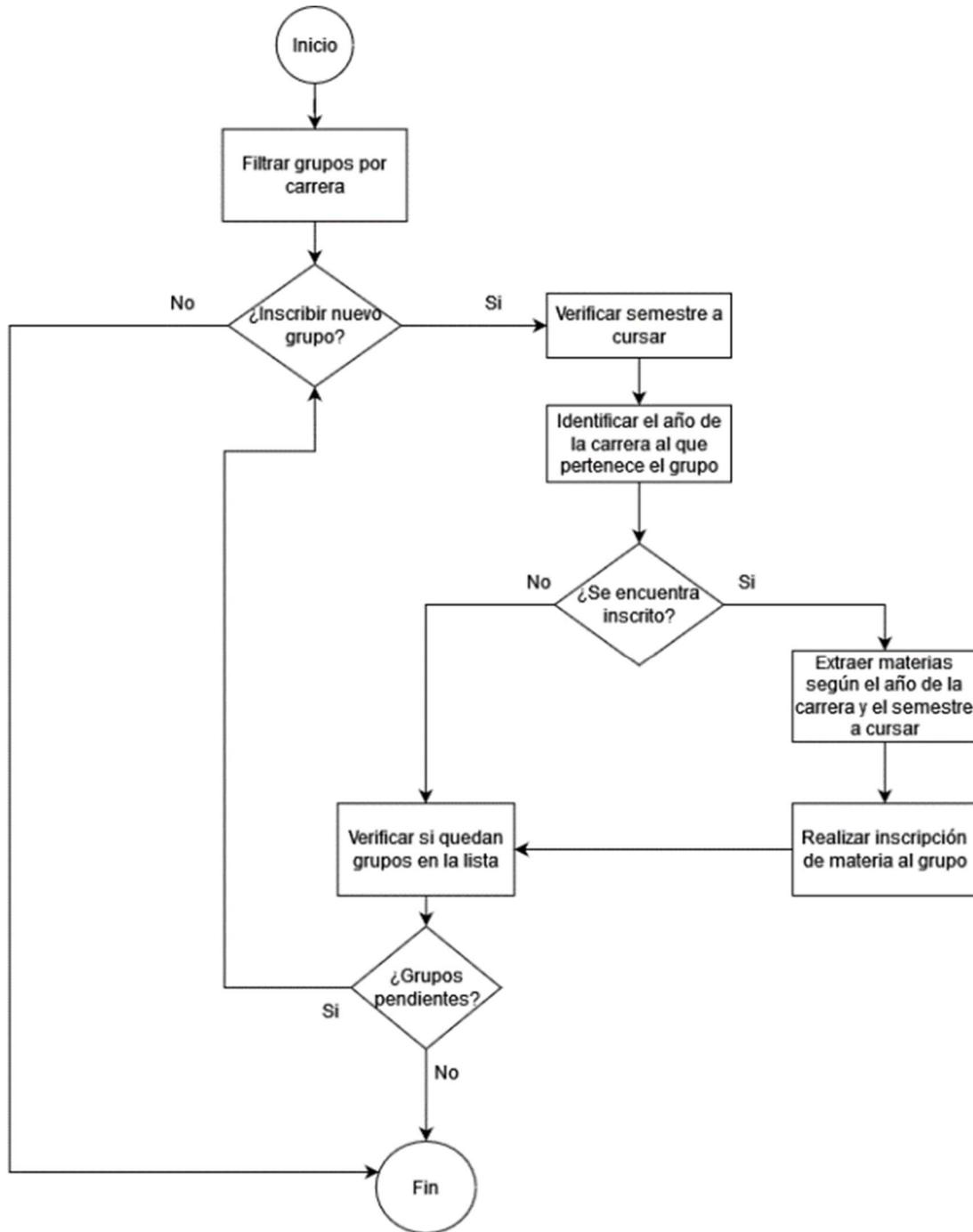


Diagrama de flujo 2. Inscripción de grupos

*Ilustración 1 Diagrama de flujo Inscripción de grupos.*

## **2. Inscripción de docentes**

Los docentes inscritos en este ciclo serán aquellos que estén aptos para impartir materias a las carreras técnicas o de ingeniería de la escuela en computación; este paso es previo antes de poder asignar las materias que cursarán los docentes a partir de las horas clases que impartirá en el ciclo.

Condiciones y consideraciones

- Deben estar ingresado docentes en los catálogos de docentes, de lo contrario no se podrá agregar ninguno
- Los docentes poseen un máximo y un mínimo de horas clase a impartir, el cual se detalla de la siguiente forma:
  - o Tiempo completo: máximo de 35 y mínimo de 33 horas
  - o Horas clase: máximo de 40 y mínimo de 1 hora
  - o Coordinadores: máximo de 15 y mínimo de 1 hora
  - o Investigadores: máximo de 20 y mínimo de 1 hora

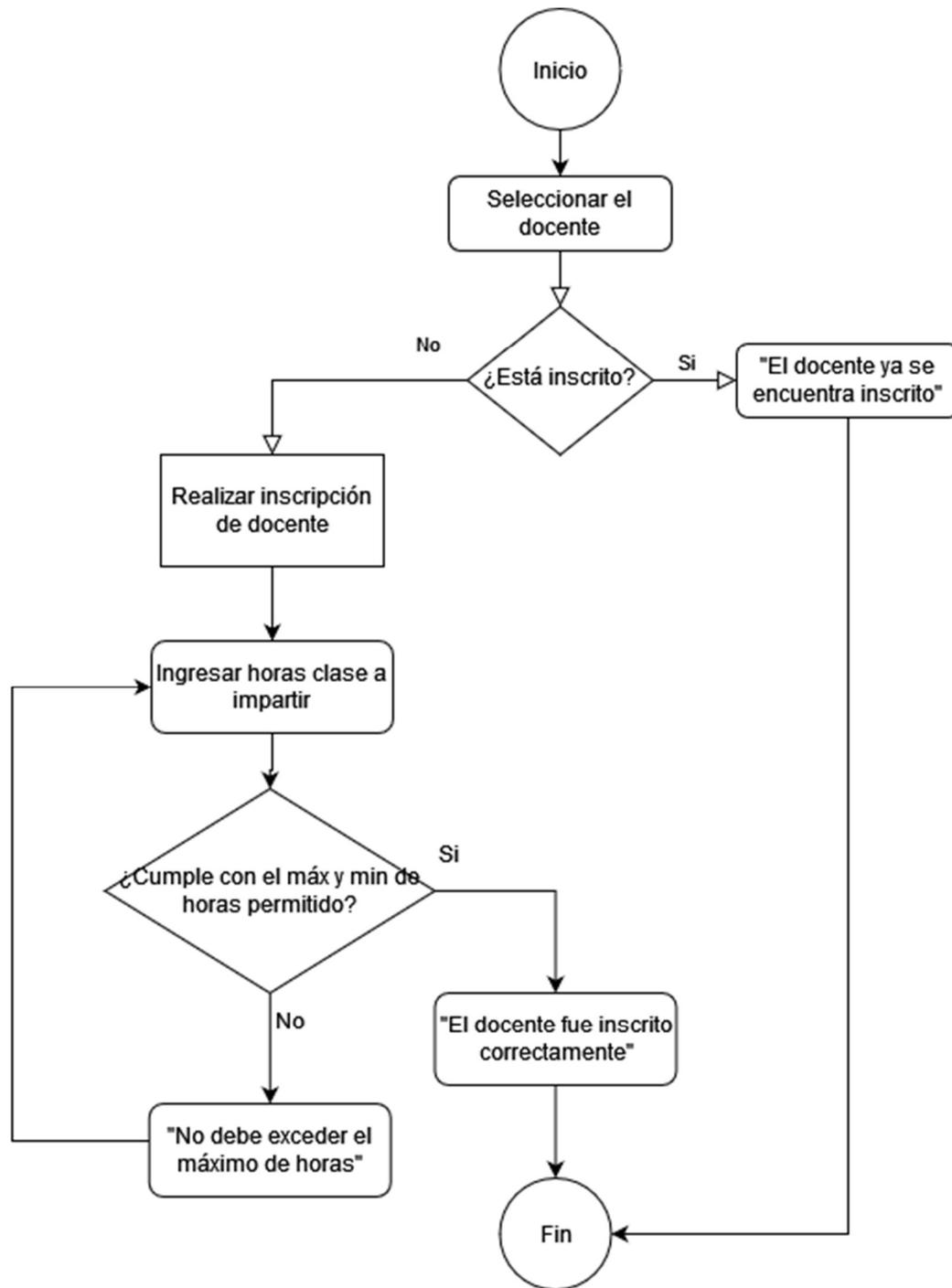


Diagrama de flujo 1. Inscripción de docentes

Ilustración 2 Diagrama de flujo inscripción de docentes.

### **3. Distribución de horarios a grupos inscritos**

A partir de los grupos conformados y las materias que cada grupo recibirá se realizará la distribución aleatoria de horas clase para cada uno, siempre verificando la disponibilidad de las horas para evitar choques.

Condiciones y consideraciones

- Deben estar inscritos los grupos al ciclo a cursar
- Debe establecer qué jornada realizará el grupo: Diurna, Nocturna y Virtual (únicamente 1 jornada por grupo)
- La asignación realizada se realizará a partir de la disponibilidad de horarios que posea el grupo teórico y sus grupos prácticos
- Se le dará prioridad de asignación a las materias prácticas, luego se asignan las teóricas
- El proceso acaba hasta que todas las materias que recibirá el grupo son asignadas a un horario establecido a partir de la jornada

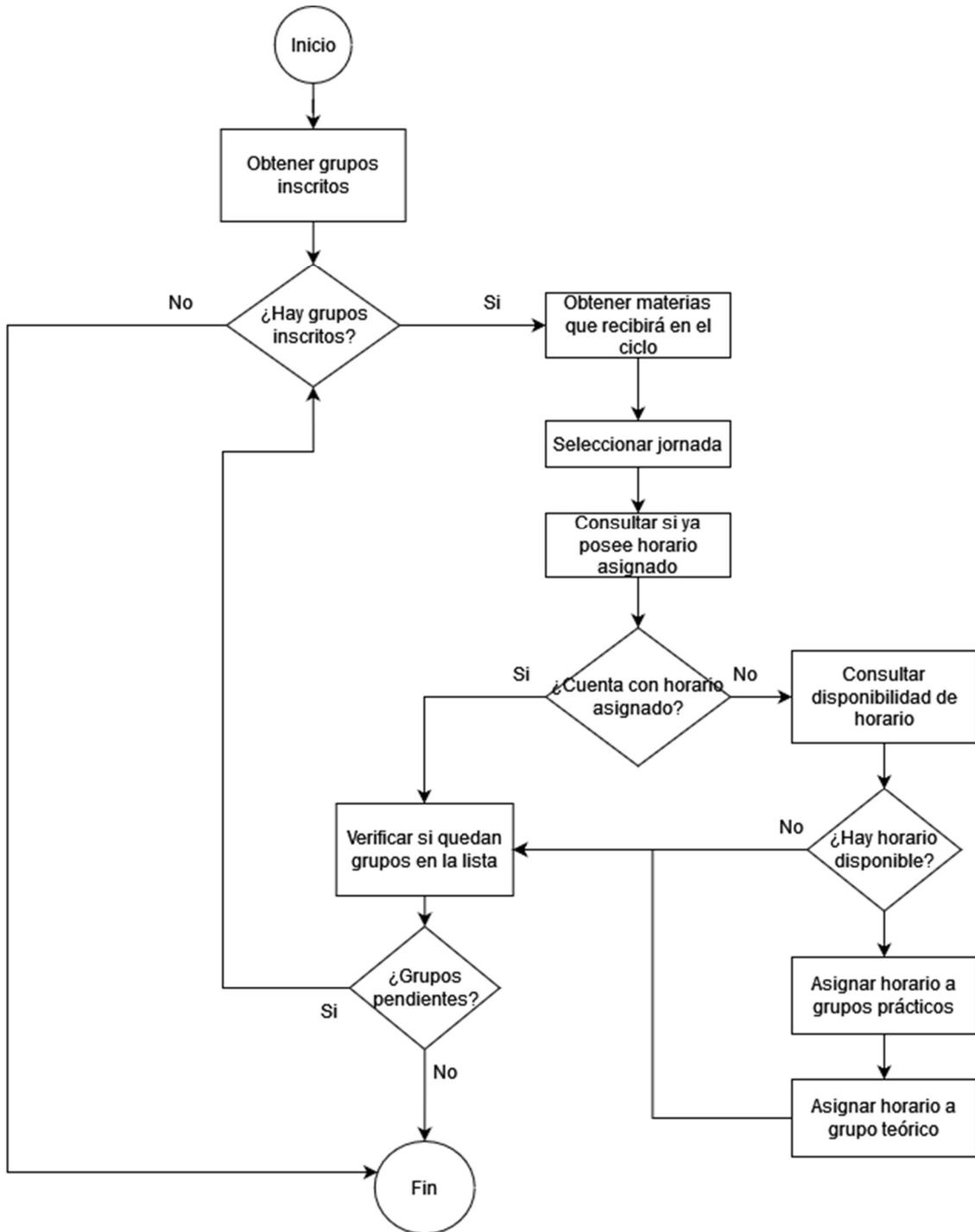


Diagrama de flujo 3. Asignación de horarios a grupos inscritos

Ilustración 3 Diagrama de flujo de asignación de horarios a grupos inscritos

#### **4. Asignación de materias a docentes inscritos**

Antes de poder realizar la distribución de las horas clase a los docentes es necesario que el coordinador de la carrera seleccione aquellas materias que el docente está apto para impartir, ya sea a ingenierías o técnicos.

Condiciones y consideraciones:

- Deben estar asignados los horarios para los grupos inscritos
- Los docentes podrán impartir un máximo de 5 materias y como mínimo 1
- Este paso es de suma importancia para la distribución de docentes y asignación automática de horarios

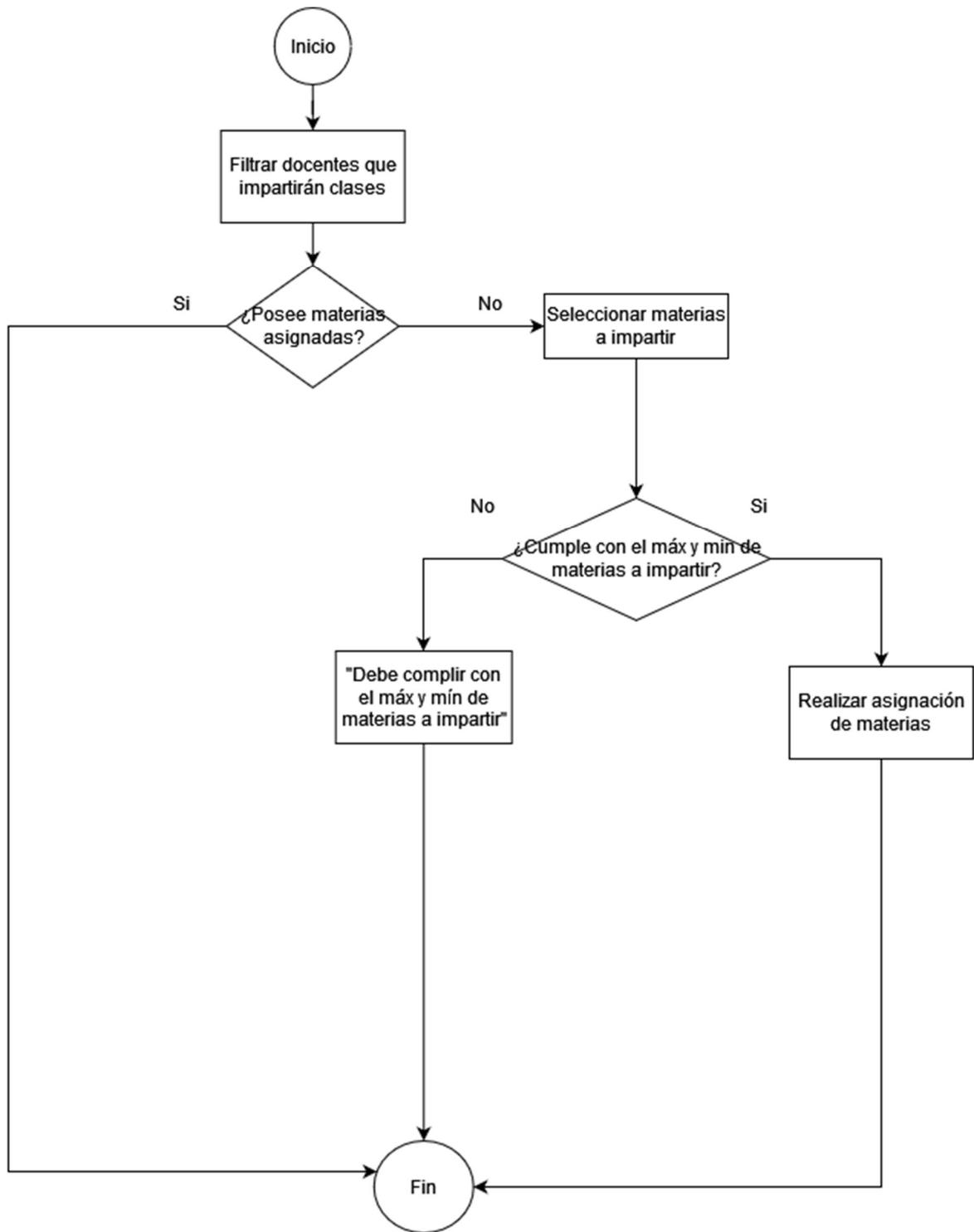


Diagrama de flujo 2. Inscripción de grupos

*Ilustración 4 Diagrama de flujo Inscripción de grupos.*

## **5. Distribución y asignación de horarios a docentes inscritos**

Este es el último y más importante paso dentro del sistema, en este paso se asignan las horas clase a cada docente que haya sido inscrito en el ciclo y tenga materias vinculadas para impartir.

Condiciones y consideraciones:

- Cada docente deberá tener materias asignadas
- Todos los grupos deben tener horarios distribuidos
- Cada horario será asignado de forma automática a partir de la ejecución del proceso
- Los horarios asignados serán distribuidos a partir de los siguientes factores:
  - o Disponibilidad de horarios
  - o Cantidad de horas clase a impartir
  - o Materias asignadas
- Los docentes pueden quedar con horas disponibles
- En el caso que no todos los grupos queden cubiertos, estos quedarán sin profesor asignado y se podrá asignar un docente por horas clase para impartir la materia
- La distribución se hace de la siguiente forma:
  - o Se obtendrán las materias que serán impartidas por el docente
  - o Se hará un recorrido de cada registro de materia, en el cual se verificará si está disponible (no posea docente asignado)

- o Se obtendrán primero los grupos prácticos que no posean docente asignado
- o Si el docente posee cantidad de horas a cursar disponibles y no tenga ninguna materia asignada en los horarios del grupo, esta materia será asignada
- o Una vez asignadas las materias prácticas, se realizará la asignación de las materias teóricas
- o Se repite el caso del inciso iv.
- o El proceso continuará hasta cumplirse alguna de las siguientes condiciones:
  - No tengan horas disponibles
  - Los horarios de los grupos choquen con los horarios asignados al docente
  - Todos los grupos y las materias posean un docente asignado

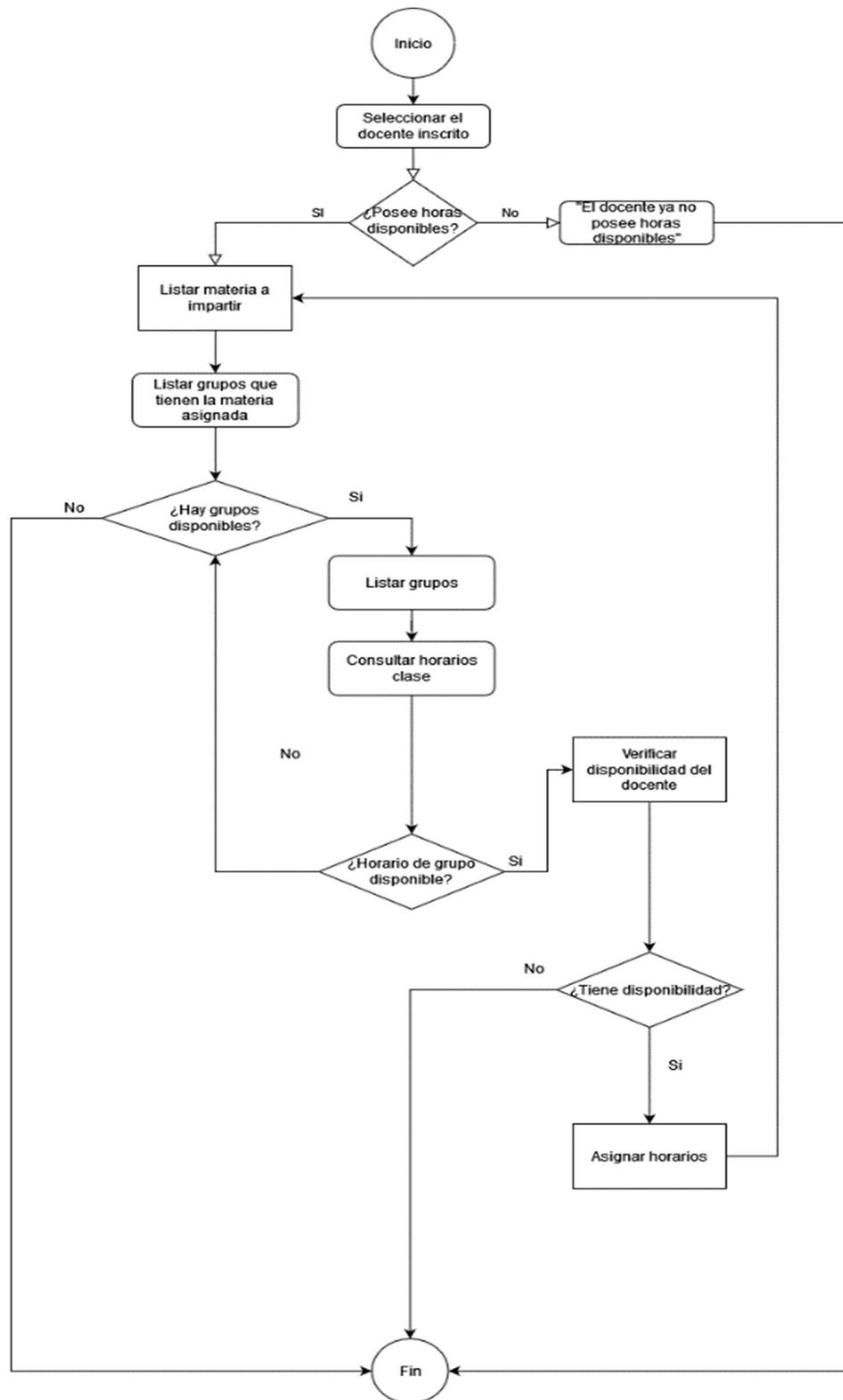


Ilustración 5 Distribución y asignación de horarios a docentes inscritos.



### **Organización del proyecto**

Se asignaron roles específicos dentro del equipo de trabajo utilizando la metodología ágil Scrum. Wilmar Osorio se desempeñó como Scrum Master al mismo tiempo miembro del equipo de desarrollo, Edgar Olla como Product Owner al mismo tiempo miembro del equipo de desarrollo y Kelvin Guzmán como miembro del equipo de desarrollo. Esta estructura organizativa permitió establecer responsabilidades claras, fomentar la comunicación y colaboración efectiva, y mantener el enfoque en la entrega de valor.

### **Monitoreo del progreso**

Durante el desarrollo del proyecto, se implementó un sistema de monitoreo para supervisar el progreso y asegurarse de que se cumplieran los objetivos establecidos. Para ello, se realizaron revisiones cada 4 semanas al finalizar cada "Spring". Además, se realizaban reuniones diarias de seguimiento, llamadas "Daily Scrum", donde cada miembro del equipo informaba sobre el progreso realizado, los obstáculos encontrados y las tareas que se llevarían a cabo ese día. Estas reuniones permitieron mantener a todos los miembros del equipo actualizados y abordar los problemas de manera oportuna.

### **Evaluación de resultados en cada etapa**

Al final de cada sprint, se realizaba una revisión del trabajo realizado, donde se mostraban al asesor de tesis los avances logrados y se recibía su retroalimentación. Esta revisión permitió evaluar los resultados obtenidos en cada etapa y realizar ajustes o mejoras necesarias. Además, se llevaba a cabo

una retrospectiva del sprint, donde se analizaban los aspectos positivos y negativos del proceso y se identificaban oportunidades de mejora. Estas evaluaciones continuas aseguraron la calidad y el avance progresivo del proyecto.

### **Dificultades y desafíos**

Durante el desarrollo del proyecto de innovación, surgieron algunas dificultades y desafíos. Por ejemplo, se encontraron problemas técnicos al integrar diferentes tecnologías y al realizar las solicitudes al servidor. Para superar estos desafíos, el equipo de desarrollo realizó investigaciones, consultó documentación y buscó el apoyo de la comunidad de desarrolladores. También se promovió la colaboración entre los miembros del equipo para compartir conocimientos y encontrar soluciones conjuntas.

Otro desafío importante fue la necesidad de realizar ajustes y modificaciones en el diseño y las funcionalidades del sistema a medida que se obtenía retroalimentación del asesor de tesis. Para abordar esto, la metodología ágil Scrum permitió abordar estos desafíos al tener un enfoque flexible y adaptativo. Se realizaron ajustes en los requerimientos y se priorizaron las tareas según las necesidades reales del usuario, manteniendo siempre una comunicación clara y transparente con el usuario y el equipo de desarrollo.

La gestión del desarrollo del proyecto de innovación se realizó siguiendo un cronograma detallado, con monitoreo constante del progreso y evaluación de resultados en cada etapa. Se enfrentaron desafíos como la falta de experiencia previa y la

necesidad de ajustes en el diseño, pero se superaron mediante investigación, colaboración interna y comunicación efectiva con los usuarios finales.

### **E. Cronograma y presupuesto**

En el cronograma y presupuesto del proyecto de innovación, se realizaron distintas etapas a lo largo del proceso, cada una con su respectivo tiempo de duración y costos asociados.

La primera etapa consistió en el análisis de requisitos y planificación del proyecto. En esta fase, se llevaron a cabo reuniones con el coordinador de la carrera para comprender sus necesidades y definir los objetivos del sistema informático. También se realizó una investigación exhaustiva sobre las tecnologías y herramientas adecuadas para el desarrollo. Esta etapa no generó costos adicionales en términos de personal, desarrollo, hardware o software.

La segunda etapa fue el diseño y prototipado del sistema. Aquí, se crearon los diseños de interfaz de usuario y se desarrollaron prototipos interactivos para validar la usabilidad y funcionalidad del sistema. Esta fase tampoco implicó costos adicionales, ya que el equipo de desarrollo utilizó herramientas de diseño de código abierto y recursos internos.

La tercera etapa fue la desarrollo e implementación del sistema. Se utilizó la metodología ágil Scrum para gestionar el proceso de desarrollo de manera iterativa y flexible. Durante esta etapa el equipo de desarrollo trabajó en la programación,

integración de tecnologías, pruebas y corrección de errores. Es importante destacar que los costos asociados al desarrollo fueron nulos, ya que el proyecto fue llevado a cabo por alumnos de la escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, en proceso de titulación, con el objetivo de optar por el título de Ingeniero en Desarrollo de Software.

La última etapa del proyecto fue la implementación y puesta en marcha del sistema. Se realizaron pruebas finales y se llevó a cabo la instalación del software en un equipo que estará funcionando como servidor a nivel local. Esta fase nuevamente no generó costos adicionales, ya que la institución contaba con la infraestructura necesaria para la implementación del sistema informático.

En cuanto al presupuesto, es importante resaltar que el proyecto se llevó a cabo sin generar costos adicionales en términos de personal, desarrollo, hardware o software. El equipo de desarrollo fue conformado por alumnos en proceso de titulación, y la institución ya contaba con la infraestructura y software necesarios. Por lo tanto, los costos asociados al personal, desarrollo, hardware y software fueron nulos.

El desarrollo del proyecto de innovación se llevó a cabo en distintas etapas, cada una con su respectivo tiempo de duración. El proceso fue gestionado de manera eficiente y con un enfoque ágil. Además, los costos asociados al proyecto fueron mínimos, gracias a la colaboración de los alumnos de la institución y la disponibilidad de los recursos necesarios. Esto demuestra la viabilidad y efectividad del proyecto, así como su potencial para solucionar el problema identificado.

### Detalle del Presupuesto

Herramientas utilizadas	Descripción de licencia	Costo
MySQL	Software Libre	\$0.00
Dbeaver	Software Libre	\$0.00
PHP	Software Libre	\$0.00
Laravel	Software Libre	\$0.00
NodeJS	Software Libre	\$0.00
VueJS	Software Libre	\$0.00
Nuxt	Software Libre	\$0.00
Vuetify	Software Libre	\$0.00
Visual Studio	Software Libre	\$0.00
Horas de trabajo por desarrollador (tres en total)	Se realizó el proyecto en 320, con alumnos en proceso de titulación	\$0.00
Equipos de desarrollo	Se usó equipo de desarrollo personal de los alumnos	\$0.00
Horas de trabajo para pruebas de calidad (tres en total)	Se agregó 10 horas de pruebas de funcionalidades antes de entregar el proyecto	\$0.00
<b>Total</b>		\$0.00

*Tabla 4 Detalle de presupuesto del proyecto de innovación*

**CAPÍTULO III:**  
**RESULTADOS OBTENIDOS**  
**DE LA INNOVACIÓN**

## **A. Cambios en necesidades abordados**

El proyecto de innovación ha tenido un impacto significativo en las necesidades identificadas en la descripción del problema. Al implementar el sistema informático de gestión de horarios, se han logrado importantes cambios:

- 1. Mayor eficiencia en la asignación de horarios:** El proceso manual y laborioso se ha transformado en un proceso automatizado y ágil, reduciendo considerablemente el tiempo requerido para asignar horarios. Esto permite al coordinador académico dedicar más tiempo a otras tareas importantes.
- 2. Reducción de errores en la asignación:** Los errores humanos en la asignación manual de horarios han sido minimizado a partir de las validaciones de grupos y docentes que realiza el algoritmo de asignación automática, esto lo podemos garantizar a partir de la encuesta realizada al usuario final (Ver anexo página 71).
- 3. Adaptabilidad a cambios y necesidades cambiantes:** El sistema permite al coordinador de la carrera realizar cambios rápidos y eficientes en la asignación materias, grupos y horarios, adaptándose a las necesidades de los usuarios de acuerdo a la comunicación establecida con los docentes de acuerdo a la disponibilidad y otras actividades académicas que reporten a su coordinación.
- 4. Seguridad de la información:** La información relacionada con la generación de horarios académicos ahora se encuentra resguardada en el sistema informático por medio de una base de datos. Esto evita posibles daños o

pérdidas de información, facilitando el acceso y la gestión de esta.

Este impacto fue medido mediante el levantamiento de encuestas a los usuarios finales, teniendo resultados favorables al uso del sistema desarrollados. Por lo cual, podemos decir que el proyecto de innovación ha abordado y solucionado eficazmente las necesidades identificadas, mejorando la eficiencia, reduciendo errores, adaptándose a los cambios y centralizando la información. Estos cambios han tenido un impacto positivo en la calidad de la educación y en la experiencia de estudiantes y docentes, fortaleciendo la planificación académica y la gestión de horarios en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla.

## **B. Pruebas y demostraciones de la eficacia, eficiencia y efectividad**

Al realizar la implementación del sistema se pasó la siguiente encuesta al coordinador de la carrera, con el objetivo de poder identificar las percepciones obtenidas durante el uso de la herramienta y medir la satisfacción del usuario.

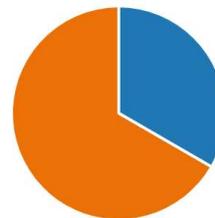
Durante la implementación de la herramienta informática se evaluaron los siguientes procesos:

- a. **Distribución de materias a grupos:** la distribución de materias se realizó de forma exitosa, lo cual permitió realizar el siguiente paso que es la asignación de jornadas a grupos.
- b. **Asignación de materias a docentes:** se validó el buen funcionamiento de la pantalla que asigna las materias que pueden ser impartidas a los docentes, para ello se realizaron pruebas de ingreso, modificación y eliminación de materias desde la pantalla "Asignar materias a docentes". Los resultados esperados fueron satisfactorios y de acuerdo a los requerimientos del coordinador de la carrera.
- c. **Distribución de jornadas:** se validó con el coordinador de la carrera que el algoritmo de distribución no presentó problemas referentes a choques de horarios, ya sea entre materias asignadas a grupos y horas clases de docentes.

1. ¿Cómo calificaría su experiencia general con el sistema? (0 punto)

[Más detalles](#)

<span style="color: blue;">●</span> Muy satisfecho	1
<span style="color: orange;">●</span> Satisfecho	2
<span style="color: green;">●</span> Neutral	0
<span style="color: red;">●</span> Insatisfecho	0
<span style="color: purple;">●</span> Muy insatisfecho	0



2. ¿Qué aspectos del sistema le han resultado más útiles y beneficiosos? (0 punto)

[Más detalles](#)

3  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"La poca interacción que debe de realizar el usuario con el sistema para gen...*

*"La apertura del ciclo y el proceso que se sigue a partir de ese momento par...*

*"ahorro de tiempo"*

3. ¿Qué aspectos del sistema considera que podrían mejorarse? (0 punto)

[Más detalles](#)

3  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"Añadir un filtro de materias por pensum, ordenar el menú en relación al flu...*

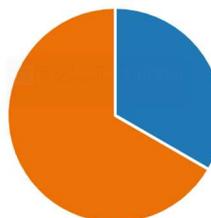
*"Me costó entender la lógica del proceso de asignación de horarios al docent...*

*"n/a"*

4. ¿Cómo describiría la usabilidad del sistema? (facilidad de uso, claridad de la interfaz, etc.) (0 punto)

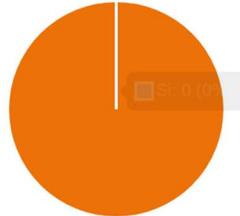
[Más detalles](#)

<span style="color: blue;">●</span> Excelente	1
<span style="color: orange;">●</span> Buena	2
<span style="color: green;">●</span> Regular	0
<span style="color: red;">●</span> Mala	0
<span style="color: purple;">●</span> Muy mala	0



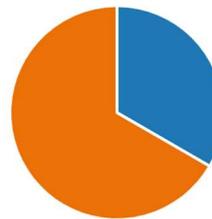
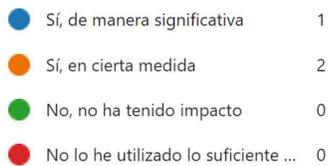
5. ¿Ha experimentado alguna dificultad técnica al utilizar el sistema? En caso afirmativo, por favor, especifique. (0 punto)

[Más detalles](#)



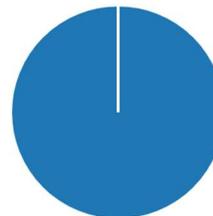
6. ¿El sistema ha facilitado la planificación y consulta de horarios académicos? (0 punto)

[Más detalles](#)



7. ¿Recomendaría el sistema de gestión de horarios académicos a otros estudiantes y profesores? (0 punto)

[Más detalles](#)



8. ¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia para mejorar el sistema de gestión de horarios académicos? (0 punto)

[Más detalles](#)

3  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Considerar los días para asignar horarios según la jornada de c/carrera, co...

"El sistema me parece muy bueno y muy útil, como en todo sistema siempre...

"n/a"

### **C. Percepciones y evaluación del usuario**

A partir de esta encuesta presentada durante la implementación del sistema se identificaron los siguientes resultados:

- a. La herramienta ha resultado satisfactoria durante su uso.
- b. Se ha facilitado el uso de la herramienta y eficacia en la generación de horarios académicos
- c. El usuario manifiesta un ahorro de tiempo para la asignación de horarios a los grupos
- d. El sistema podría estar sujeto a mejoras, sin embargo, actualmente cumple con los requerimientos planteados durante la etapa de recopilación de datos.

**CAPITULO IV:  
CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES  
DE LA  
INNOVACIÓN**

## **A. Conclusiones**

El proyecto de innovación ha sido un éxito en términos de lograr los objetivos planteados y abordar el problema original de la gestión de horarios académicos en la carrera. A lo largo del proceso, se han obtenido importantes resultados que han contribuido a mejorar significativamente la eficiencia y la calidad de este proceso.

Durante el desarrollo del proyecto, se aprendió mucho sobre las complejidades involucradas en la asignación de horarios académicos y la importancia de contar con un sistema automatizado que facilite esta tarea. Se pudo apreciar cómo factores como la disponibilidad de recursos, las preferencias de los docentes y las restricciones del plan de estudios pueden influir en la planificación y cómo un enfoque tecnológico puede ayudar a optimizar esta tarea.

El proyecto de innovación ha cambiado nuestra comprensión del problema al proporcionar una visión más clara de los desafíos y las oportunidades asociadas con la gestión de horarios académicos. Se ha demostrado que un sistema bien diseñado puede agilizar el proceso, reducir errores y conflictos, y mejorar la satisfacción de los docentes y los estudiantes.

A lo largo del proceso de innovación, se ha enfrentado a sorpresas y desafíos inesperados. Uno de los desafíos más significativos fue la necesidad de realizar ajustes y modificaciones en el diseño del sistema para adaptarse a las necesidades específicas de la carrera. Esto requirió una comunicación abierta y constante con el asesor de tesis y una capacidad de respuesta ágil por parte del equipo de trabajo.

El proyecto de innovación ha sido exitoso en la mejora de la gestión de horarios académicos. Se ha adquirido un mayor conocimiento sobre el problema y se ha demostrado la importancia de contar con un sistema automatizado para optimizar esta tarea. Aunque existen limitaciones y desafíos, se ha logrado superarlos mediante una comunicación efectiva y una mentalidad flexible. El proyecto ha dejado una huella significativa en nuestra comprensión del problema y en la forma en que abordamos los desafíos de la innovación en el futuro.

## B. Recomendaciones y propuestas

A partir del desarrollo del proyecto de innovación y considerando los resultados obtenidos y aquellos requerimientos sugeridos durante su presentación que no fueron considerados durante la etapa de recopilación de datos, se presentan a continuación algunas recomendaciones y propuestas para futuras investigaciones o mejoras en el proyecto:

- **Ampliar la funcionalidad del sistema:** Aunque el sistema desarrollado ha cumplido con los objetivos establecidos, existen áreas adicionales que podrían ser abordadas en futuras investigaciones. Por ejemplo, se podría abordar la disponibilidad de los docentes para que los horarios académicos se adapten según la disponibilidad de los mismo.
- **Integrar tecnologías emergentes:** Considerar la posibilidad de integrar tecnologías emergentes como inteligencia artificial o aprendizaje automático (machine learning) al sistema. Esto podría permitir la automatización de ciertas tareas o la generación de recomendaciones basadas en el análisis de datos.
- **Adaptar el sistema a diferentes contextos:** El sistema desarrollado se ha diseñado específicamente para la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla, pero podría ser adaptado y utilizado en otras organizaciones con necesidades similares. Se recomienda realizar estudios de viabilidad y adaptación del sistema a diferentes contextos, para ampliar su impacto y utilidad.
- **Investigar la usabilidad y experiencia del usuario:** Realizar estudios de usabilidad y evaluaciones de la experiencia del

usuario para identificar posibles mejoras en la interfaz y la interacción con el sistema. Estas investigaciones podrían ayudar a optimizar la usabilidad y garantizar una experiencia satisfactoria para los usuarios finales.

- **Implementar mecanismos de seguridad avanzados:** A medida que el sistema se implemente y utilice en entornos reales, se recomienda investigar y desarrollar mecanismos de seguridad más avanzados. Esto podría incluir la implementación de encriptación de datos, autenticación de usuarios y auditoría de actividades.

Estas recomendaciones y propuestas tienen como objetivo fomentar la continuidad del proyecto de innovación, así como inspirar a otros investigadores a explorar nuevas áreas de estudio y mejora en el ámbito de la gestión de casos en instituciones educativas. Se espera que estas ideas contribuyan al avance y desarrollo de soluciones innovadoras en este campo.

### **C. Socialización de los resultados**

Para compartir los resultados del proyecto se consideraron las siguientes estrategias de divulgación:

- a. **Creación de Manuales:** La creación de manuales permiten identificar los aspectos más importantes del proyecto, ya sea para los desarrolladores que darán soporte al sistema como para los usuarios que interactúan con el sistema.
- b. **Capacitaciones virtuales:** El equipo está dispuesto a realizar capacitaciones del uso del sistema por medio de la plataforma Microsoft Teams para despejar cualquier duda

respecto al uso y tomando en cuenta la funcionalidad actual del proyecto final.

- c. **Contenido audiovisual:** La capacitación realizada a través de Microsoft Teams queda grabada para poder ser visualizada y compartida posteriormente al personal que hace uso del sistema dentro de la Escuela de Computación de ITCA-FEPADE.

Estas estrategias brindarán a los usuarios un mejor conocimiento de la herramienta informática y una mejor comprensión para el uso que harán cada ciclo a cursar.

Asimismo, se creó un artículo para publicación científica, el cual se presenta a continuación:

# **Implementación de un Sistema de Gestión de Horarios Académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación: Un Enfoque Innovador para Optimizar la Planificación Académica**

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla

Edgar Alonso Olla Jiménez<sup>1</sup>  
edgar.olla@itca.edu.sv

Kelvin Vladimir Guzmán López<sup>1</sup>  
vladimir.guzman@itca.edu.sv

Wilmar Otoniel Osorio Majano<sup>1</sup>  
wilmar.osorio@itca.edu.sv

## ***Resumen***

Este artículo presenta el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de horarios académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. El objetivo principal de este proyecto de innovación fue optimizar la planificación y organización académica, mejorando la asignación de horarios para estudiantes y profesores. Se utilizó una metodología ágil y se trabajó en estrecha colaboración con los usuarios finales para garantizar que el sistema cumpliera con sus necesidades y requisitos. Los resultados obtenidos demuestran una mejora significativa en la eficiencia y la satisfacción de los usuarios, así como un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

*Palabras Clave:* planificación, organización, sistematización.

## **1. Introducción**

La planificación académica eficiente es un desafío constante para las instituciones educativas. En la Escuela de Ingeniería en Computación, se identificó la necesidad de implementar un sistema de gestión de horarios que permitiera optimizar la asignación de cursos y espacios físicos. En este artículo, presentamos el proceso de desarrollo e implementación de dicho sistema, destacando las metodologías y técnicas utilizadas, los desafíos encontrados y los resultados obtenidos.

## **2. Materiales y Métodos/Metodología**

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizó una metodología ágil basada en el marco Scrum. Se formó un equipo multidisciplinario compuesto por investigadores, desarrolladores y usuarios finales, con el objetivo de garantizar una colaboración estrecha y una comunicación efectiva. Se realizaron iteraciones regulares, conocidas como "sprints", durante las cuales se desarrollaron y probaban funcionalidades específicas del sistema. Además, se realizaron reuniones periódicas con los usuarios finales para recibir retroalimentación y realizar ajustes según sus necesidades.

## **3. Resultados y Discusión**

La implementación del sistema de gestión de horarios académicos ha demostrado ser altamente efectiva. Los usuarios finales, incluyendo profesores y estudiantes, reportaron una mayor satisfacción y eficiencia en el proceso de planificación académica. El sistema permitió una asignación más equitativa de los cursos y espacios físicos, evitando conflictos y optimizando

el uso de recursos. Además, se observó una reducción significativa en los tiempos dedicados a la planificación manual, lo que permitió a los profesores centrarse más en su labor docente y de investigación.

#### **4. Conclusiones**

La implementación del sistema de gestión de horarios académicos en la Escuela de Ingeniería en Computación ha demostrado ser un enfoque innovador y efectivo para optimizar la planificación académica. Los resultados obtenidos indican una mejora en la eficiencia y la satisfacción de los usuarios, así como un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Este proyecto de innovación puede ser un modelo para otras instituciones educativas que enfrentan desafíos similares en la planificación académica. Se recomienda una mayor investigación y análisis para evaluar aún más el impacto a largo plazo de esta solución y considerar posibles mejoras y expansiones en el futuro.

## 5. Referencias

Universia. (2019). 5 aplicaciones para crear horarios de estudio. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.universia.net/es/actualidad/estudiar-en-la-universidad/noticias/5-aplicaciones-crear-horarios-estudio-1165736.html>

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Manual de usuario para la planificación de horarios en una institución educativa. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.sinab.unal.edu.co/Documentos/Manual%20de%20usuario%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20de%20horarios%20en%20una%20instituci%C3%B3n%20educativa.pdf>

Gómez, J., & García-Sánchez, F. (2017). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables. *Journal of Scheduling*, 20(4), 347-361.

Rodríguez-Martín, I., & García-Sánchez, F. (2019). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables with preferences and restrictions. *Journal of Scheduling*, 22(2), 139-155.

# **MANUAL DEL PROGRAMADOR**

## **Introducción**

El Sistema Informático de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE ha sido desarrollado para innovar el proceso actual de asignación de horarios a docentes a través de la optimización y automatización de aquellos pasos que el coordinador de la carrera debe seguir para tener como resultado la matriz consolidada de horarios que serán definidos para el ciclo que será cursado por los estudiantes.

Para ello, es necesario de la creación de un Manual de Programador como una guía destinada a los desarrolladores y programadores que participarán en el diseño, implementación y mantenimiento de este sistema.

Este manual proporciona al desarrollador visión detallada del funcionamiento del sistema y orientar a los desarrolladores de software en el proceso de desarrollo, configuración y personalización de la aplicación.

## **Objetivos**

### **General**

- Proporcionar una guía detallada y orientación a los programadores y desarrolladores involucrados en el diseño, implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería de Computación de ITCA-FEPADE

### **Específicos**

- Comprender la arquitectura y la interacción entre los componentes del sistema
- Documentar adecuadamente las funciones más importantes y significativas del sistema informático, tanto del lado del servidor como del lado del cliente.

## Descripción general del sistema

El Sistema de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería en Computación de ITCA-FEPADE es una aplicación web que utiliza tecnologías NuxtJs Framework de Vue.js en el frontend, PHP Laravel en el backend y MySQL como gestor de base de datos. La arquitectura del sistema se basa en un enfoque cliente-servidor, donde el frontend interactúa con el backend a través de llamadas a una API RESTful.

La aplicación ofrece funcionalidades clave como la creación y modificación de horarios académicos, asignación de cursos a docentes, gestión de espacios y recursos, y generación de reportes. Además, permite a los usuarios visualizar y consultar sus horarios asignados para poder gestionar cambios posteriores, si los hubiera, con el coordinador de la carrera.

## Requisitos de instalación y uso

Para la implementación y ejecución del sistema, es necesario tomar en cuenta los siguientes requisitos:

1. Instalar un servidor Apache que contenga PHP en su versión 8.1 o superior (se puede ejecutar en servicios XAMPP y WampServer)  
Enlace de descarga XAMPP:  
<https://www.apachefriends.org/es/download.html>  
Enlace de descarga WampServer:  
<https://www.wampserver.com/en/download-wampserver-64bits/>
2. Instalar PHP Composer para la descarga de librerías y paquetes  
Enlace de descarga: <https://getcomposer.org/download/>
3. Instalar .Git para el versionamiento del código fuente  
Enlace de descarga: <https://git-scm.com/downloads>

4. Instalar MySQL versión 3 o superior  
 Enlace de descarga: <https://www.mysql.com/downloads/>
  5. Instalar Node Js en su versión 16 o superior  
 Enlace de descarga: <https://nodejs.org/en/download>
  6. Instalar editor de texto para código fuente, de preferencia Visual Studio Code o Sublime Text  
 Enlace de descarga VS Code: <https://code.visualstudio.com/Download>  
 Enlace de descarga Sublime Text: <https://www.sublimetext.com/3>
  7. Poseer un navegador web reciente (Firefox, Chrome, Opera, Edge, entre otros)
  8. Poseer una cuenta en GitLab
- El equipo informático que alojara debe tener como requisitos mínimos los siguientes:

1. Sistema operativo Windows (8, 10 u 11) o Linux (Debian, Fedora, CentOS)
2. Memoria RAM 8 GB o superior
3. Disco duro 15 GB o superior
4. Estar conectado a la Intranet de ITCA-FEPADE

### **Arquitectura de sistema**

La arquitectura del sistema de gestión de horarios académicos de la Escuela de Ingeniería de Computación se basa en una arquitectura cliente-servidor, utilizando tecnologías como NuxtJs framework de Vue.js en el frontend, PHP Laravel en el backend y MySQL como gestor de base de datos. A continuación, te proporcionaré una amplia información sobre la arquitectura del sistema.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo en el cual la lógica y los recursos del sistema se distribuyen entre dos componentes principales: el cliente y el servidor. En este caso,

el cliente corresponde al frontend desarrollado en Vue.js, que se ejecuta en el navegador web del usuario, y el servidor corresponde al backend implementado en PHP Laravel.

Se detalla a continuación los componentes principales de este modelo aplicado al sistema informático:

1. **Frontend:** es el responsable de la interacción de los usuarios con el sistema por medio de las interfaces de usuario. En este caso, utilizamos Vuetify Js framework de componentes Vue para la construcción de la parte del cliente del sistema. Este framework proporciona herramientas y componentes pre establecidos que permiten desarrollar interfaces de usuario interactivas y reactivas basándose en líneas de diseño de Material Design de Google.
2. **Backend:** es la parte del sistema que se ejecuta en el servidor y maneja las solicitudes de los clientes, procesa la lógica de negocio y se comunica con la base de datos. PHP Laravel es un framework de desarrollo rápido de aplicaciones web que facilita la implementación de la lógica del servidor, las rutas, los controladores y las operaciones relacionadas con la base de datos. Una de sus ventajas es su OMR que optimiza las consultas y reduce el consumo innecesario de recursos del lado del servidor.
3. **Bases de datos:** MySQL se utiliza como gestor de base de datos para almacenar y recuperar los datos del sistema. Proporciona una estructura de tablas relacionales donde se almacenan los horarios académicos, los cursos, los docentes, los estudiantes y otros datos relevantes. Laravel proporciona un ORM (Object-Relational Mapping) llamado Eloquent, que simplifica la interacción con la base de datos.

### **Interacción entre los componentes del sistema**

Se realiza a través de protocolos y estándares de comunicación. En este caso, la comunicación entre el frontend y el backend se realiza mediante llamadas API RESTful.

El frontend envía solicitudes HTTP al backend a través de Axios, utilizando endpoints definidos en Laravel. Estas solicitudes pueden incluir datos, como información sobre la asignación de horarios o solicitudes de modificación.

El backend recibe las solicitudes, procesa la lógica de negocio correspondiente y realiza las operaciones necesarias en la base de datos. Utiliza los modelos de Laravel para interactuar con la base de datos, recuperar datos, almacenar nuevos registros o actualizar existentes.

El backend envía las respuestas al frontend, que incluyen los datos solicitados o confirmaciones de operaciones realizadas.

### **Beneficios de la arquitectura cliente-servidor**

- **Separación de responsabilidades:** La arquitectura cliente-servidor permite separar claramente las responsabilidades entre el frontend y el backend, lo que facilita el desarrollo, el mantenimiento y la escalabilidad del sistema.
- **Reutilización de componentes:** Al tener una separación clara entre el frontend y el backend, es posible reutilizar componentes o funcionalidades en diferentes partes del sistema, lo que promueve la eficiencia y la coherencia en el desarrollo.
- **Mayor escalabilidad:** Al separar el frontend y el backend, es posible escalar cada componente por separado para manejar diferentes niveles de carga. Por ejemplo, se puede utilizar una técnica como el balanceo de carga para distribuir la carga entre múltiples servidores backend.
- **Mayor flexibilidad y mantenibilidad:** La separación de la lógica del cliente y el servidor permite realizar cambios o actualizaciones en cada componente sin afectar al otro, lo que facilita el mantenimiento y la evolución del sistema con el tiempo.

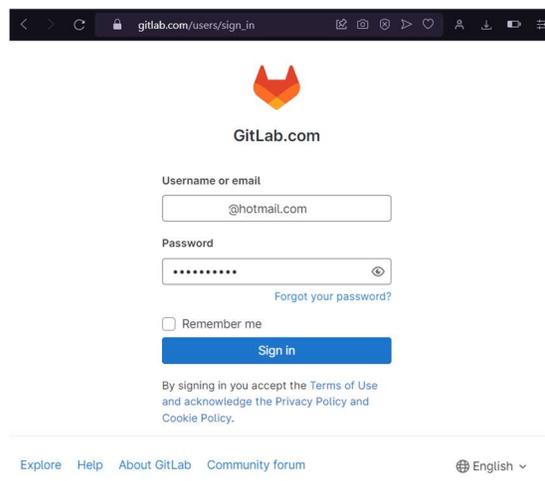
## Configuración del entorno de desarrollo

Para la configuración del entorno de producción y basado en la separación de capas que actualmente componen el Sistema de Gestión de Horarios Académicos se deben realizar una serie de pasos, para los cuales son necesarias las herramientas mencionadas en el título de "Requisitos de instalación y uso":

### Configuración de Frontend

#### 1. Acceso y descarga de código fuente

- a. Iniciar sesión en GitLab.com con las credenciales de usuario a las cuales se le brindó el acceso al repositorio (de no poseer acceso, es necesario contactarse con el equipo de desarrollo para obtenerlo)



*Ilustración 6 Inicio de sesión GitLab*

- b. Localizar el repositorio del proyecto (actualmente en la dirección <https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca>)

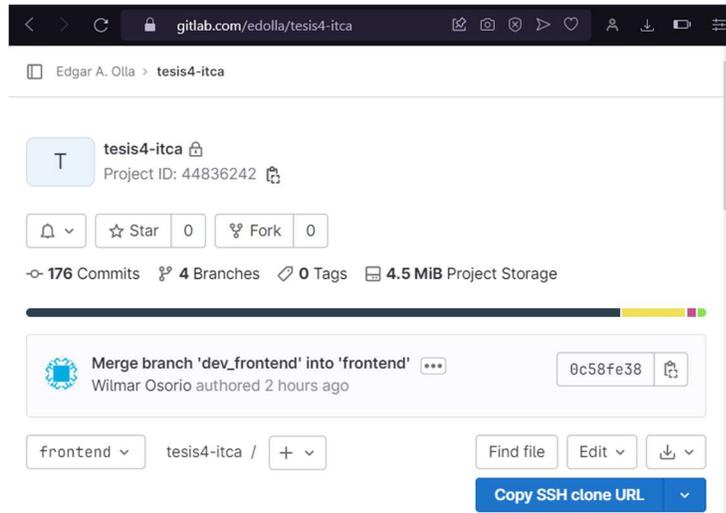


Ilustración 7 Previsualización de repositorio del proyecto

- c. Abrir la terminal Git Bash y ubicarse en la dirección en la cual se colocará el código fuente del frontend (en este caso C://xampp/htdocs/gestion-horario)

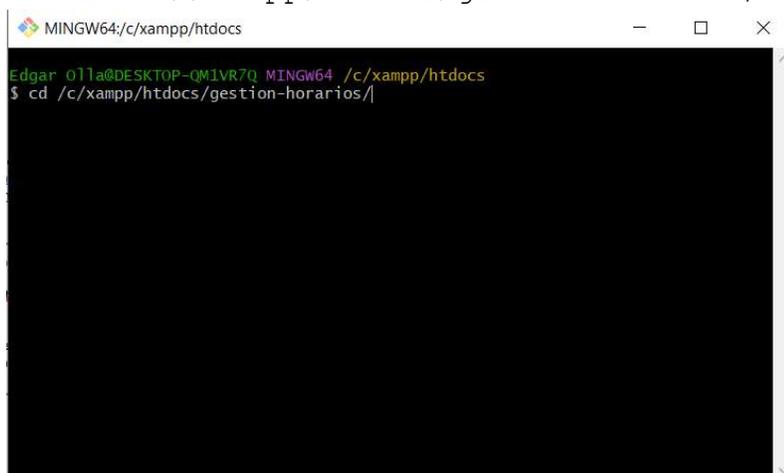
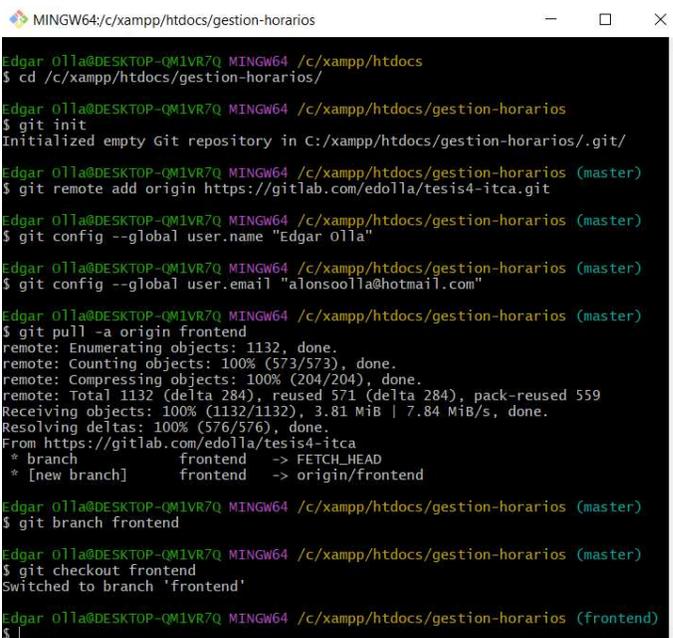


Ilustración 8 Imagen de referencia de GitBash

- d. A partir de la dirección del repositorio, utilizar la siguiente comandaría de Git para bajar los cambios
1. **git init**: Instrucción para inicializar el repositorio
  2. **git remote add <<origen>> <<url>>**: a partir de este comando se establece el alias del origen y la dirección url de la cuál se obtendrá el repositorio.
  3. **git config -- global user.name "<<Nombre de usuario>>"**: se define el nombre del usuario del

cuál se realizará subida y descarga de los archivos del repositorio.

4. **git config --global user.email "<<Correo Electrónico>>"**: se define el correo electrónico del usuario que tiene acceso al repositorio para la subida y descarga de los archivos del repositorio.
5. **git pull -a <<Origen>> <<Rama>>**: a partir de este comando se realiza la descarga de los archivos del repositorio que contiene el frontend.  
    <<Origen>>: Nombre definido en el punto 2. De este literal  
    <<Rama>>: Nombre de la ramificación de la cual se descargarán los archivos (en este caso utilizamos la rama "frontend")
6. **git branch <<Rama>>**: Se crea de forma local la rama que quedará fija para hacer la publicación y descarga de archivos (frontend). Por defecto viene el valor "main" o "master".
7. **git checkout <<Rama>>**: a partir de este comando, se le da la instrucción de seleccionar la rama que quedará estática para la descarga y publicación de archivos



```
MINGW64/c/xampp/htdocs/gestion-horarios
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs
$ cd /c/xampp/htdocs/gestion-horarios/
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios
$ git init
Initialized empty Git repository in C:/xampp/htdocs/gestion-horarios/.git/
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git remote add origin https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca.git
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git config --global user.name "Edgar Olla"
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git config --global user.email "alonsoolla@hotmail.com"
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git pull -a origin frontend
remote: Enumerating objects: 1132, done.
remote: Counting objects: 100% (573/573), done.
remote: Compressing objects: 100% (204/204), done.
remote: Total 1132 (delta 284), reused 571 (delta 284), pack-reused 559
Receiving objects: 100% (1132/1132), 3.81 MiB | 7.84 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (576/576), done.
From https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca
* branch          frontend -> FETCH_HEAD
* [new branch]    frontend -> origin/frontend
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git branch frontend
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (master)
$ git checkout frontend
Switched to branch 'frontend'
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (frontend)
$
```

Ilustración 9 Instalación de proyecto a través de GitBash

## 2. Actualización de librerías y dependencias

a. Una vez descargado deberá ubicarse en el proyecto y ejecutar los siguientes comandos (debe poder tener acceso a internet):

- i. **npm install:** realiza la instalación de las dependencias utilizadas en Node Js para la ejecución del proyecto

```
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (frontend)
$ npm install

up to date, audited 1368 packages in 2s

199 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

8 high severity vulnerabilities

To address issues that do not require attention, run:
  npm audit fix

To address all issues (including breaking changes), run:
  npm audit fix --force

Run `npm audit` for details.
```

*Ilustración 10 Ejecución de comando npm install*

- ii. **npm update:** actualiza las dependencias para que sean compatibles con la versión de Node Js instalado en el equipo

```
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (frontend)
$ npm update

added 1 package, removed 1 package, changed 31 packages, and audited 1368 packages in 1m

199 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

8 high severity vulnerabilities

To address issues that do not require attention, run:
  npm audit fix

To address all issues (including breaking changes), run:
  npm audit fix --force

Run `npm audit` for details.
```

*Ilustración 11 Ejecución de comando npm update*

b. Listo, ya se ha puesto en producción el frontend del cliente.

## Configuración de Back-end

### 1. Acceso y descarga de código fuente

a. Iniciar sesión en GitLab.com con las credenciales de usuario a las cuales se le brindó el acceso al repositorio (de no poseer acceso, es necesario

contactarse con el equipo de desarrollo para obtenerlo)

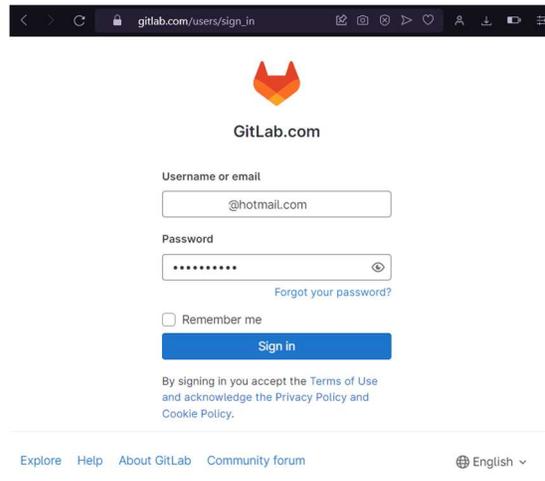


Ilustración 12 Inicio de sesión GitLab

- b. Localizar el repositorio del proyecto (actualmente en la dirección <https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca>)

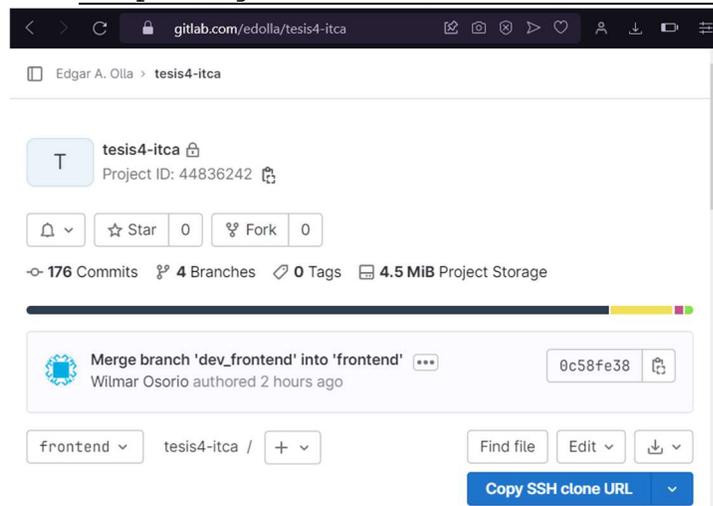
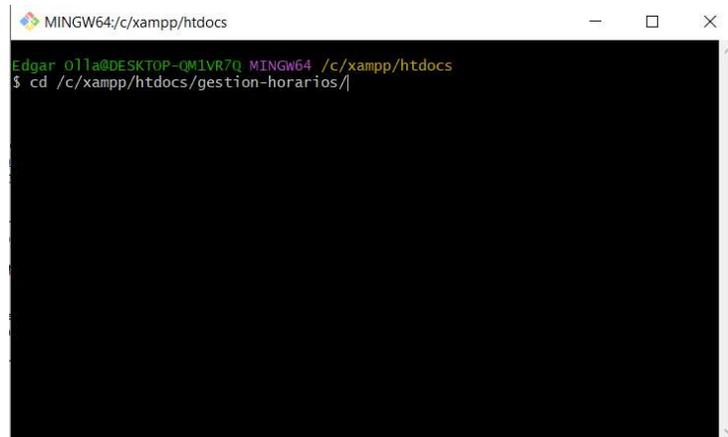


Ilustración 13 Previsualización de repositorio del proyecto

- c. Abrir la terminal Git Bash y ubicarse en la dirección en la cual se colocará el código fuente del frontend (en este caso C://xampp/htdocs/gestion-horario)



```
MINGW64/c/xampp/htdocs
Edgar 011a@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs
$ cd /c/xampp/htdocs/gestion-horarios/
```

Ilustración 14 Imagen de referencia de GitBash

- d. A partir de la dirección del repositorio, utilizar la siguiente comandaría de Git para bajar los cambios
8. **git init**: Instrucción para inicializar el repositorio
  9. **git remote add <<Origen>> <<url>>**: a partir de este comando se establece el alias del origen y la dirección url de la cuál se obtendrá el repositorio.
  10. **git config -- global user.name "<<Nombre de usuario>>"**: se define el nombre del usuario del cuál se realizará subida y descarga de los archivos del repositorio.
  11. **git config -- global user.email "<<Correo Electrónico>>"**: se define el correo electrónico del usuario que tiene acceso al repositorio para la subida y descarga de los archivos del repositorio.
  12. **git pull -a <<Origen>> <<Rama>>**: a partir de este comando se realiza la descarga de los archivos del repositorio que contiene el backend.  
    <<Origen>>: Nombre definido en el punto 2. De este literal  
    <<Rama>>: Nombre de la ramificación de la cual se descargarán los archivos (en este caso utilizamos la rama "backend")
  13. **git branch <<Rama>>**: Se crea de forma local la rama que quedará fija para hacer la publicación y

descarga de archivos (backend). Por defecto viene el valor "main" o "master".

14. **git checkout <<Rama>>**: a partir de este comando, se le da la instrucción de seleccionar la rama que quedará estática para la descarga y publicación de archivos

```
Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend
$ git init
Initialized empty Git repository in C:/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend/.git
/

Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (mast
er)
$ git remote add origin https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca.git

Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (mast
er)
$ git config --global user.name "Edgar Alonso 01la"

Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (mast
er)
$ git config --global user.email "alonso01la@hotmail.com"

Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (mast
er)
$ git pull -a origin backend
remote: Enumerating objects: 1723, done.
remote: Counting objects: 100% (484/484), done.
remote: Compressing objects: 100% (207/207), done.
remote: Total 1723 (delta 291), reused 452 (delta 271), pack-reused 1239
Receiving objects: 100% (1723/1723), 516.95 KiB | 5.94 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (1066/1066), done.
From https://gitlab.com/edolla/tesis4-itca
 * branch          backend      -> FETCH_HEAD
 * [new branch]    backend      -> origin/backend

Edgar 01la@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (mast
er)
$ git checkout backend
Switched to a new branch 'backend'
branch 'backend' set up to track 'origin/backend'.
```

*Ilustración 15 Git checkout a rama backend*

## 2. Actualización de librerías y dependencias

Una vez descargado el código fuente del repositorio git, deberá realizar la actualización de librerías y dependencias a través de Composer:

- a. **composer install**: comando para instalar todas las dependencias que comprende el proyecto para su ejecución

```
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend
nd)
$ composer install
Installing dependencies from lock file (including require-dev)
Verifying lock file contents can be installed on current platform.
Package operations: 119 installs, 0 updates, 0 removals
- Downloading sabberworm/php-css-parser (8.4.0)
- Downloading phenx/php-svg-lib (0.5.0)
- Downloading phenx/php-font-lib (0.5.4)
- Downloading masterminds/html5 (2.8.0)
- Downloading dompdf/dompdf (v2.0.3)
- Downloading symfony/deprecation-contracts (v3.3.0)
- Downloading fakerphp/faker (v1.23.0)
- Downloading symfony/polyfill-php83 (v1.27.0)
- Downloading symfony/http-foundation (v6.3.0)
- Downloading psr/http-client (1.0.2)
- Downloading psr/http-factory (1.0.2)
- Downloading guzzlehttp/psr7 (2.5.0)
- Downloading guzzlehttp/promises (2.0.0)
- Downloading guzzlehttp/guzzle (7.7.0)
- Downloading laravel/pint (v1.10.2)
- Downloading symfony/yaml (v6.3.0)
- Downloading symfony/css-selector (v6.3.0)
```

```
> Illuminate\Foundation\ComposerScripts::postAutoloadDump
> @php artisan package:discover --ansi

 INFO  Discovering packages.

laravel/sail ..... DONE
laravel/sanctum ..... DONE
laravel/tinker ..... DONE
nesbot/carbon ..... DONE
nunomaduro/collision ..... DONE
nunomaduro/termwind ..... DONE
spatie/laravel-ignition ..... DONE

84 packages you are using are looking for funding.
Use the 'composer fund' command to find out more!
```

Ilustración 16 Instalación de dependencias de backend

- b. **composer update**: actualiza todas las librerías y dependencias a las versiones que soporte la versión instalada del PHP.

### 3. Creación y conexión a la base de datos

Para el funcionamiento del backend desarrollado con PHP laravel, es necesario conectar el proyecto a la base de datos en la cual se almacenará la información, tomar en cuenta que tanto el servicio de apache como el de mysql

deben estar conectados; para ello tenemos que realizar el proceso siguiente:

- a. Creación de la base de datos en MySQL
  - i. Hacemos la conexión al servidor de base de datos desde cualquier entorno para su administración (por ejemplo localhost/phpmyadmin)

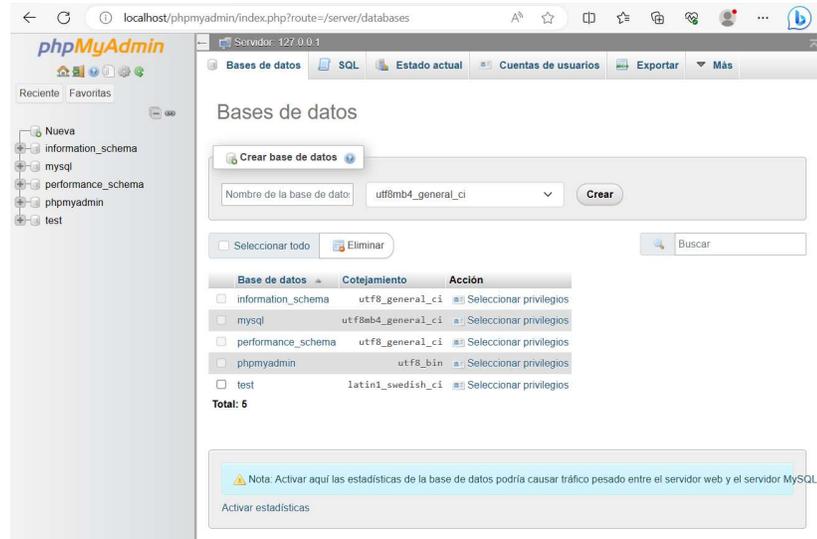


Ilustración 17 Visualización de phpadmin

- ii. Ejecutamos la instrucción para la creación de la base de datos (en este caso la llamaremos "itca\_tesis")

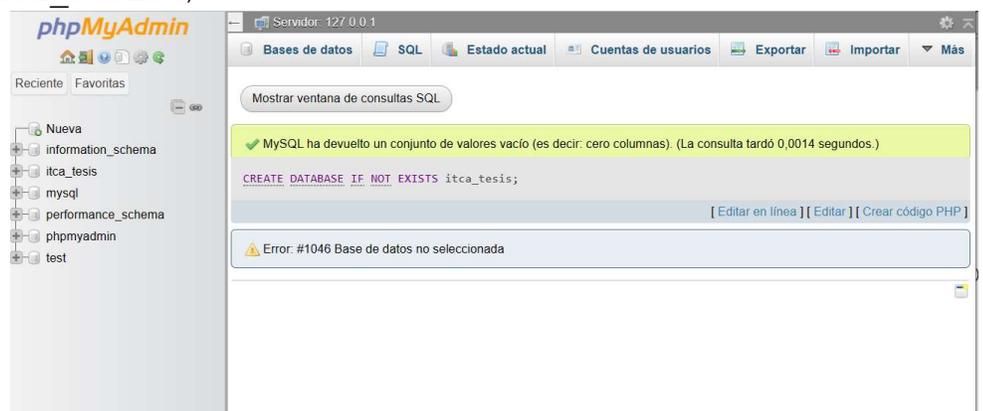
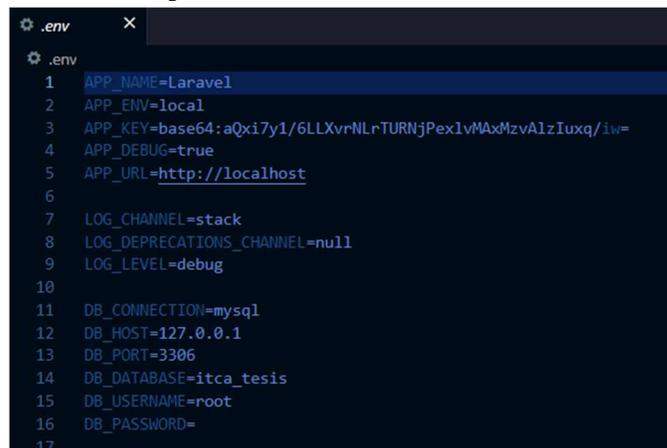


Ilustración 18 Creación de base de datos

**Para este paso, la base de datos deberá estar completamente vacía.**

## b. Conexión a la base de datos

- i. Nos dirigimos a la ruta del proyecto y ubicamos el archivo `.env`, una vez ubicado abriremos el archivo (si no se encuentra en el listado, deberá crearlo a partir del archivo `.env.example`)
- ii. Al abrir el archivo modificaremos las siguientes variables constantes, de acuerdo al servidor de base de datos:
  1. `DB_CONNECTION`: especifica qué tipo de gestor de base de datos se utilizará (en este caso, colocamos `"mysql"`).
  2. `DB_HOST`: especifica la dirección url que está destinada para el servidor de base de datos.
  3. `DB_PORT`: especifica el puerto por el cuál realizará la conexión a la base de datos (en este caso, se coloca el 3306)
  4. `DB_DATABASE`: se coloca el nombre de la base de datos a la cuál se conectará (en este caso, colocamos la base de datos creada con el nombre de `"itca_tesis"`)
  5. `DB_USERNAME`: se coloca el nombre de usuario que tendrá privilegios sobre la base de datos
  6. `DB_PASSWORD`: se coloca la contraseña del usuario asignado a la base de datos.



```
.env
1 APP_NAME=Laravel
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:aQxi7y1/6LLXvrNlrTURNjPexlvMAxMzvAlzIuxq/iw=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost
6
7 LOG_CHANNEL=stack
8 LOG_DEPRECATED_CHANNEL=null
9 LOG_LEVEL=debug
10
11 DB_CONNECTION=mysql
12 DB_HOST=127.0.0.1
13 DB_PORT=3306
14 DB_DATABASE=itca_tesis
15 DB_USERNAME=root
16 DB_PASSWORD=
17
```

*Ilustración 19 Configuración de archivo .env*

## c. Ejecución de migraciones

Al realizar el cambio de los parámetros de base de datos, es necesario ejecutar las migraciones que contiene el proyecto en PHP Laravel. Las migraciones son una característica que permite administrar y mantener la estructura de la base de datos de una aplicación. Las migraciones se utilizan para crear, modificar o eliminar tablas y columnas en la base de datos de forma programática y controlada.

Para ello, nos dirigimos a la consola del sistema, luego ejecutamos el siguiente comando: **php artisan migrate:fresh --seed**. Al ejecutar este comando se comenzará a realizar la creación de las tablas que conformarán la base de datos; con la instrucción **--seed** se ejecutarán además los datos por defecto que son necesarios para llenar los catálogos del sistema:

```
Edgar 011a@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (backe
nd)
$ php artisan migrate:fresh --seed

Dropping all tables ..... 41ms DONE

INFO Preparing database.

Creating migration table ..... 191ms DONE

INFO Running migrations.

2014_10_12_000000_create_users_table ..... 379ms DONE
2014_10_12_100000_create_password_reset_tokens_table ..... 474ms DONE
2019_08_19_000000_create_failed_jobs_table ..... 431ms DONE
2019_12_14_000001_create_personal_access_tokens_table ..... 448ms DONE
2023_04_10_035749_create_days_table ..... 133ms DONE
2023_04_10_035858_create_hours_table ..... 140ms DONE
2023_04_10_040000_create_journey_types_table ..... 557ms DONE
2023_04_10_040415_create_teacher_types_table ..... 224ms DONE
2023_04_10_040554_create_teachers_table ..... 1,429ms DONE
2023_04_10_041107_create_roles_table ..... 229ms DONE
2023_04_10_041158_create_schools_table ..... 391ms DONE
2023_04_10_041503_create_role_users_table ..... 2,778ms DONE
2023_04_10_042124_create_career_types_table ..... 435ms DONE
```

```

Database\Seeders\TeacherTypeSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\TeacherTypeSeeder ..... 161.74 ms DONE

Database\Seeders\JourneyTypeSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\JourneyTypeSeeder ..... 221.33 ms DONE

Database\Seeders\JourneyHoursSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\JourneyHoursSeeder ..... 173.04 ms DONE

Database\Seeders\CicleSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\CicleSeeder ..... 52.39 ms DONE

Database\Seeders\PensumSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\PensumSeeder ..... 85.76 ms DONE

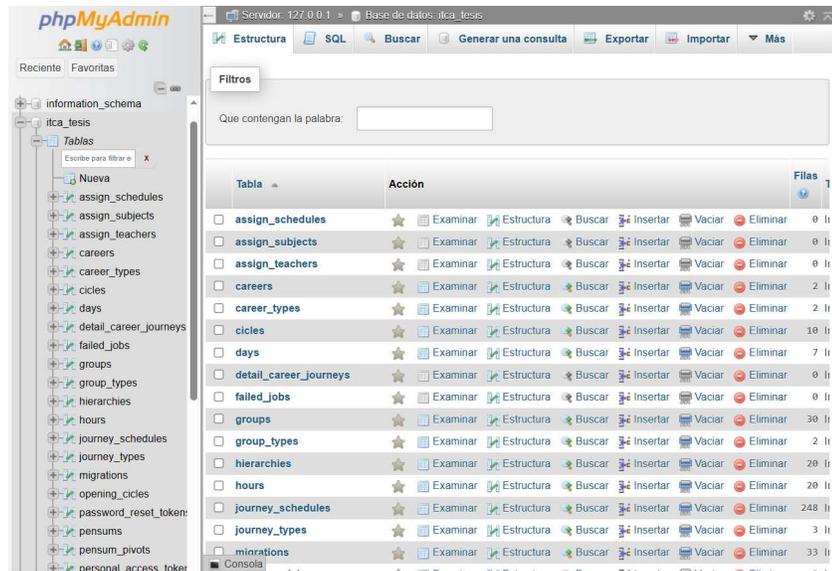
Database\Seeders\PensumPivotSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\PensumPivotSeeder ..... 61.83 ms DONE

Database\Seeders\TeacherSeeder ..... RUNNING
Database\Seeders\TeacherSeeder ..... 111.70 ms DONE

```

Ilustración 20 Ejecución de migraciones y seeders

Al ejecutar el comando nos dirigimos a la base de datos que se creó vacía, se puede observar que ya contiene tablas y algunas de ellas contienen datos por defecto.



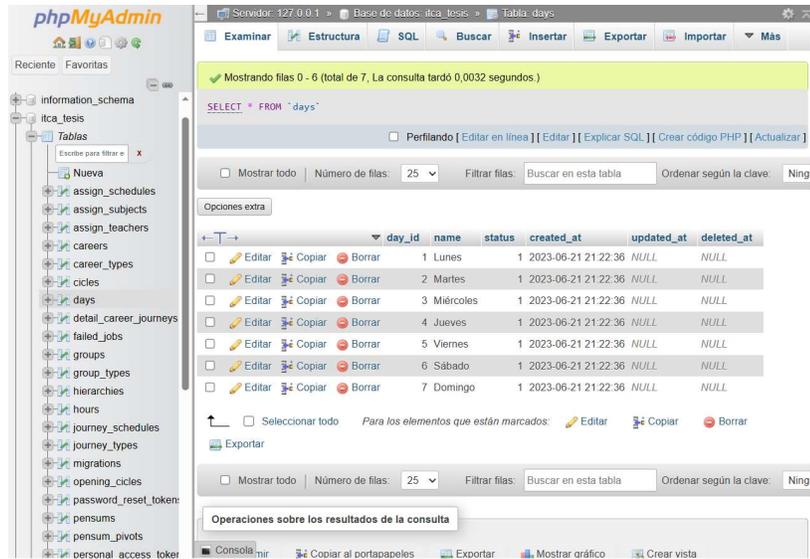


Ilustración 21 Visualización de base de datos con datos generados

## Desarrollo del Front-end

El proyecto está desarrollado utilizando NuxtJs que es un framework de JavaScript que tiene como núcleo y funcionamiento archivos .vue (VueJs archivos) para crear interfaces reactivas, interactivas y de fácil desarrollo el cual es de código abierto. Además de las librerías de lo anteriormente mencionado se ha integrado un framework de componentes Vue creados para suplir diseños y componentes pre establecidos para crear interfaces con estilos Material Design de Google a través de Vuetify JS el cual es también de código abierto.

### Estructura de directorios

A continuación, se presenta la estructura de carpetas de proyecto NuxtJs implementando archivos VueJs y librería de peticiones Axios:

- / (Directorio raíz): Este es el directorio principal del proyecto y contiene los archivos de configuración del proyecto, como el archivo `package.json` y `nuxt.config.js`. También contiene archivos adicionales como archivos de documentación o de licencia.
- /assets: Este directorio se guardan los archivos de imágenes (`/assets/img`) y el archivo que define los colores del tema de la aplicación `variables.scss`
- /components: Este directorio contiene todos los componentes personalizados para su fácil importación en los diferentes vistas.
- /Layouts: Este directorio contiene los layouts o archivos de disposición que permiten cargar las diferentes vistas a su vez que tienen estilos globales e independientes de la vista, acá se localiza el archivo `default.vue` que se encarga de mostrar la navegación de opciones de menú, la barra para cerrar sesión y cambiar contraseña la cual es siempre visible después de iniciar sesión.
- /pages: Este directorio contiene todas las vistas del proyecto, el framework NuxtJs no posee un archivo para definir rutas, actualmente lo hace con una lógica de directorios siendo `/pages` la que contiene dichas rutas, por ejemplo en la carpeta `pages` existe la siguiente estructura en el directorio: `/pages/pensum/index.vue` en el navegador se convierte en la ruta `www."dominiodelaaplicacion".com/pensum` ya que por defecto el archivo `index.vue` es el que será renderizado como vista principal.
- /plugins: Este directorio contiene todos los servicios para hacer las peticiones a el backend localizado en la carpeta `services` (`/plugins/services`), cada servicio es independiente y nombrado acorde a los procesos que debe de "servir", existe un archivo llamado `services.plugin.js` que importa todos los servicios y el cual es importado en el archivo `nuxt.config.js` para usar todas las funciones que contienen los diferentes servicios, todas las peticiones que se hacen al servidor se hacen a través de Axios.

- /static: Este directorio contiene el icono que se muestra en la pestaña del navegador y otros iconos instalados por defecto.
- /store: Este directorio contiene los archivos de configuración para la implementación de guardado global de variables para accederlas desde cualquier parte de la aplicación si es necesario.

## **Entorno de desarrollo**

Para trabajar con el proyecto se necesita tener instalados los siguientes programas y dependencias:

- Node js v16.16.0 en adelante

Cualquier editor de texto para nuestro ejemplo utilizamos visual studio code.

Node js en adelante: Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de muy popular. Permite ejecutar código JavaScript fuera del navegador, lo que lo convierte en una opción popular para construir aplicaciones del lado del servidor y herramientas de línea de comandos.

Visual studio code: Visual Studio Code (VS Code) es un entorno de desarrollo integrado (IDE) liviano y altamente personalizable desarrollado por Microsoft. Está diseñado para ser una herramienta potente y versátil para desarrolladores de software, con soporte para una amplia gama de lenguajes de programación y tecnologías.

### **Añadir nuevas características a la aplicación**

A continuación, se listan los pasos a seguir para poder agregar un nuevo módulo después de ser creado las

configuraciones, rutas y métodos del backend para ser integrado en el frontend:

1. Creamos un nuevo directorio dentro de la carpeta /pages con un nombre representativo, sin espacios vale recalcar que este será usado como ruta de acceso desde el navegador, a la vez que agregamos un archivo index.vue para ser usada como vista principal por defecto.

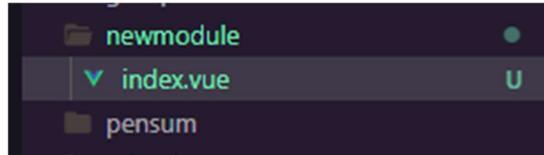


Ilustración 22 Creación nuevo directorio.

2. Debemos de escribir el siguiente código en el archivo index.vue para que sea renderizado correctamente.

```
index.vue U X
pages > newmodule > index.vue > Vetur > {} "index.vue" > template
1 <template>
2   <div>
3     <h1>New Module view</h1>
4   </div>
5 </template>
6
7 <script>
8   export default {
9
10  }
11 </script>
12
13 <style lang="scss" scoped>
14
15 </style>
```

Ilustración 23 Creación nueva vista vue

3. Agregamos un nuevo servicio para hacer las peticiones al backend dentro de /plugins/services

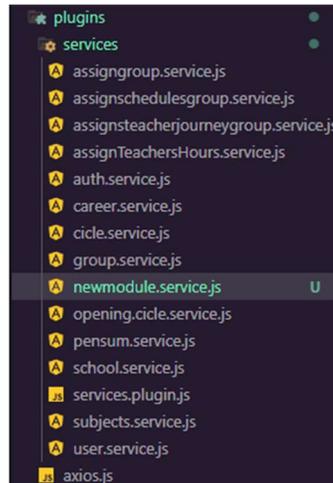


Ilustración 24 Creación nuevo servicio

4. Creamos la estructura de las peticiones acorde a las peticiones que sean requeridas en el backend, acá se muestran las posibles peticiones con ejemplos de envío de datos. Si la ruta esta protegida por autenticación debe de agregarse los headers, de caso contrario puede omitirse.

```

plugins > services > newmodule.service.js > default > getnewmodules
1  export default ($axios) => {
2    return {
3      getnewmodules: async () => {
4        // get petición para obtener datos
5        return await $axios.get("newmodule", {
6          headers: {
7            Authorization: `Bearer ${localStorage.getItem('token')}`,
8          },
9        });
10     },
11     addnewmodule: async (param) => {
12       //post petición para crear
13       return await $axios.post("newmodule", param, {
14         headers: {
15           Authorization: `Bearer ${localStorage.getItem('token')}`,
16         },
17       });
18     },
19     updatenewmodule: async (param) => {
20       // put petición para actualizar
21       return await $axios.put("newmodule/" + param.newmodule_id,
22         param, {
23           headers: {
24             Authorization: `Bearer ${localStorage.getItem('token')}`,
25           },
26         });
27     },
28     deletenewmodule: async (param) => {
29       //delete petición para eliminar
30       return await $axios.delete("newmodule/" + param.newmodule_id, {
31         headers: {
32           Authorization: `Bearer ${localStorage.getItem('token')}`,
33         },
34       });
35     },
36   };
37 };
38 };
39 };
40 };
41 };
42 };

```

5. Importar el servicio desde el archivo `servies.plugin.js` localizado en `/pluguns/services`, no olvidar enviar la variable `$axios` para permitir hacer peticiones al servicio

```
import authService from "./auth.service";
import careerService from "./career.service";
import cicleService from "./cicle.service";
import groupService from "./group.service";
import pensumService from "./pensum.service";
import schoolService from "./school.service";
import subjectsService from "./subjects.service";
import openingCicleService from "./opening.cicle.service";
import assigngroupService from "./assigngroup.service";
import assignTeacherJourneyGroupService from "./assignteacherjourneygroup.
service";
import assignSchedulesGroupService from "./assignschedulesgroup.service";
// import { mapMutations } from 'vuex';
import userService from "./user.service";
import assignTeachersHoursService from "./assignTeachersHours.service";
import newmoduleService from "./newmodule.service";
export default ({ $axios }, inject) => {
  const allMethods = {
    ...schoolService($axios),
    ...authService($axios),
    ...careerService($axios),
    ...pensumService($axios),
    ...userService($axios),
    ...groupService($axios),
    ...subjectsService($axios),
    ...cicleService($axios),
    ...openingCicleService($axios),
    ...assigngroupService($axios),
    ...assignSchedulesGroupService($axios),
    ...assignTeachersHoursService($axios),
    ...assignTeacherJourneyGroupService($axios),
    ...newmoduleService($axios)
    // ...mapMutations(['setOpeningCicleId']),
    // import another service here
  };
  const methods = Object.keys(allMethods);
  methods.forEach((method) => {
    inject(method, allMethods[method]);
  });
};
```

Ilustración 25 Registro nuevo servicio

6. Con esto ya está disponible utilizar el servicio en las diferentes vistas utilizando la siguiente estructura: palabra reservada `this` seguido de `.$` nombre del servicio más paréntesis `()` si requiere algún parámetro debe de ser ingresado en los paréntesis.

Ejemplo: `this.$getnewmodules(params)`

7. Editamos el archivo `default.vue` localizado en `/layouts` y agregamos un nuevo elemento al array `items` que se encuentra en la función `data` para que sea visible desde la navegación

```
to: "/user",
},
{
  icon: "mdi-add-circle",
  title: "Nuevo modulo",
  to: "/newmodule",
},
// {
```

Ilustración 26 Agregar nueva opción en menú



Ilustración 27 Resultado de nuevo módulo

## Desarrollo del Back-end

### PHP Laravel

La tecnología utilizada para el backend del sistema de gestión de horarios académicos es PHP Laravel. Laravel es un framework de desarrollo web de código abierto que sigue el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) y está escrito en PHP.

Laravel ha sido una opción viable para abordar el problema de desarrollo del sistema de gestión de horarios académicos por varias razones:

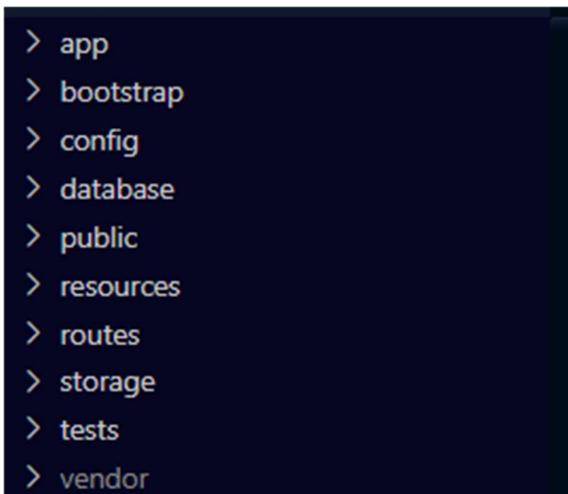
- 1. Facilidad de desarrollo:** Laravel proporciona una sintaxis clara y concisa que simplifica el proceso de desarrollo web. Su estructura MVC promueve una separación clara de la lógica de negocios, la presentación y el manejo de las solicitudes, lo que facilita la organización y el mantenimiento del código.

2. **Amplia comunidad y soporte:** Laravel cuenta con una comunidad activa y numerosos recursos, como documentación extensa, tutoriales y paquetes adicionales. Esto facilita el aprendizaje y la resolución de problemas, ya que es posible encontrar respuestas y soluciones a través de la comunidad.
  
3. **Eficiencia en el manejo de bases de datos:** Laravel ofrece una capa de abstracción de la base de datos a través de su ORM Eloquent, lo que simplifica las operaciones de lectura y escritura en la base de datos. Además, cuenta con características como migraciones y semillas que facilitan la administración de la estructura de la base de datos y la inicialización de datos de prueba.
  
4. **Seguridad:** Laravel incluye características de seguridad integradas, como protección contra inyecciones SQL, protección contra CSRF (Cross-Site Request Forgery) y encriptación de contraseñas. Esto ayuda a mitigar riesgos de seguridad y proteger los datos sensibles del sistema.
  
5. **Escalabilidad:** Laravel proporciona herramientas y prácticas recomendadas para escalar la aplicación a medida que crece la demanda. Puede aprovechar el enfoque modular y la capacidad de integración con otros servicios y herramientas, lo que facilita la expansión del sistema de gestión de horarios académicos en el futuro.

## **Estructura del proyecto Laravel**

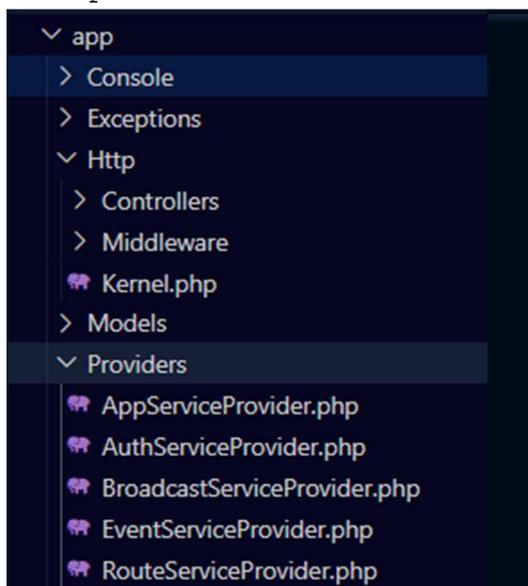
Un proyecto Laravel sigue una estructura organizada que facilita el desarrollo de aplicaciones web:

1. **Directorio raíz:** Esta es la carpeta principal del proyecto Laravel. Aquí se encuentran los archivos de configuración, los archivos de inicio y otros elementos esenciales del proyecto.



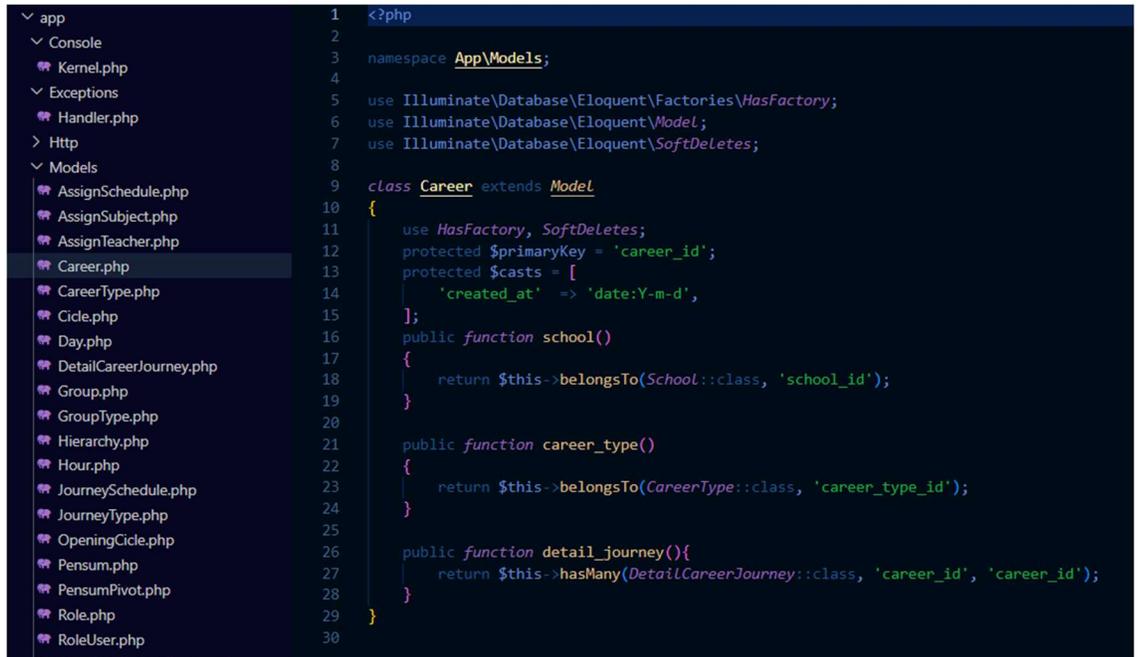
*Ilustración 28 Estructura proyecto Laravel*

2. Directorio "app": Esta carpeta contiene la lógica principal de la aplicación. Aquí se encuentran los modelos (representación de las entidades de la base de datos), controladores (manejan las solicitudes HTTP y procesan la lógica de la aplicación), y otros archivos relacionados con la lógica de la aplicación.



*Ilustración 29 Directorio app*

- a. Models: Dentro de esta carpeta definimos las entidades que a partir de los controladores serán invocadas para realizar los mantenimientos respectivos.



```
1 <?php
2
3 namespace App\Models;
4
5 use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
6 use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
7 use Illuminate\Database\Eloquent\SoftDeletes;
8
9 class Career extends Model
10 {
11     use HasFactory, SoftDeletes;
12     protected $primaryKey = 'career_id';
13     protected $casts = [
14         'created_at' => 'date:Y-m-d',
15     ];
16     public function school()
17     {
18         return $this->belongsTo(School::class, 'school_id');
19     }
20     public function career_type()
21     {
22         return $this->belongsTo(CareerType::class, 'career_type_id');
23     }
24     public function detail_journey(){
25         return $this->hasMany(DetailCareerJourney::class, 'career_id', 'career_id');
26     }
27 }
28
29
30
```

Ilustración 30 Directorio Models

Además, cabe mencionar que a partir de estos archivos (como en el ejemplo anterior) podemos definir las llaves primarias, formas de eliminación de registros y relaciones con otras entidades.

- b. Controllers: Se encuentran dentro de la ruta Http/Controllers. Estos archivos nos permiten realizar y definir la lógica de negocio. A partir de ellos se realizan las acciones para el ingreso, actualización, consulta y eliminación de datos. Se pueden definir los métodos o funciones necesarias para poder realizar procesos que permitan el funcionamiento del sistema.

Cada controlador al momento de ser creado contiene los siguientes métodos básicos:

Index (para llenado de datos o carga de pantalla inicial), Store (Para almacenar registros en la base de datos), Update (Actualizar información) y Delete (Eliminado de datos).

```

1 <?php
2
3 namespace App\Http\Controllers;
4
5 use App\Models\OpeningCicle;
6 use App\Models\Group;
7 use Illuminate\Http\Request;
8 use Carbon\Carbon;
9
10 use Illuminate\Support\Facades\DB;
11
12 class OpeningCicleController extends Controller
13 {
14     /**
15      * Muestra todos los registros de ciclos abiertos
16      */
17     public function index(Request $request)
18     {
19         $params = $request->all();
20         $openingCicle = new OpeningCicle();
21         $where = array();
22         try{
23             #Verificar los datos del ciclo abierto por escuela
24             if(!isset($params["school_id"])) $params["school_id"] = auth()->user()->school[0]->school_id;
25             $where["opening_cicles.school_id"] = $params["school_id"];
26             $data = $openingCicle->join("schools", "schools.school_id", "opening_cicles.school_id")->where($where)->get();
27             #Devuelve el registro del ciclo
28             return response()->json([
29                 'codeResponse' => 200,
30                 'data' => $data,
31                 'count' => $data->count()
32             ]);
33         }catch(\Throwable $th){
34             return response()->json([
35                 'error' => $th->getMessage(),
36                 'codeResponse' => 500,
37             ]);
38         }
39     }
40 }

```

Ilustración 31 Ejemplo de controlador

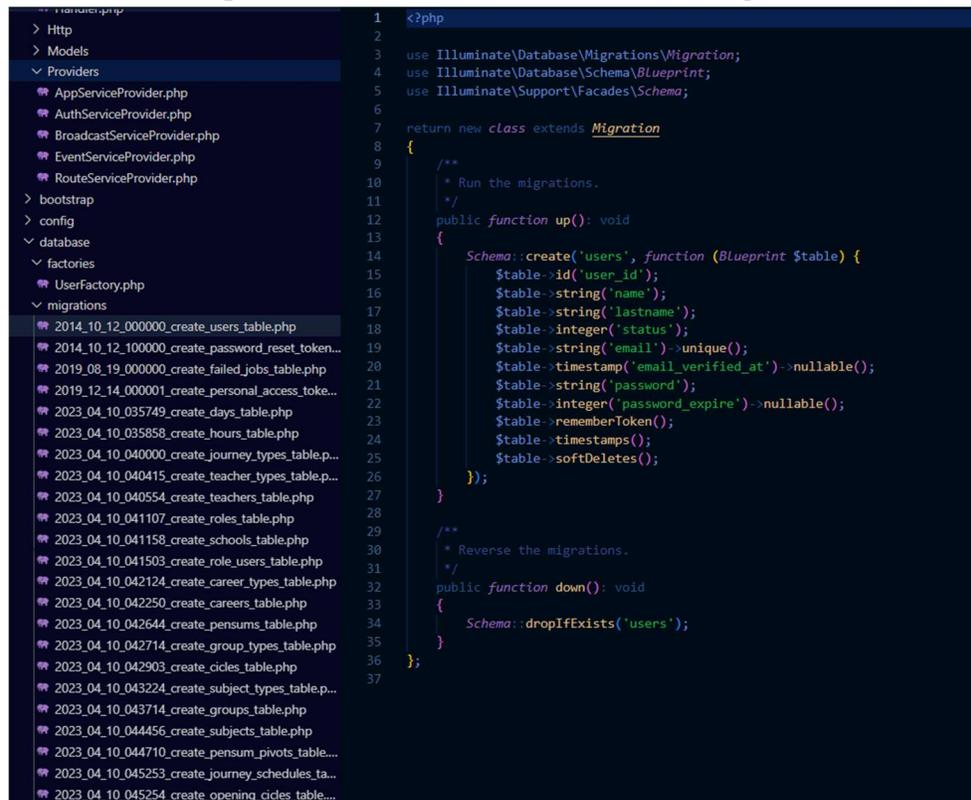
Actualmente cada una de estas funciones son estructuradas a partir de los datos de entrada, el manejo de excepciones (Try / Catch) y respuestas que serán enviadas al cliente.

3. Directorio "bootstrap": Aquí se encuentran los archivos que se encargan de cargar y configurar la aplicación Laravel. Esto incluye la carga de las dependencias y la configuración inicial.
4. Directorio "config": Contiene los archivos de configuración de Laravel. Aquí se pueden encontrar los archivos de configuración de la base de datos, el correo

electrónico, el almacenamiento en la nube y otras configuraciones importantes.

5. Directorio "database": En esta carpeta se encuentran los archivos relacionados con la base de datos. Aquí se definen las migraciones (estructura de la base de datos), los seeders (datos de prueba) y otros archivos relacionados con la base de datos.

a. Migrations: Son archivos en los cuales se definen las entidades que forman parte de la base de datos y los atributos que las conforman, a partir del comando **php artisan make:migrate nombre\_entidad -mcr**. Se añade el "-mcr" para indicarle que se cree el modelo y el controlador a partir del archivo de la migración.

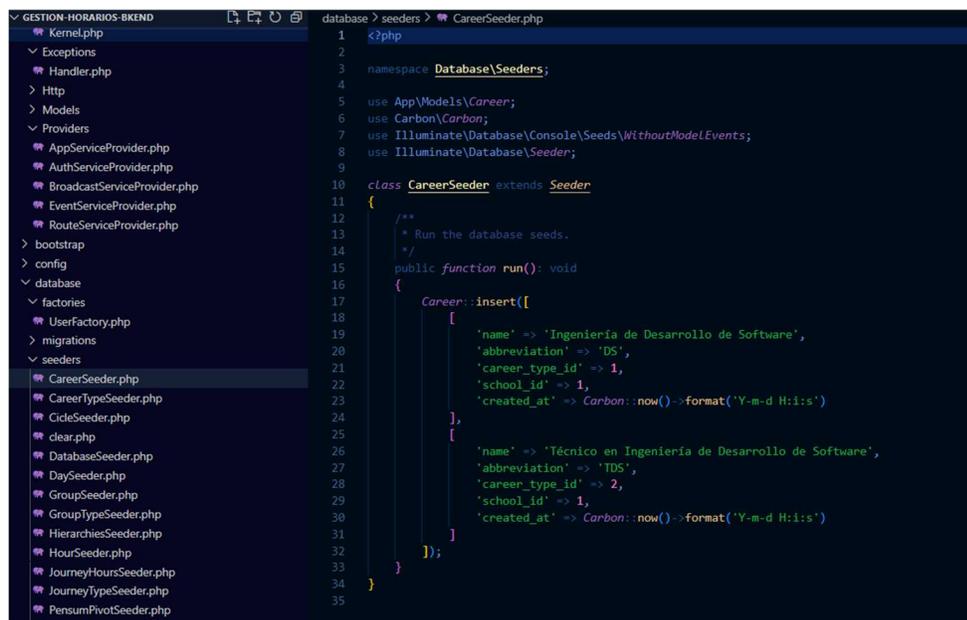


```
1 <?php
2
3 use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
4 use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
5 use Illuminate\Support\Facades\Schema;
6
7 return new class extends Migration
8 {
9
10     /**
11      * Run the migrations.
12      */
13     public function up(): void
14     {
15         Schema::create('users', function (Blueprint $table) {
16             $table->id('user_id');
17             $table->string('name');
18             $table->string('lastname');
19             $table->integer('status');
20             $table->string('email')->unique();
21             $table->timestamp('email_verified_at')->nullable();
22             $table->string('password');
23             $table->integer('password_expire')->nullable();
24             $table->rememberToken();
25             $table->timestamps();
26             $table->softDeletes();
27         });
28     }
29
30     /**
31      * Reverse the migrations.
32      */
33     public function down(): void
34     {
35         Schema::dropIfExists('users');
36     }
37
38 }
```

Ilustración 32 Migración de proyecto.

b. Seeders: Son archivos que contienen los valores predeterminados que alimentarán la base de datos; por lo

general contienen catálogos que serán necesarios para el funcionamiento de los sistemas en su etapa de implementación.

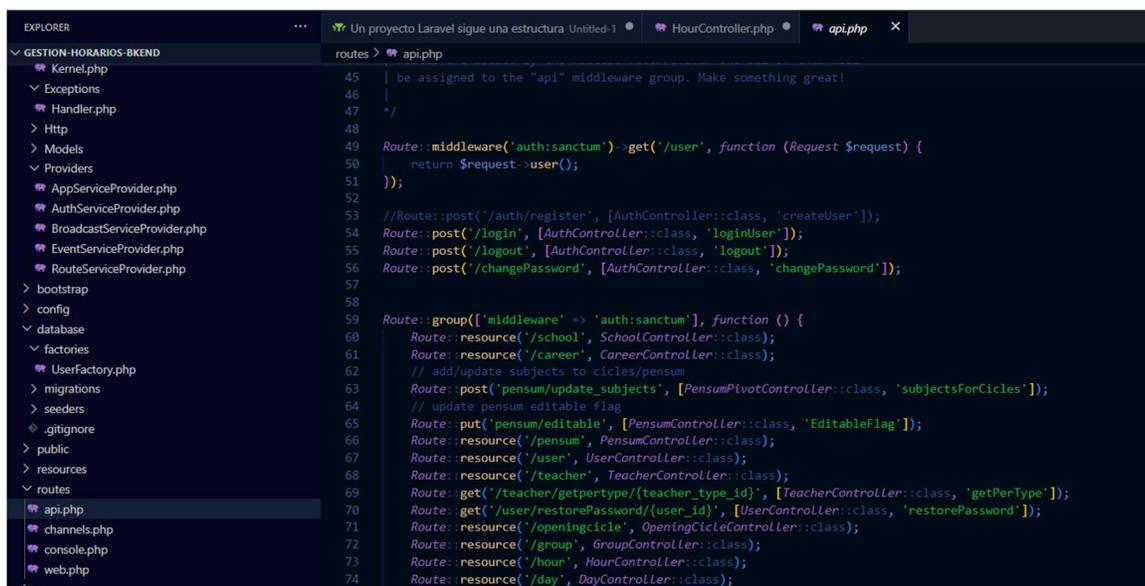


```
1 <?php
2
3 namespace Database\Seeders;
4
5 use App\Models\Career;
6 use Carbon\Carbon;
7 use Illuminate\Database\Console\Seeds\WithoutModelEvents;
8 use Illuminate\Database\Seeder;
9
10 class CareerSeeder extends Seeder
11 {
12     /**
13      * Run the database seeds.
14      */
15     public function run(): void
16     {
17         Career::insert([
18             [
19                 'name' => 'Ingeniería de Desarrollo de Software',
20                 'abbreviation' => 'DS',
21                 'career_type_id' => 1,
22                 'school_id' => 1,
23                 'created_at' => Carbon::now()->format('Y-m-d H:i:s')
24             ],
25             [
26                 'name' => 'Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software',
27                 'abbreviation' => 'TDS',
28                 'career_type_id' => 2,
29                 'school_id' => 1,
30                 'created_at' => Carbon::now()->format('Y-m-d H:i:s')
31             ]
32         ]);
33     }
34 }
35
```

Ilustración 33 Seeder de proyecto

6. Directorio "public": Esta es la carpeta pública del proyecto, accesible a través del navegador. Aquí se encuentran los archivos públicos, como los archivos CSS, JavaScript e imágenes. El archivo "index.php" en esta carpeta es el punto de entrada de la aplicación.
7. Directorio "resources": Aquí se encuentran los recursos no públicos de la aplicación, como las plantillas de vistas (archivos Blade), los archivos de traducción, los archivos de estilos y los archivos de scripts. También puedes encontrar subcarpetas para las vistas específicas del correo electrónico y las vistas de autenticación.
8. "routes": Contiene los archivos de definición de rutas de la aplicación. Aquí puedes definir las rutas que corresponden a las diferentes acciones y controladores de la aplicación.

En el caso de nuestra aplicación utilizamos el archivo "api.php" para definir cada Endpoint que serán consumidos por medio del cliente a partir de Axios (Vue Js). Los Endpoints para los mantenimientos básicos se definen por medio de los controladores y también está abierto a poder crear cada método según necesitemos.



```
45 | be assigned to the "api" middleware group. Make something great!
46 |
47 | */
48 |
49 | Route::middleware('auth:sanctum')->get('/user', function (Request $request) {
50 |     return $request->user();
51 | });
52 |
53 | //Route::post('/auth/register', [AuthController::class, 'createUser']);
54 | Route::post('/login', [AuthController::class, 'loginUser']);
55 | Route::post('/logout', [AuthController::class, 'logout']);
56 | Route::post('/changePassword', [AuthController::class, 'changePassword']);
57 |
58 |
59 | Route::group(['middleware' => 'auth:sanctum'], function () {
60 |     Route::resource('/school', SchoolController::class);
61 |     Route::resource('/career', CareerController::class);
62 |     // add/update subjects to cycles/pensum
63 |     Route::post('pensum/update_subjects', [PensumPivotController::class, 'subjectsForCicles']);
64 |     // update pensum editable flag
65 |     Route::put('pensum/editable', [PensumController::class, 'EditableFlag']);
66 |     Route::resource('/pensum', PensumController::class);
67 |     Route::resource('/user', UserController::class);
68 |     Route::resource('/teacher', TeacherController::class);
69 |     Route::get('/teacher/getpertype/{teacher_type_id}', [TeacherController::class, 'getPerType']);
70 |     Route::get('/user/restorePassword/{user_id}', [UserController::class, 'restorePassword']);
71 |     Route::resource('/openingcycle', OpeningCycleController::class);
72 |     Route::resource('/group', GroupController::class);
73 |     Route::resource('/hour', HourController::class);
74 |     Route::resource('/day', DayController::class);
```

Ilustración 34 Archivo api.php (Rutas API)

Para definir un endpoint dentro de este archivo es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos:

- c. Cada controlador debe ser invocado en la parte superior del script

```
#Controlador de autenticación
use App\Http\Controllers\Api\AuthController;

#Controladores para exportar datos
use App\Http\Controllers\ExportPdfController;
use App\Http\Controllers\ExportExcelController;

#Controladores de modelado
use App\Http\Controllers\SchoolController;
use App\Http\Controllers\CareerController;
use App\Http\Controllers\CicleController;
use App\Http\Controllers\GroupController;
use App\Http\Controllers\PensumController;
```

d. Se deben definir cada endpoint a partir de métodos existentes dentro de los controladores.

e. Se utilizan los siguientes métodos para definir los endpoints:

GET: se utiliza para todos aquellos métodos que se refieren a consulta de información

POST: se utiliza para aquellos métodos en los cuales se hace ingreso de datos

PUT/PATCH: se definen para aquellos que actualizan registros a partir de objetos definidos

DELETE: utilizados para eliminar cualquier tipo de registro dentro del sistema.

9. Directorio "storage": Esta carpeta se utiliza para almacenar archivos generados por la aplicación, como archivos de registro, archivos de caché y archivos cargados por los usuarios. También contiene subcarpetas para el almacenamiento de archivos públicos y privados.

10. Directorio "tests": Aquí se encuentran los archivos de pruebas de la aplicación. Laravel proporciona una sólida suite de pruebas para asegurar la calidad de la aplicación.

## Uso de API y creación de Endpoints

Las Apis son definidas a partir de Endpointst. Un Endpoint es una ruta o dirección que permite la comunicación entre el cliente y el servidor en una aplicación. Cada endpoint está asociado a una función o método en el servidor que se encarga de procesar la solicitud realizada por el cliente y proporcionar una respuesta correspondiente.

Actualmente, el sistema tiene definido los valores de respuesta de cada endpoint, permitiendo manejar un estándar para cada una de las peticiones realizadas del lado del cliente:

**codeResponse:** Se define como el código de respuesta que devuelve el servidor:

- a. 200: Operación exitosa y con el resultado esperado
- b. 500: Operación exitosa, sin embargo, no se pudo realizar correctamente el proceso
- c. 401: Petición con error, sin autorización para realizar acciones.

**message:** en este valor se define el mensaje de respuesta del servidor; se utiliza para mensajes de éxito o errores controlados (a partir de validaciones).

```
{
  "codeResponse": 500,
  "message": "Ya encuentra un ciclo aperturado con esta información"
}
```

**data:** devuelve un objeto de datos para los casos en los que se realicen consulta de información en el servidor.

**count:** devuelve la cantidad de registros consultados o afectados.

```

{
  "codeResponse": 200,
  "data": [],
  "count": 0
}

```

Ilustración 35 Respuesta de servidor api

**error:** devuelve el error que se realizó dentro de la ejecución de script (error en variables, consultas, procesos, entre otros).

```

{
  "codeResponse": 500,
  "error": "Undefined array key \"hour_qt\""
}

```

Ilustración 36 Respuesta de servidor api con error

Para la creación de los endpoints se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Crear el método que será consumido a través de la API: si deseamos extraer el listado de los grupos debemos crear el método dentro del controlador GroupController ubicado dentro de la carpeta Http

```

/**
 * Muestra los grupos de los años a cursar por carrera
 */
public function getPerYear($school_id=null, Request $request){
    $params=$request->all();
    $group = new Group();
    $where = array();
    try{
        #Verificar los datos del ciclo aperturado por escuela
        if(!isset($params['school_id'])) $params['school_id'] = auth()->user()->school[0]->school_id;
        $where['careers.school_id']=$params['school_id'];
        if(isset($params['year'])) $where['groups.year']=$params['year'];
        if(isset($params['career_id'])) $where['careers.career_id']=$params['career_id'];
        if(isset($params['group_type_id'])) $where['groups.group_type_id']=$params['group_type_id'];
        if(isset($params['opening_cicle_id'])) $params['opening_cicle_id'] = 0;
        $data = $group->getPerYear($where);
        #Devuelve el registro del ciclo
        return response()->json([
            'codeResponse' => 200,
            'data'=>$data,
            'count'=>$data->count()
        ]);
    }catch(\Throwable $th){
        return response()->json([
            'error' => $th->getMessage(),
            'codeResponse' => 500,
        ]);
    }
}

```

*Ilustración 37 Crear nuevo metodo para api*

2. Definimos la ruta del método a utilizar y el tipo de método (GET/POST/PUT/DELETE) que utilizaremos para realizar la solicitud y el envío de información.

```
Route::get('/group/getperyear/{school_id}', [GroupController::class, 'getPerYear']);
```

*Ilustración 38 Crear nueva ruta para api*

En la imagen anterior podemos definir que el método GetPerYear está definido en el controlador GroupController y que será accedido por medio del método GET a partir de la ruta "group/getperyear/" pasando por la url un parámetro que permitirá filtrar por escuela (school\_id).

## **Seguridad**

La seguridad es un aspecto fundamental en cualquier sistema, y el Sistema de Gestión de Horarios Académicos de la Escuela de Ingeniería de Computación no es una excepción. La importancia de la seguridad radica en proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos, así como en garantizar el correcto funcionamiento y la confianza de los usuarios en el sistema.

En un sistema de gestión de horarios académicos, la información sensible, como los datos personales de los docentes, los horarios de las clases y las asignaturas, debe ser manejada de manera segura y protegida contra accesos no autorizados, modificaciones indebidas o divulgación no autorizada. Además, es esencial garantizar que los usuarios del sistema sean auténticos y estén autorizados para acceder a la información y realizar las

acciones correspondientes a sus roles. Esto evita posibles amenazas internas y externas que puedan comprometer la seguridad y el buen funcionamiento del sistema.

Medidas de seguridad aplicadas al sistema

### **1. Inicio de sesión:**

Para garantizar la autenticación de los usuarios, el sistema utiliza un mecanismo de inicio de sesión que requiere el ingreso de un usuario y contraseña válidos. Esto implica que los usuarios deben proporcionar credenciales de acceso únicas y conocidas para poder acceder al sistema. El inicio de sesión autentica la identidad del usuario y, una vez validado, se genera un token que se utiliza en las solicitudes posteriores para verificar la autorización del usuario.

### **2. Uso de tokens de autenticación:**

En el Sistema de Gestión de Horarios Académicos, se aplica seguridad a nivel de la aplicación mediante el uso de bearer token con la dependencia Sanctum en Laravel para el consumo de las API. Esto implica que cada solicitud que realiza el cliente (frontend) al servidor (backend) debe incluir un token válido en el encabezado de la solicitud. Este token se genera durante el inicio de sesión y se utiliza para autenticar y autorizar al usuario en cada solicitud posterior. El uso de bearer tokens proporciona un nivel adicional de seguridad al asegurar que solo los usuarios autenticados y autorizados puedan acceder a los recursos del sistema.

### **3. Visualización de pantallas a partir de roles:**

Con el objetivo de garantizar que cada usuario tenga acceso solo a las pantallas y funcionalidades que corresponden a su rol o nivel de permisos, el sistema implementa una lógica de

visualización basada en roles. Cada usuario tiene asignado un rol específico (por ejemplo, administrador, docente, estudiante, etc.), y las pantallas y acciones disponibles se controlan según el rol del usuario. Esto evita que los usuarios puedan realizar acciones que perjudiquen el buen funcionamiento del sistema o acceder a información confidencial para la cual no tienen autorización.

#### **4. Uso de métodos para evitar inyecciones SQL:**

Laravel ORM (Object-Relational Mapping) se utiliza en el sistema de gestión de horarios académicos para mitigar el riesgo de inyecciones SQL y optimizar las consultas realizadas a la base de datos. ORM permite interactuar con la base de datos utilizando objetos y métodos en lugar de escribir consultas SQL directamente. Esto proporciona una capa adicional de seguridad al asegurar que los datos ingresados por los usuarios se procesen de manera segura y que las consultas a la base de datos se realicen de manera eficiente y optimizada.

#### **Despliegue y mantenimiento**

##### **Servicio de backend (Laravel)**

1. Configuración de puertos: es necesario que se definan los puertos por los cuales se conectarán a la aplicación; en el caso de Laravel se trabaja por defecto en el puerto 8000
2. Iniciar servicios necesarios: deben estar iniciados los servicios de MySQL y Apache.
3. Configuración del equipo: debe contar con las características mencionadas en el título "Requisitos de instalación y uso de este documento".
4. Iniciar el servicio: se realiza mediante el comando **php artisan serve - - host=direccion\_ip - - port=puerto\_a\_utilizar**. Para ello, primero debemos estar ubicados mediante la terminal de comandos en la carpeta raíz del proyecto Laravel.

```
Edgar 011a@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c:/xampp/htdocs/gestion-horarios-bkend (
nd)
$ php artisan serve --host=localhost --port=8000

INFO Server running on [http://localhost:8000].

Press Ctrl+C to stop the server
```

Ilustración 39 Levantar servidor Laravel

Si muestra la información que se visualiza en la imagen anterior, significa que el proyecto ya se encuentra en ejecución y listo para ser consumido, ahora para verificar que esté corriendo nos dirigimos al navegador colocando la dirección ip definida y el puerto que se habilitó para su ejecución:

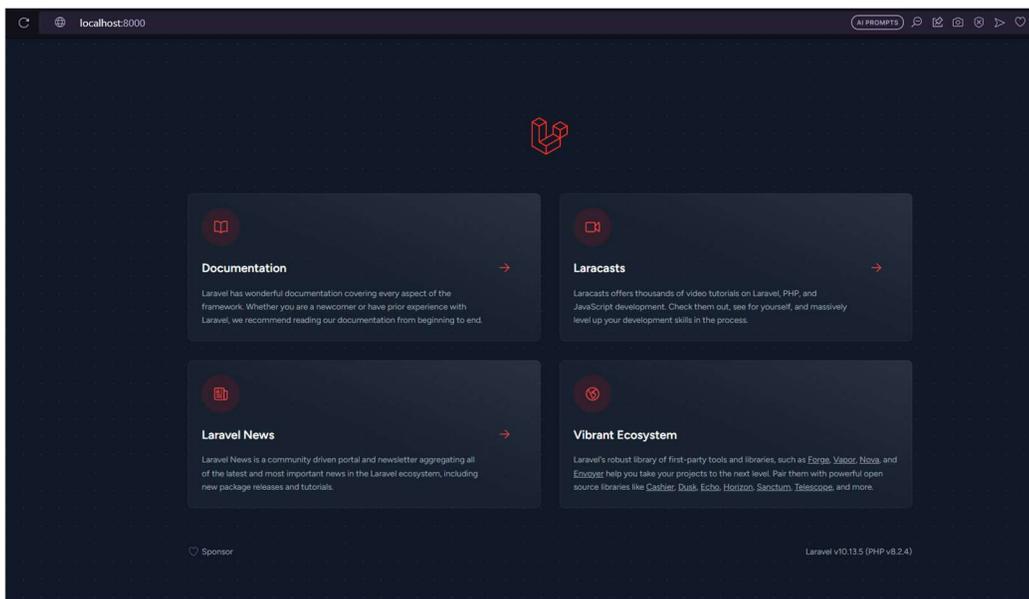


Ilustración 40 Vista de Bienvenida al levantar servicio api

## Servicio de frontend (Vue Js)

1. Configuración de puertos: es necesario que se definan los puertos por los cuales se conectarán a la aplicación; en el caso de Vuetify JS, se trabaja por defecto en el puerto 3000
2. Iniciar los servicios necesarios: es indispensable que el servidor o equipo donde se encuentre el sistema tenga instalado y ejecutando el servicio de Node Js.
3. Configuración del equipo: debe contar con las características mencionadas en el título "Requisitos de instalación y uso de este documento".
4. Configurar el archivo .env ubicado en la raíz del proyecto: aquí se debe colocar la dirección del host al cual se conectará para consumir la api:

A screenshot of a text editor showing the configuration of a .env file. The file name ".env" is visible in the top left corner. The first line of the file contains the text "1 BASE\_URL='http://localhost:8000/api/'". The text is highlighted in blue.

Ilustración 41 Ejemplo de configuración archivo .env

Además, en el archivo nuxt.config.js de la raíz, se debe modificar el parámetro Url, que tendrá como base la dirección del proyecto laravel de la que se realizará el consumo:

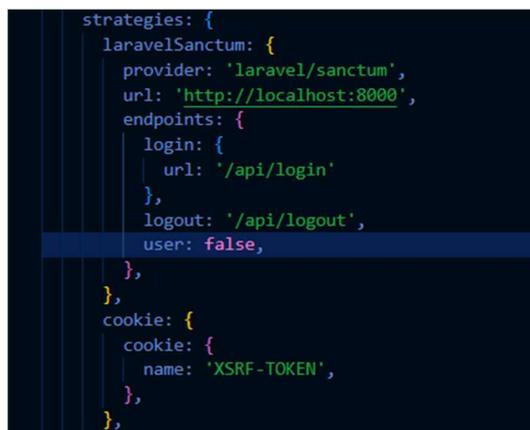
A screenshot of a code editor showing the configuration of the nuxt.config.js file. The code is written in a dark theme. The configuration is a nested object. The 'strategies' object has a 'laravelSanctum' property, which is an object with 'provider', 'url', and 'endpoints' properties. The 'url' property is set to 'http://localhost:8000'. The 'endpoints' object has a 'login' property with a 'url' of '/api/login'. The 'logout' property is set to '/api/logout'. The 'user' property is set to false. The 'cookie' object has a 'cookie' property with a 'name' of 'XSRF-TOKEN'. The code is highlighted in blue.

Ilustración 42 Ejemplo de configuración frontend

5. Iniciar el servicio: se realiza mediante el comando: **npm run dev**. Para ello, primero debemos estar ubicados mediante la terminal de comandos en la carpeta raíz del proyecto Vue.

```
Edgar Olla@DESKTOP-QM1VR7Q MINGW64 /c/xampp/htdocs/gestion-horarios (frontend)
$ npm run dev
> itca@1.0.0 dev
> nuxt
i Listening on: http://localhost:3000/
i Preparing project for development
i Initial build may take a while
i Discovered Components: .nuxt/components/readme.md
✓ Builder initialized
✓ Nuxt files generated
i Compiling Client
i Compiling Server
✓ Server: Compiled successfully in 31.99s
✓ Client: Compiled successfully in 34.55s
i Waiting for file changes
i Memory usage: 521 MB (RSS: 668 MB)
i Listening on: http://localhost:3000/
```

Ilustración 43 Levantamiento de servicio frontend

Una vez iniciado el proceso, para verificar que esté conectado de forma correcta colocamos la dirección url en la cual se desplegará la aplicación:

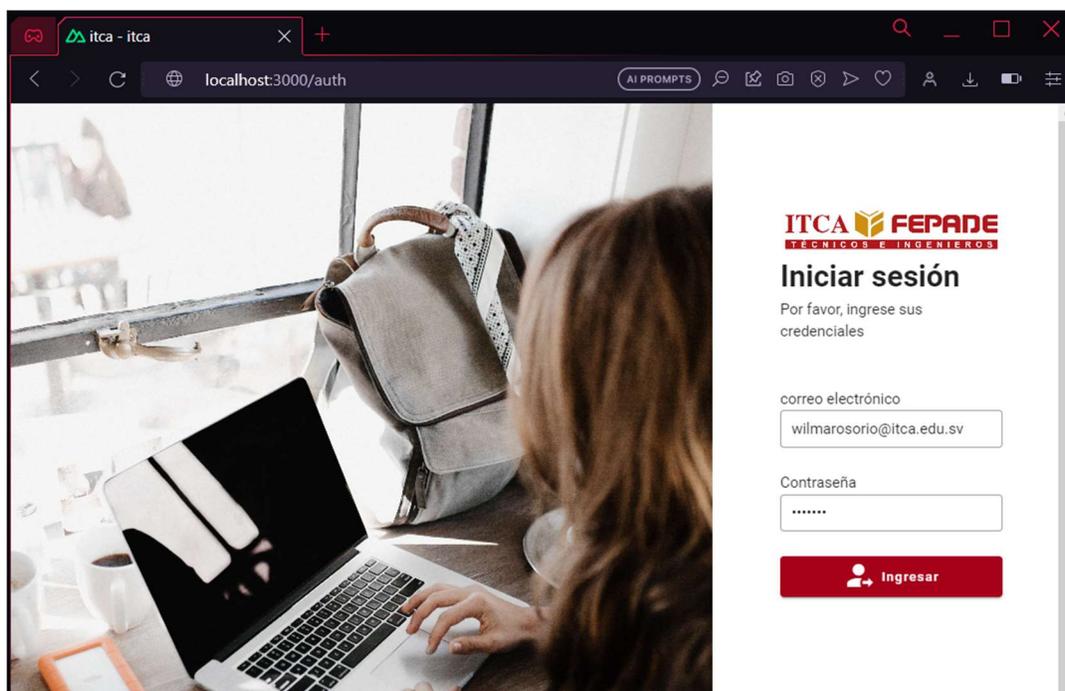


Ilustración 44 Visualización de frontend ejecutado

# **MANUAL DEL USUARIO**

## **Iniciar sesión:**

1. Ingresar correo y contraseña hacer clic en "Ingresar"



**ITCA FEPADE**  
TÉCNICOS E INGENIEROS

**Iniciar sesión**  
Por favor, ingrese sus credenciales

correo electrónico

Contraseña

 Ingresar

*Ilustración 45 Inicio de sesión*

2. Si las credenciales son correctas dependiendo del usuario verá una vista con permisos de acuerdo a su rol.

**A continuación, se muestran las opciones de un usuario con rol coordinador, con acceso a todas las funcionalidades del sistema.**

## **Gestión de pensum**

Los pasos para hacer mantenimiento de los pensum son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en la pantalla pensum:

### **Agregar nuevo pensum:**

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nuevo pensum"

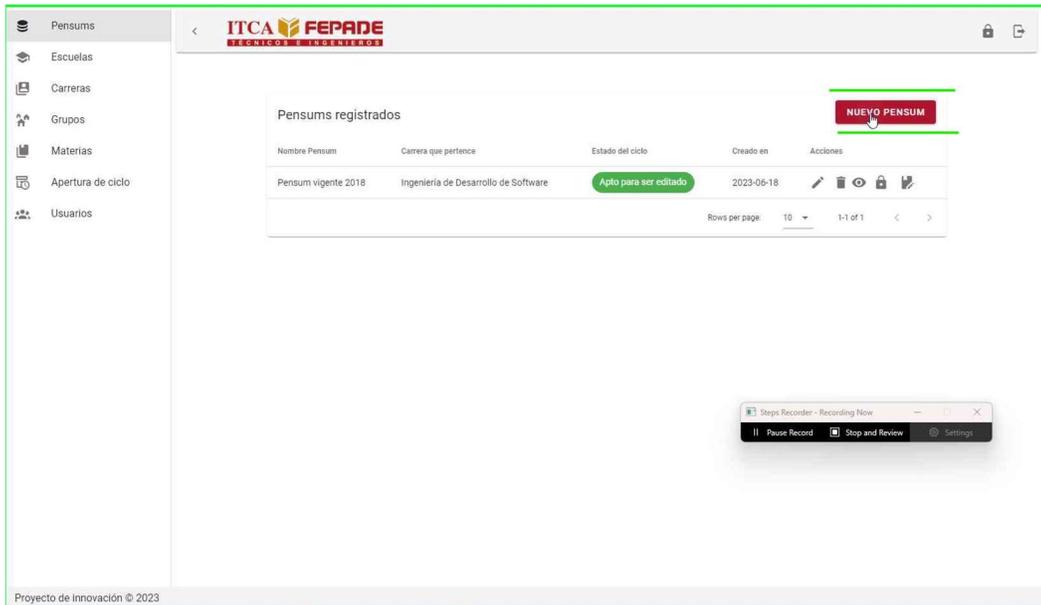
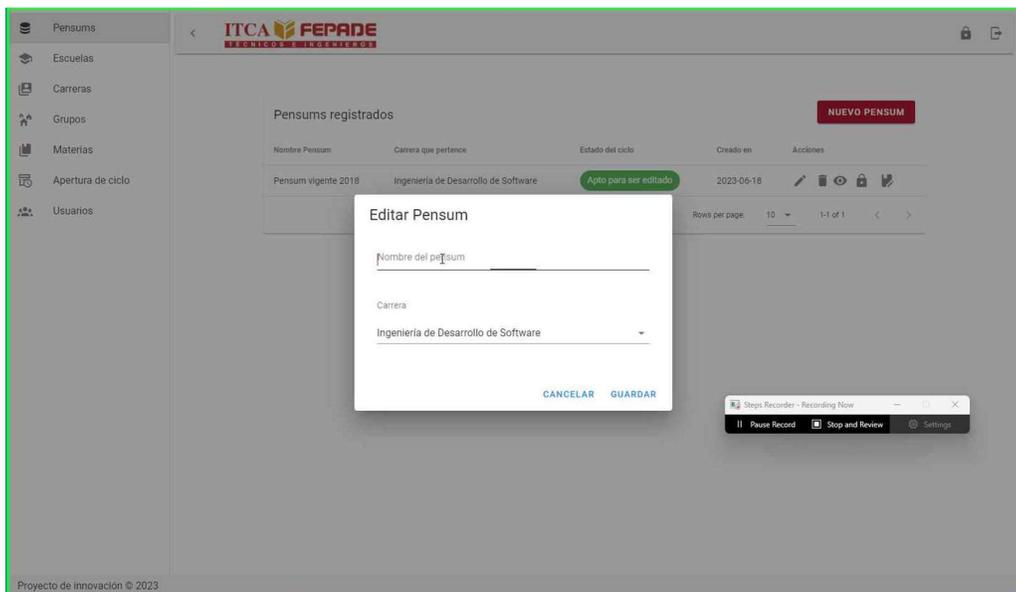
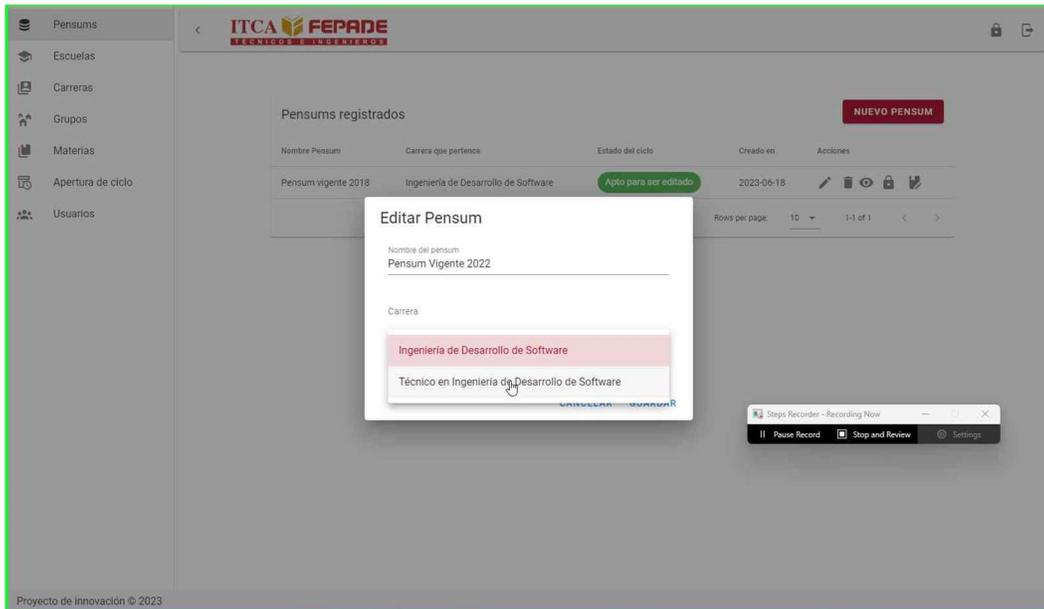


Ilustración 46 Gestión de pensum

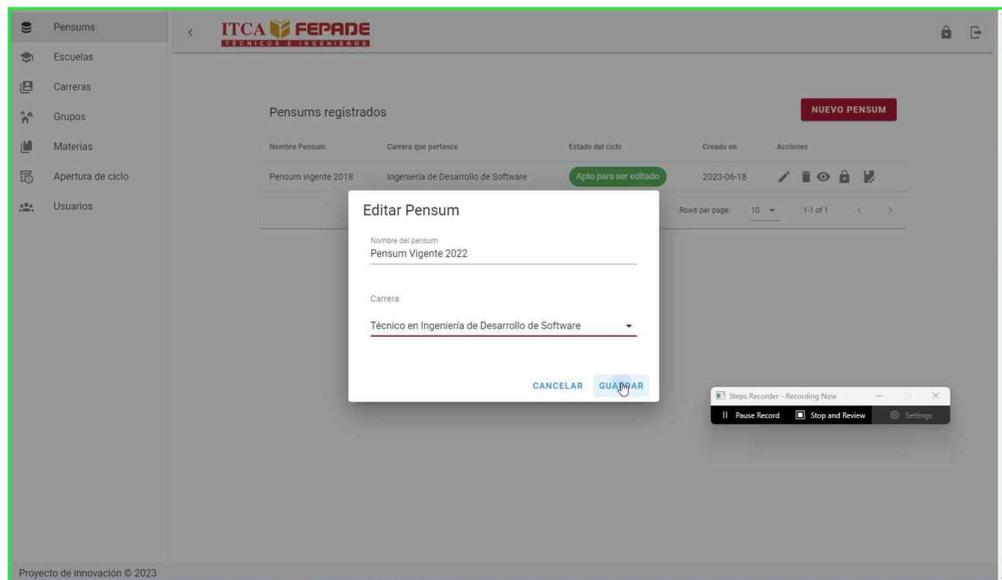
2. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar nombre del nuevo pensum.



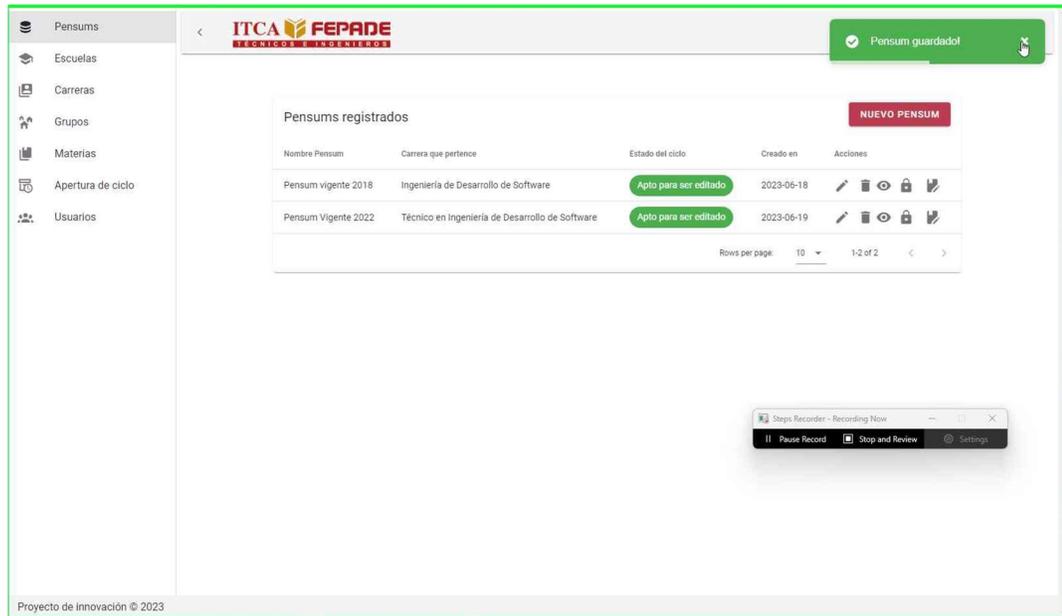
3. Al terminar de ingresar el nombre del nuevo pensum, debe de seleccionar la carrera a la que pertenece el nuevo pensum al hacer clic en el nombre de carrera.



4. Al terminar de seleccionar la carrera y verificar el nombre del pensum hacer clic en el botón "Guardar"

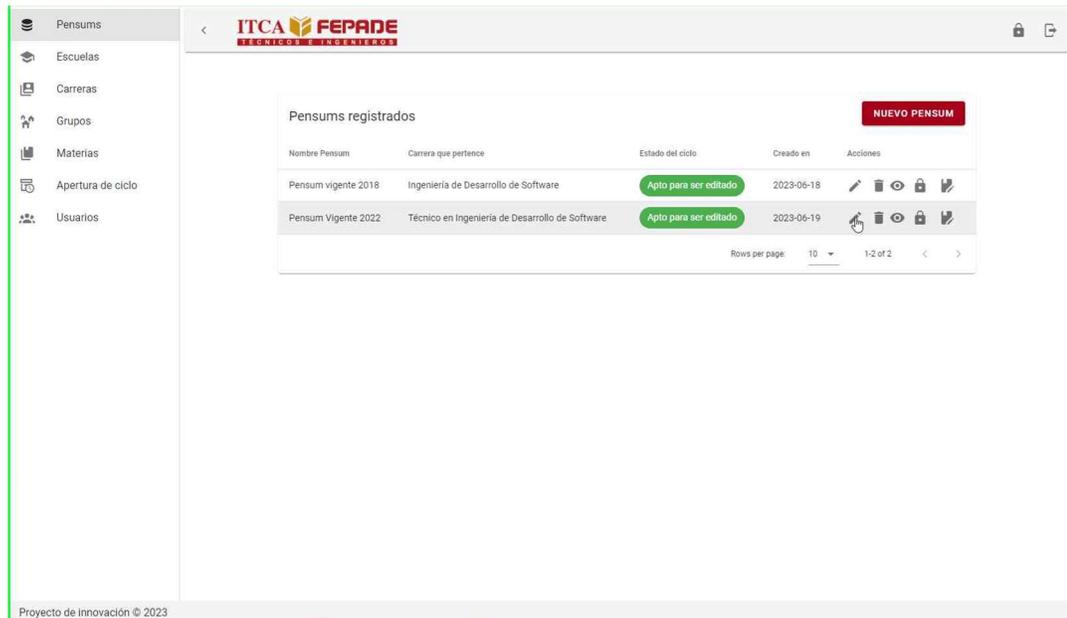


5. Al momento de presionar guardar se le notificará que el pensum ha sido guardado correctamente.

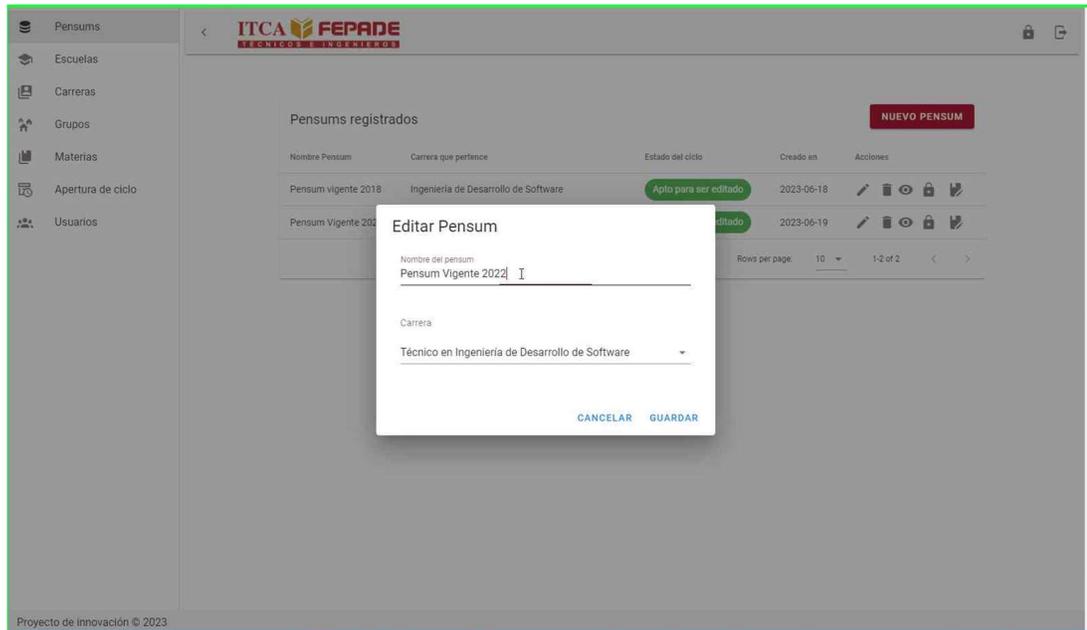


### Editar Pensum (nombre pensum o carrera pensum)

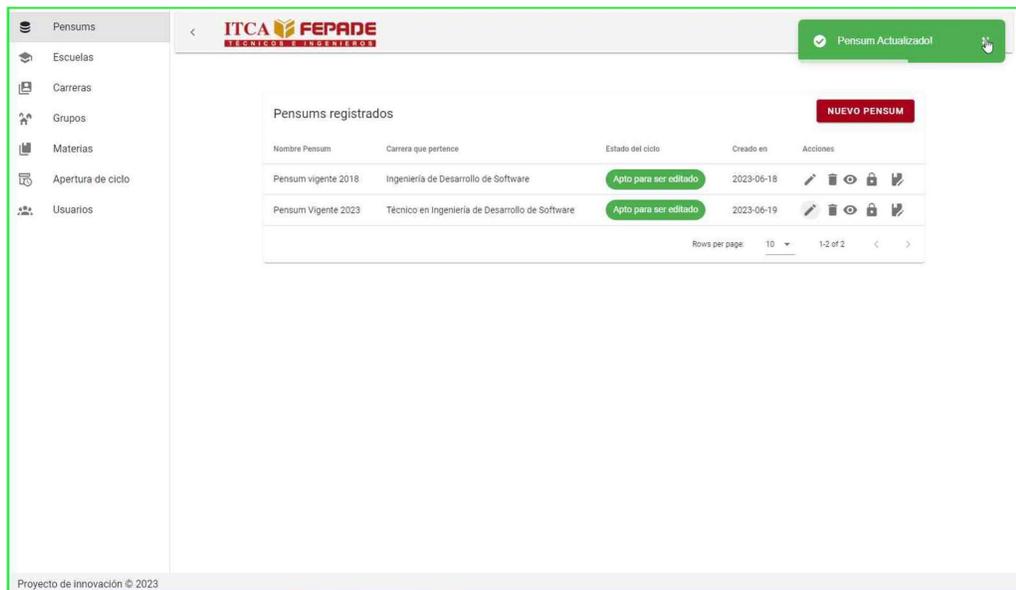
1. Hacer clic en el botón con forma de lápiz (el primero que se encuentra desde la izquierda en la columna acciones)



2. Ingrese el nuevo nombre de pensum y/o cambie la carrera del pensum y haga clic en el botón "Guardar".

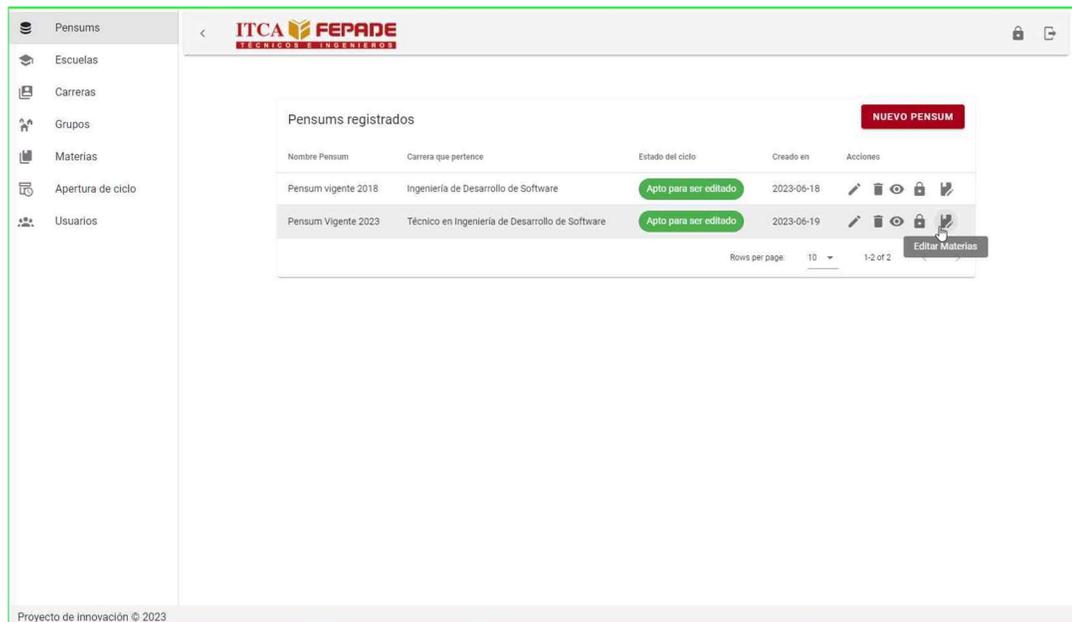


3. Al instante de presionar guardar se le notificará que el pensum ha sido actualizado correctamente.

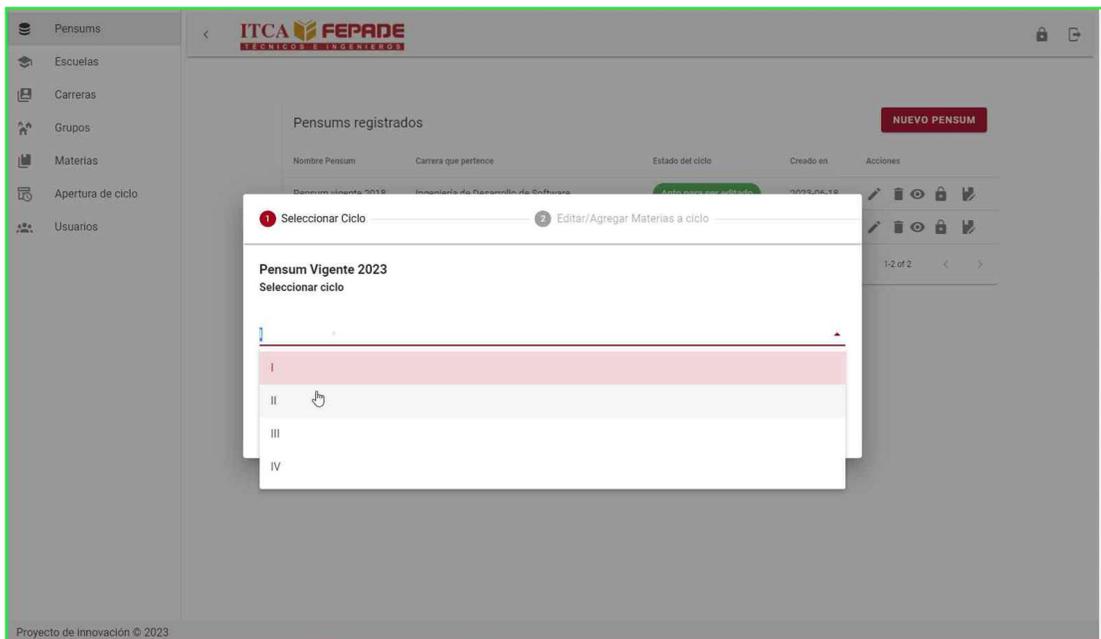


### **Actualizar o agregar materias a pensum.**

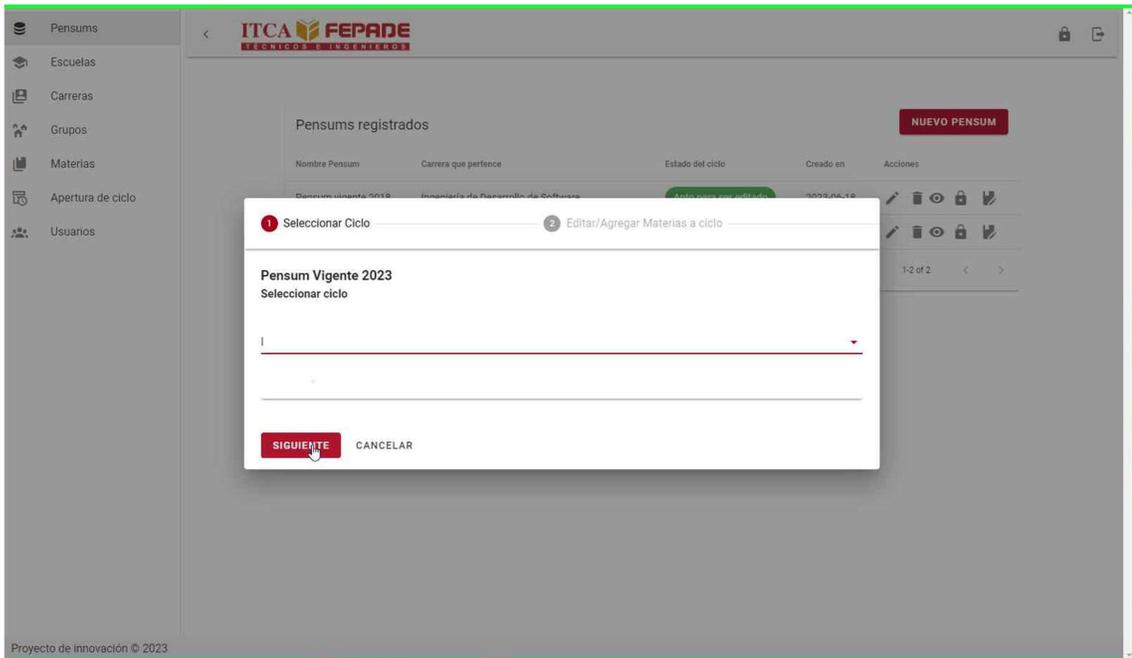
1. Hacer clic sobre el icono de libreta con lápiz ( el que se encuentra al final de la columna de acciones)



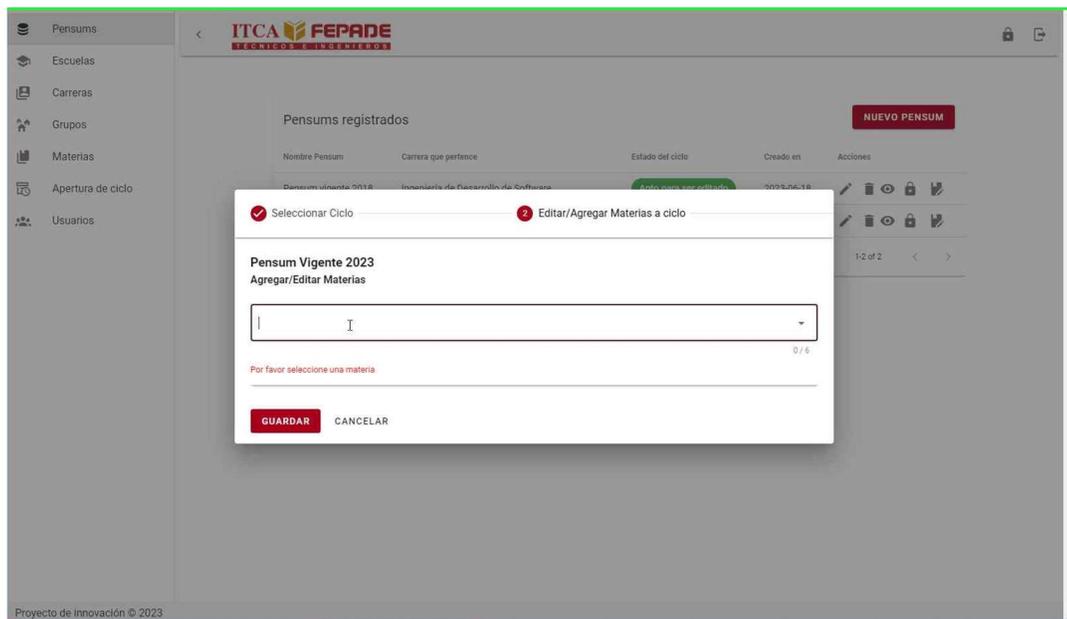
2. Se le mostrará una ventana emergente en la cual puede elegir el ciclo al que le desea agregar o actualizar materias.



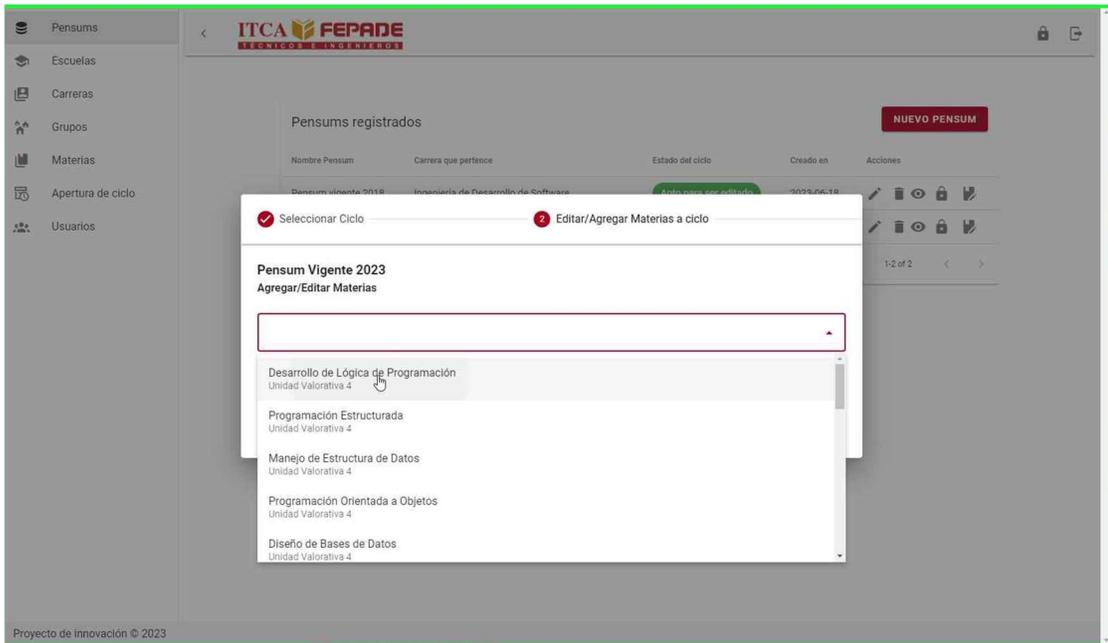
3. Después de seleccionar el ciclo a agregar o editar materias hacer clic en el botón "Siguiente"



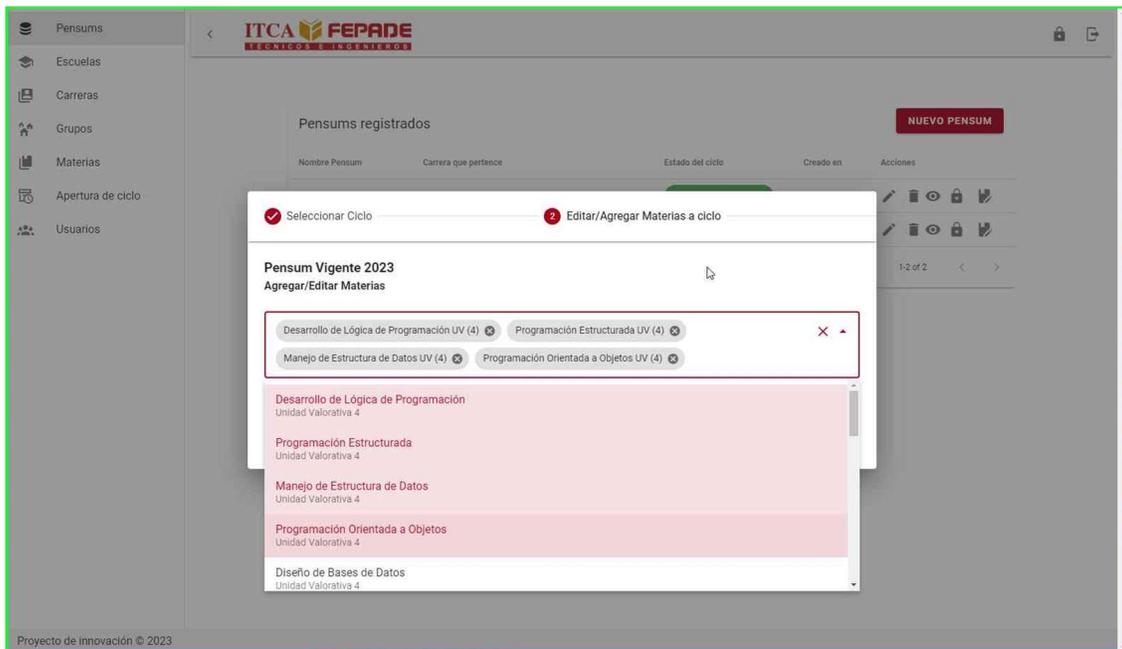
4. En la siguiente ventana se le mostrarán las materias que posee el ciclo seleccionado, sino aparece ninguna materia es porque no hay materias en dicho ciclo.



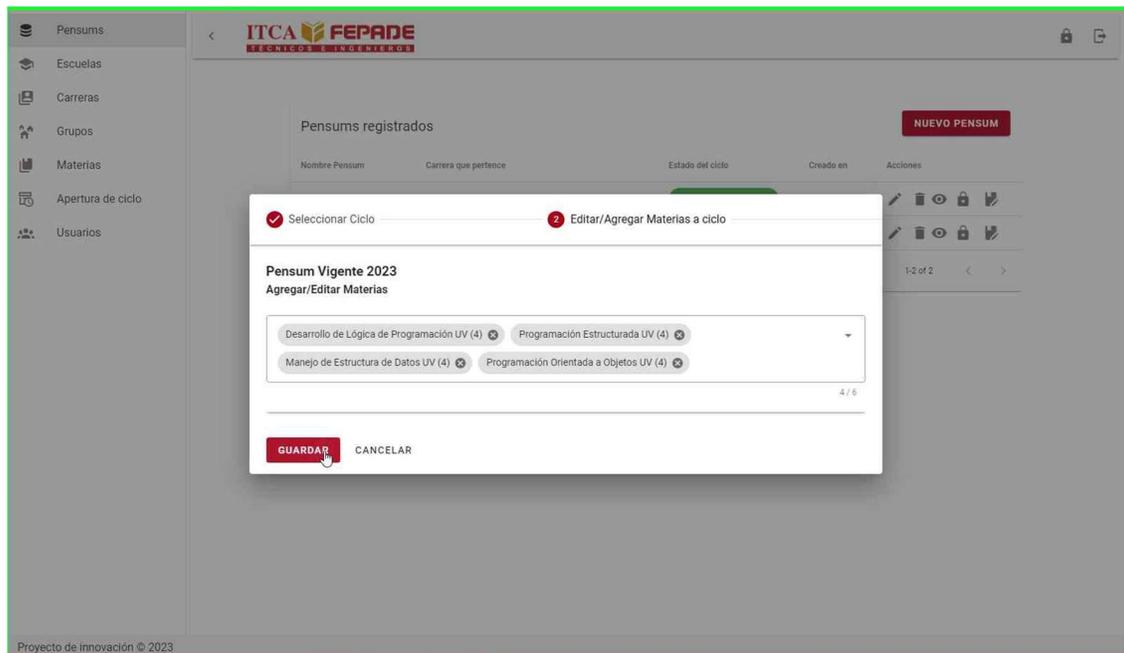
5. Hacer clic en el recuadro rojo para desplegar la lista de opciones de materias a ser agregadas al ciclo.



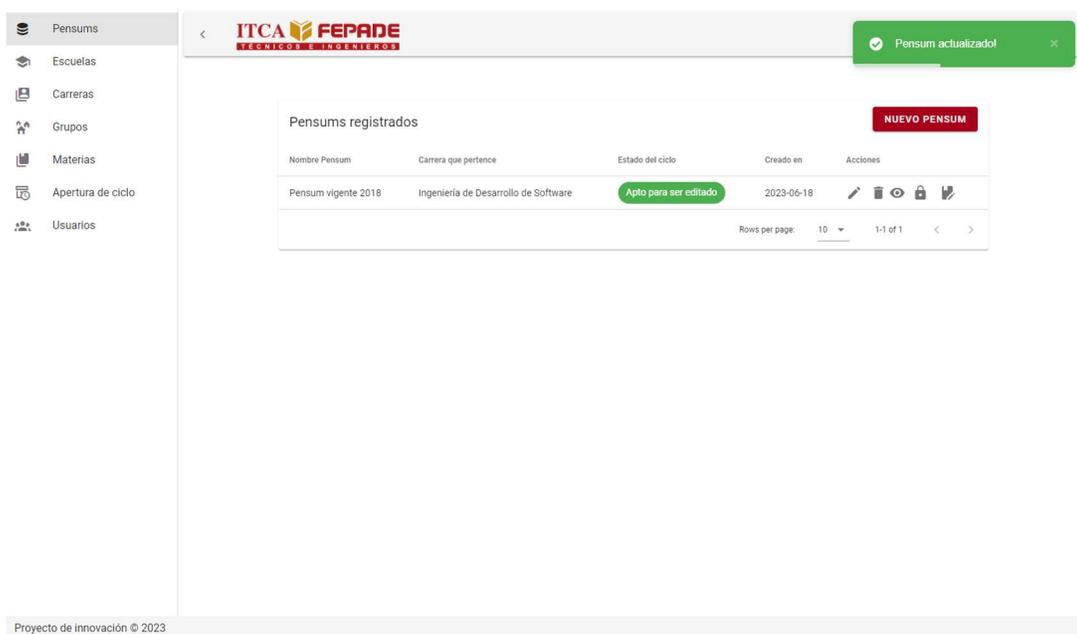
6. Seleccione las materias a ser agregadas al ciclo.



7. Hacer clic aparte de las opciones de materias para cerrar y hacer clic en el botón "Guardar"

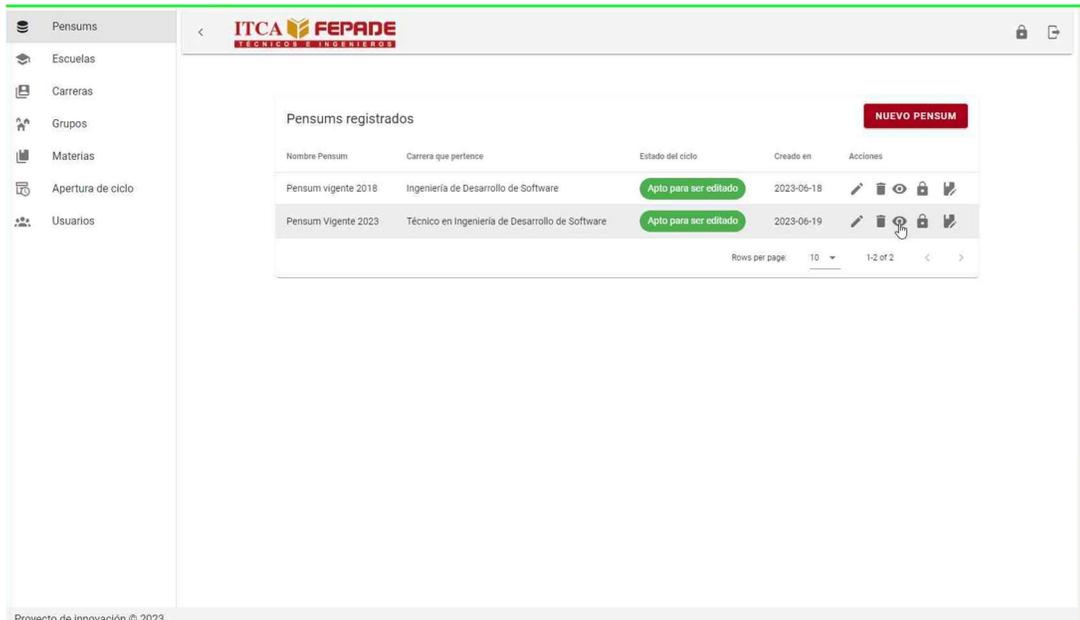


8. Al momento de hacer clic en el botón "Guardar" recibirá una notificación sobre pensum actualizado.

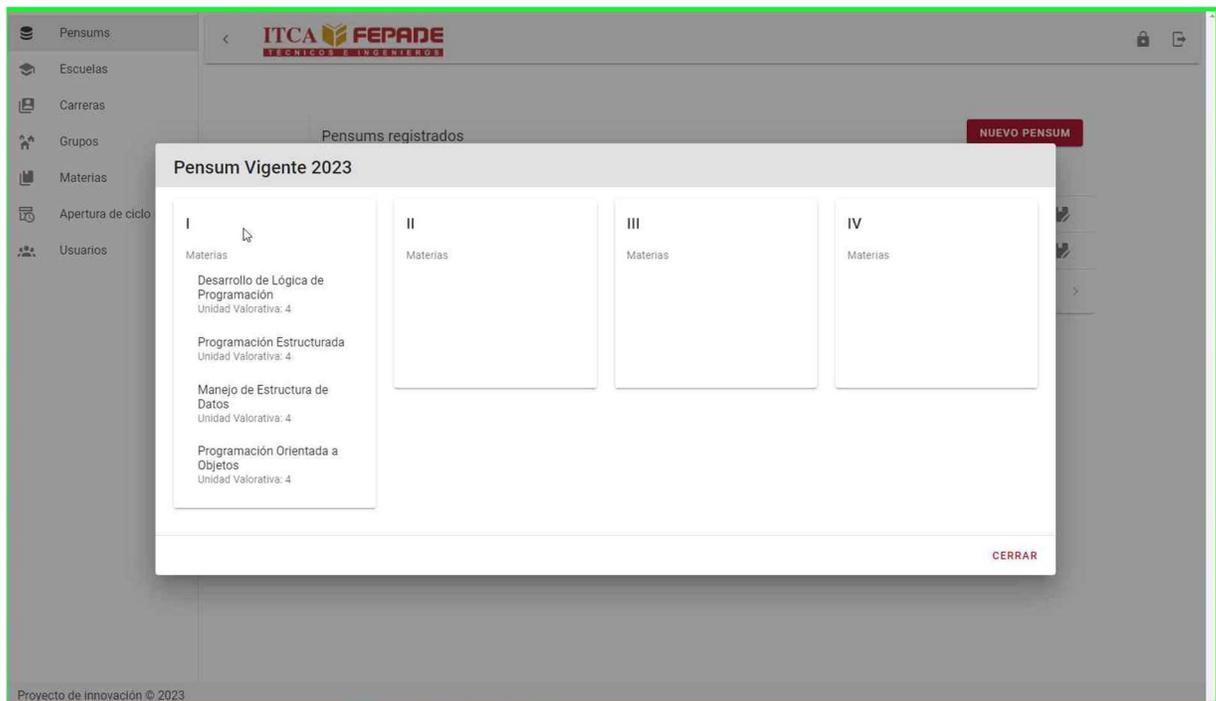


### Visualizar ciclos y materias inscritas en pensum.

1. Hacer clic sobre el icono en forma de ojo.



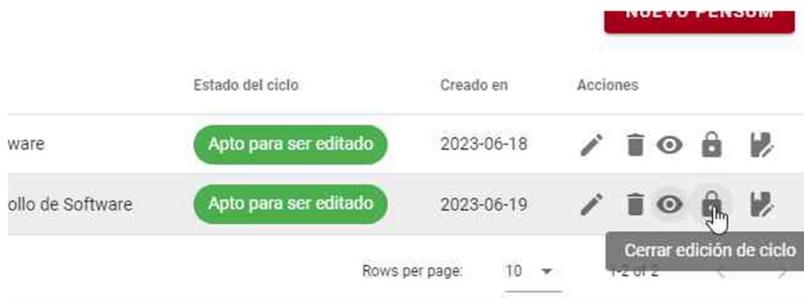
2. Se mostrará una ventana emergente con tarjetas identificadas con el nombre del ciclo inscrito y el contenido de las materias que contiene.



**Cerrar edición de ciclo.**

Se utiliza para permitir que el ciclo se tome en cuenta en la inscripción de grupos, vale aclarar que esta acción bloquea la edición de materias de los ciclos.

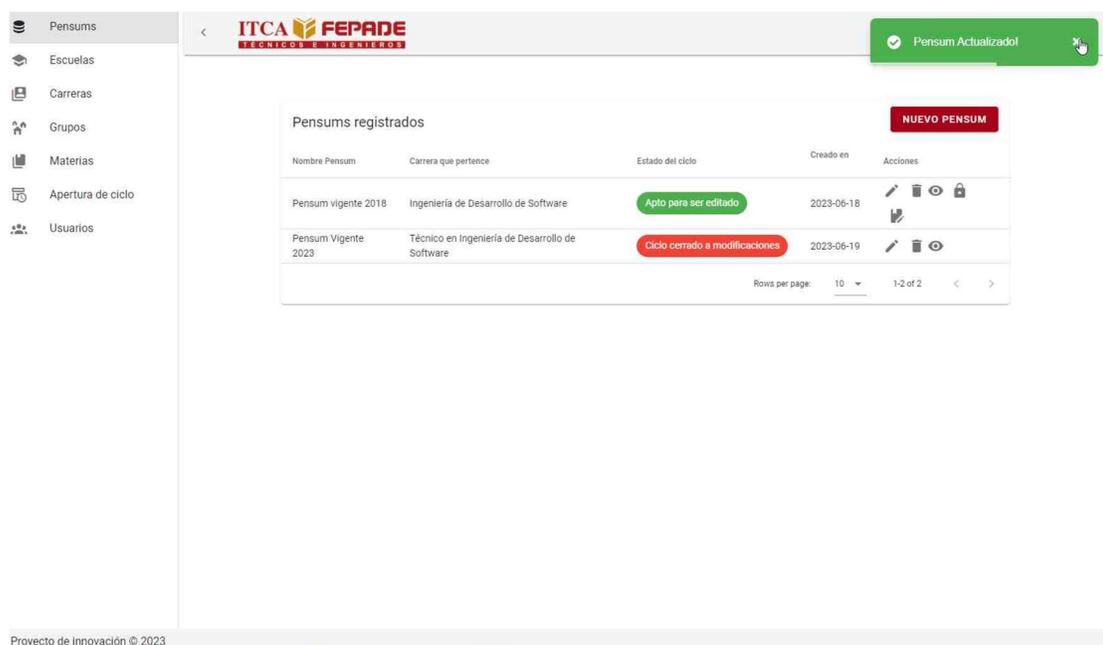
1. Hacer clic en el icono en forma de candado



The screenshot shows a table with columns: Estado del ciclo, Creado en, and Acciones. The first row shows 'ware' with a green 'Apto para ser editado' button and a date of 2023-06-18. The second row shows 'ollo de Software' with a green 'Apto para ser editado' button and a date of 2023-06-19. A hand cursor is clicking on the lock icon in the 'Acciones' column of the second row. A red 'NUEVO PENSUM' button is at the top right, and a grey 'Cerrar edición de ciclo' button is at the bottom right. The footer shows 'Rows per page: 10' and '1-2 of 2'.

Estado del ciclo	Creado en	Acciones
Apto para ser editado	2023-06-18	[edit] [delete] [eye] [lock] [print]
Apto para ser editado	2023-06-19	[edit] [delete] [eye] [lock] [print]

2. Al momento de hacer clic en el icono en forma de candado se le notificará que el ciclo ha sido actualizado, a la vez que se vuelve a rojo el indicador de edición de ciclo.



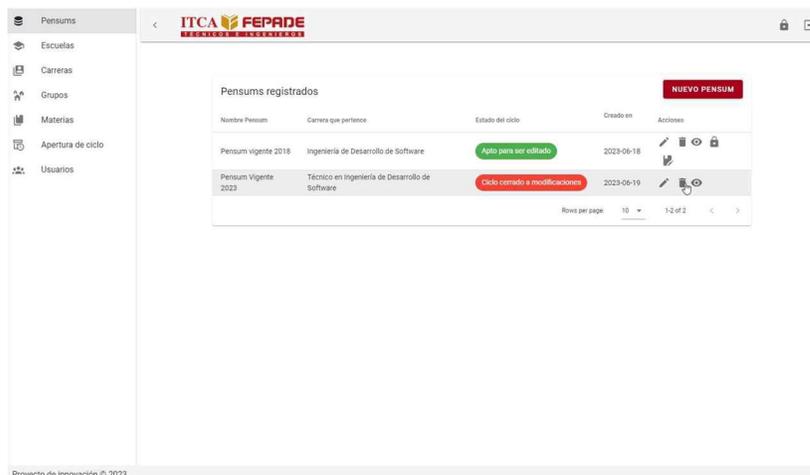
The screenshot shows the ITCA FEPADE web interface. A green notification banner at the top right says 'Pensum Actualizado!'. Below it is a table titled 'Pensums registrados' with columns: Nombre Pensum, Carrera que pertenece, Estado del ciclo, Creado en, and Acciones. The first row shows 'Pensum vigente 2018' for 'Ingeniería de Desarrollo de Software' with a green 'Apto para ser editado' button and a date of 2023-06-18. The second row shows 'Pensum Vigente 2023' for 'Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software' with a red 'Ciclo cerrado a modificaciones' button and a date of 2023-06-19. A red 'NUEVO PENSUM' button is at the top right of the table. The footer shows 'Proyecto de Innovación © 2023'.

Nombre Pensum	Carrera que pertenece	Estado del ciclo	Creado en	Acciones
Pensum vigente 2018	Ingeniería de Desarrollo de Software	Apto para ser editado	2023-06-18	[edit] [delete] [eye] [lock] [print]
Pensum Vigente 2023	Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software	Ciclo cerrado a modificaciones	2023-06-19	[edit] [delete] [eye]

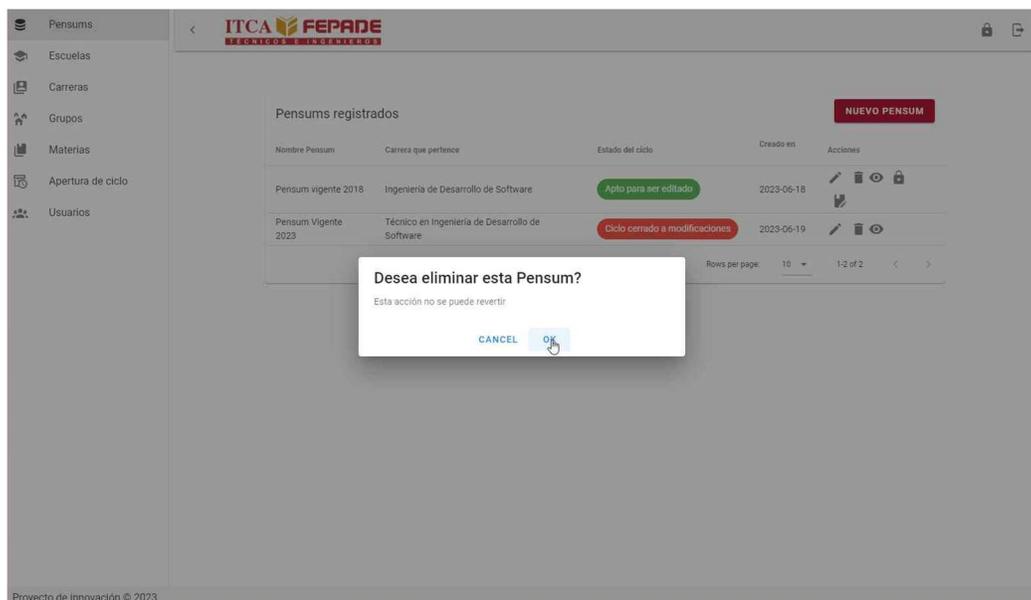
**Eliminar Pensum.**

Debe de aclarar que esta opción esta disponible si el ciclo no aparece en horarios inscritos o ha sido asignado de alguna manera.

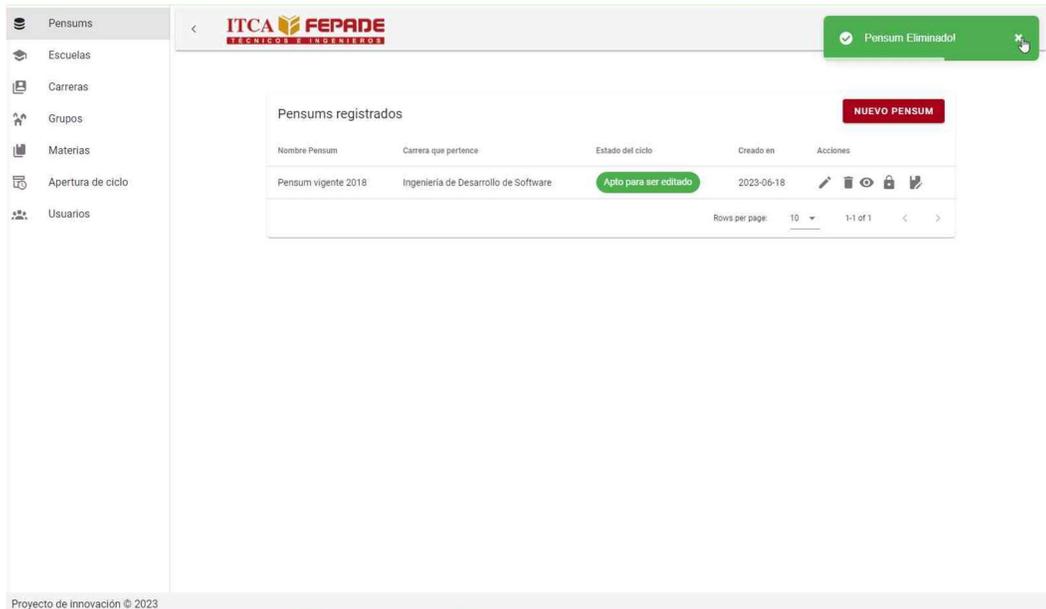
1. Hacer clic en el icono en forma de basurero.



2. Al hacer clic aparecerá una ventana emergente para confirmar que desea eliminar el pensum, hacer clic en el botón "OK" para confirmar



3. Al momento se le mostrará un mensaje de confirmación de pensum eliminado.



## Gestión de escuelas

Los pasos para hacer mantenimiento de las escuelas son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en de la pantalla escuelas:

### Agregar escuela

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nueva escuela"

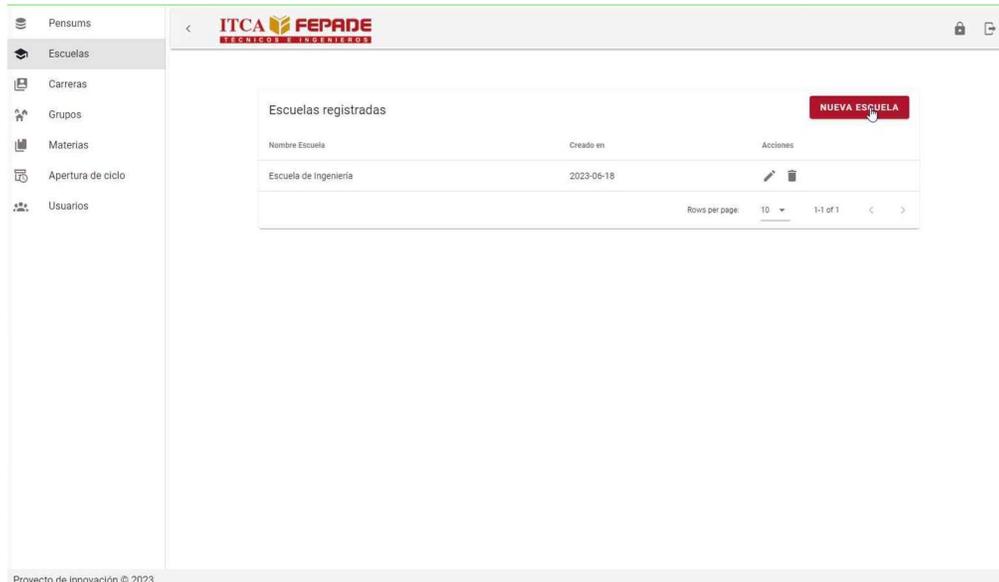
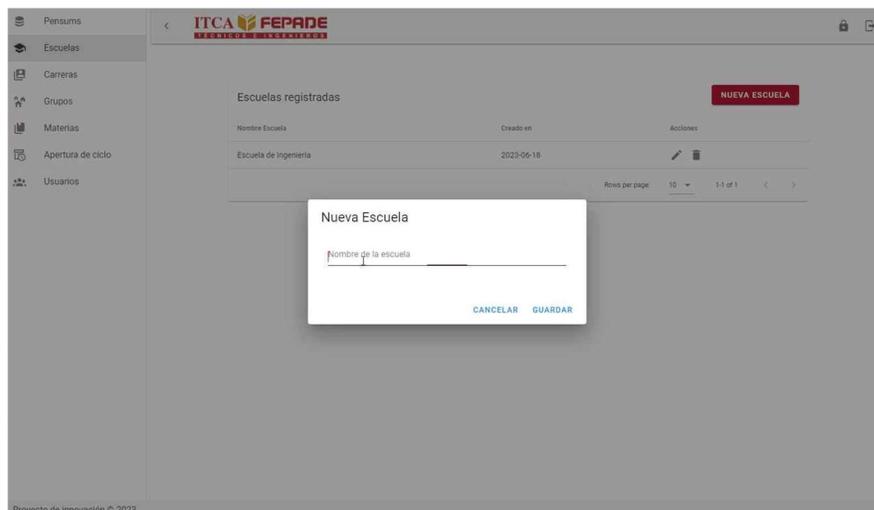
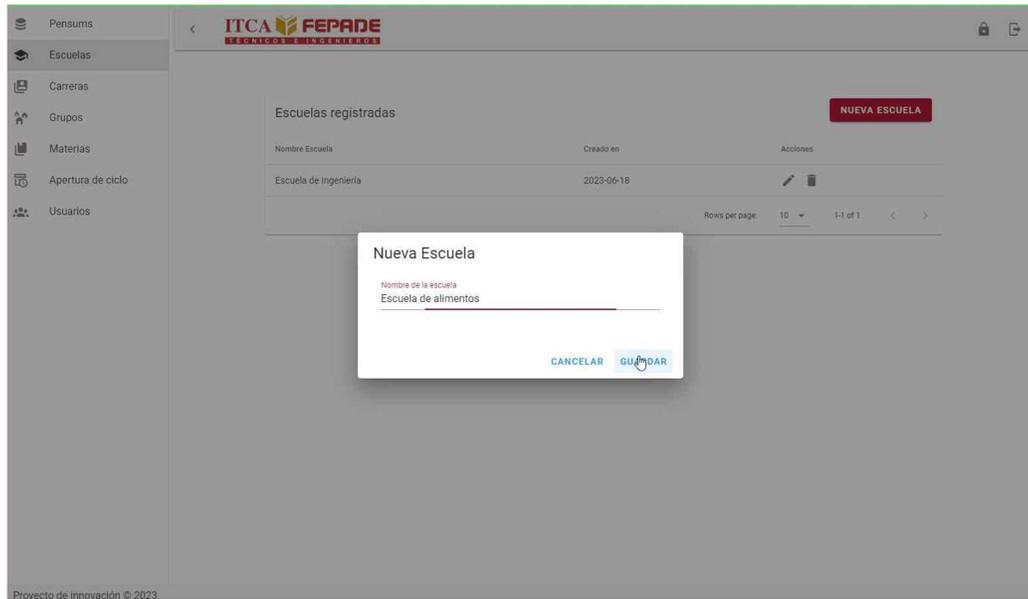


Ilustración 47 Gestión de escuelas

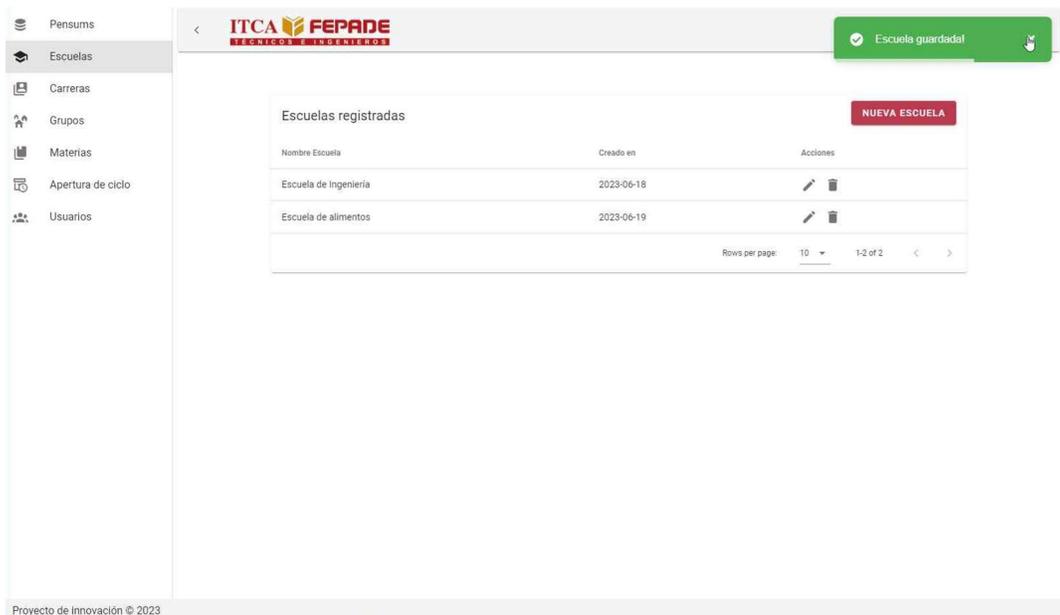
2. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar nombre de la nueva escuela.



3. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar nombre de la nueva escuela.

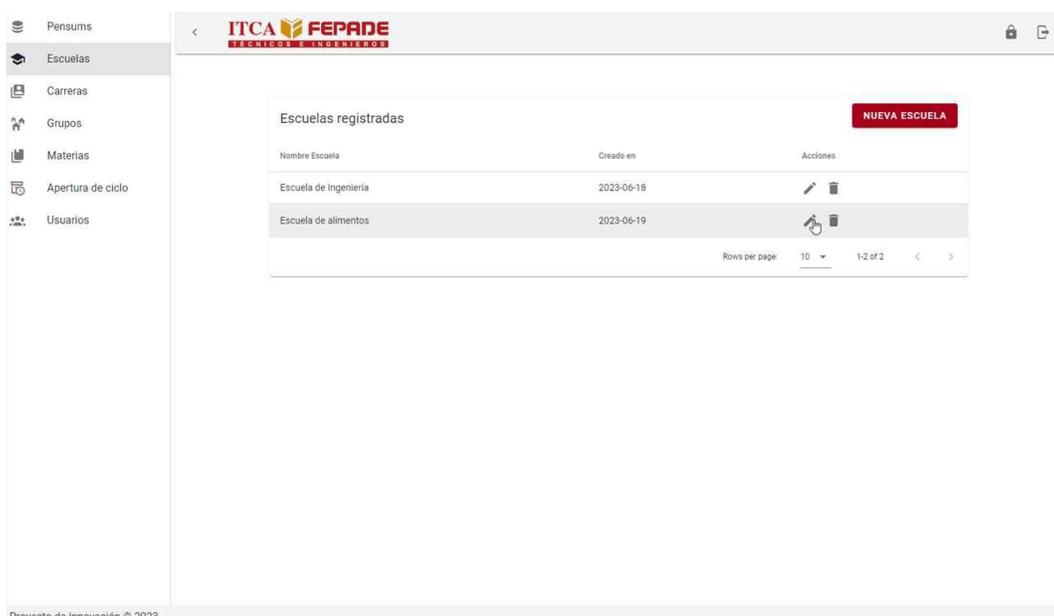


4. Al terminar de ingresar el nombre de la nueva escuela, hacer clic en el botón "Guardar".

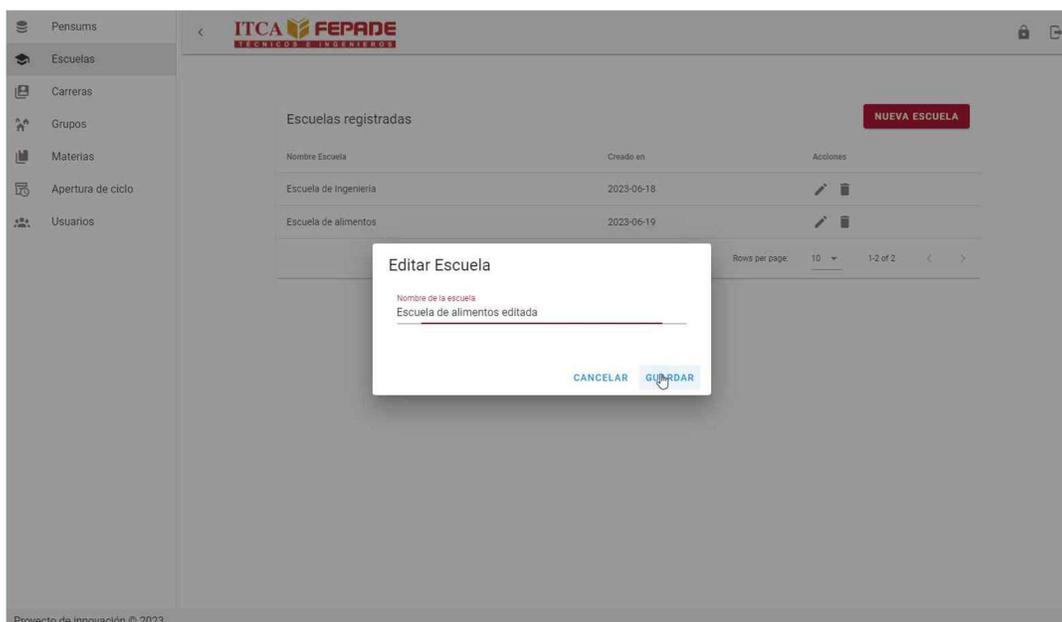


## Editar escuela.

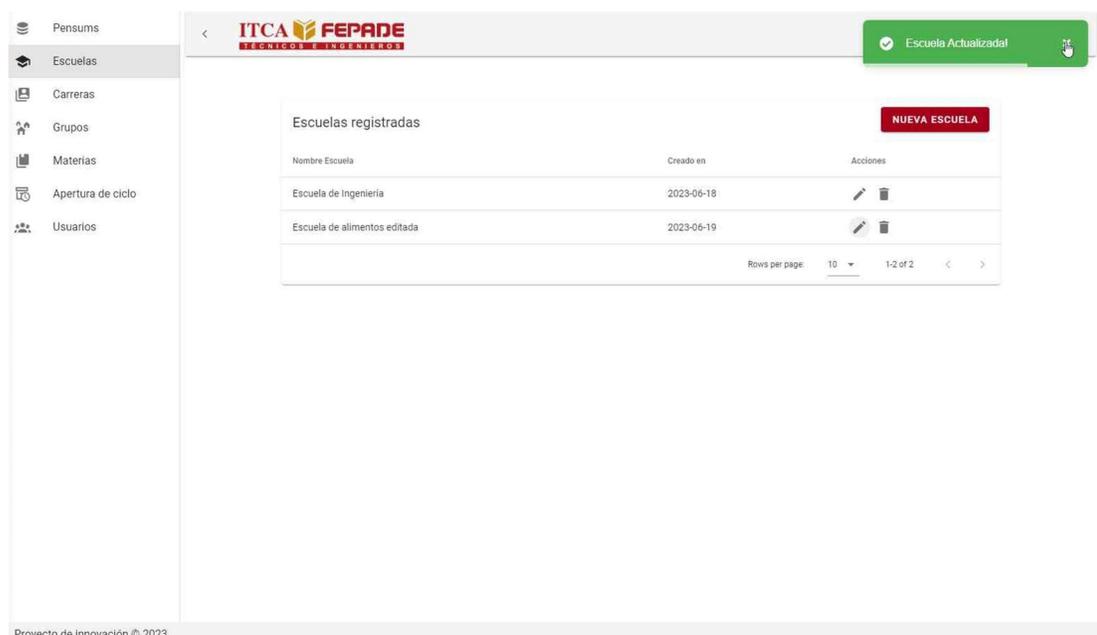
1. Hacer clic en el botón con forma de lápiz (el primero que se encuentra desde la izquierda en la columna acciones)



2. Ingresar el nuevo nombre de la escuela

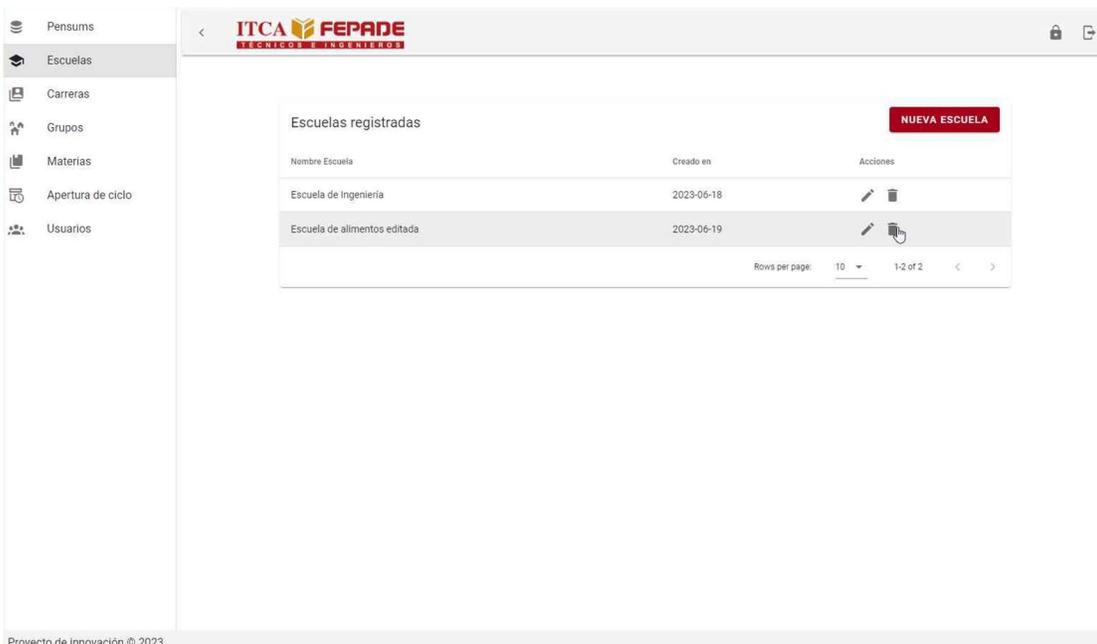


3. Hacer clic en el botón "Guardar" para actualizar la escuela.

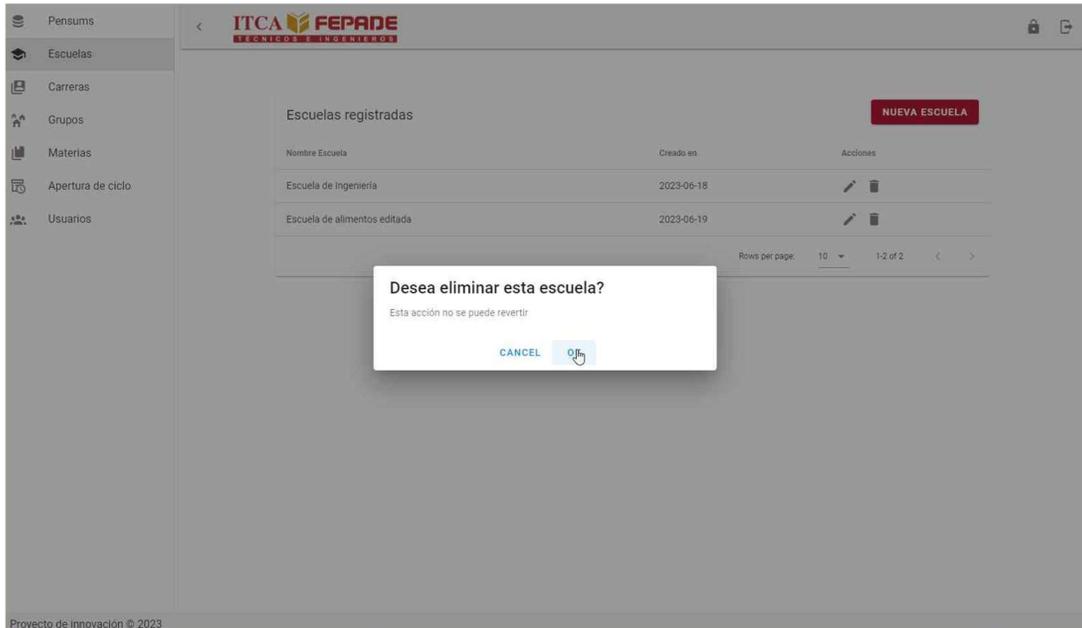


## Eliminar Escuela

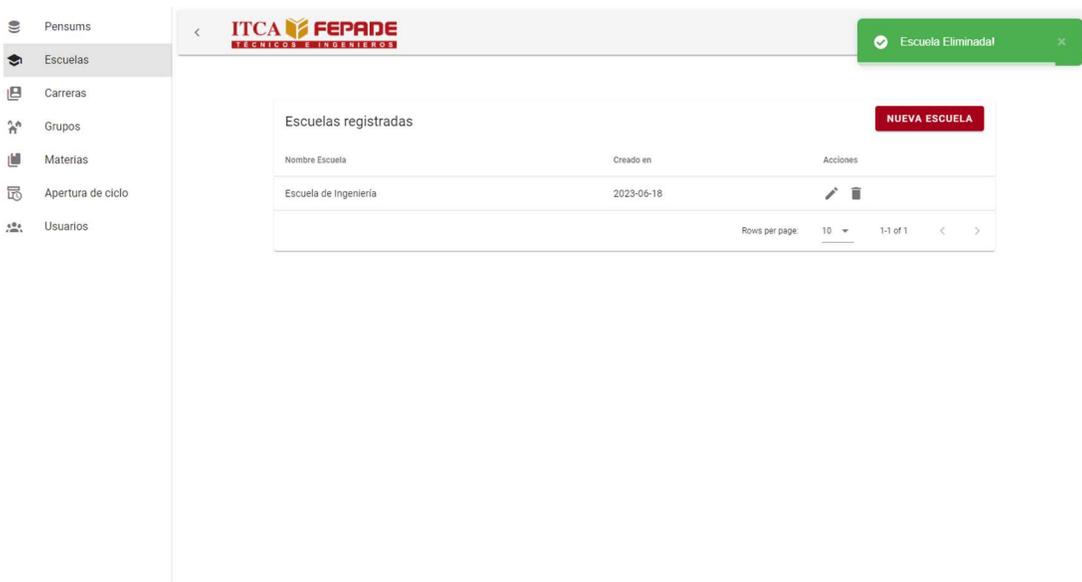
1. Hacer clic sobre el icono en forma de basurero



2. Al hacer clic aparecerá una ventana emergente para confirmar que desea eliminar la escuela, hacer clic en el botón "OK" para confirmar.



3. Al momento se le mostrará un mensaje de confirmación de escuela eliminada.

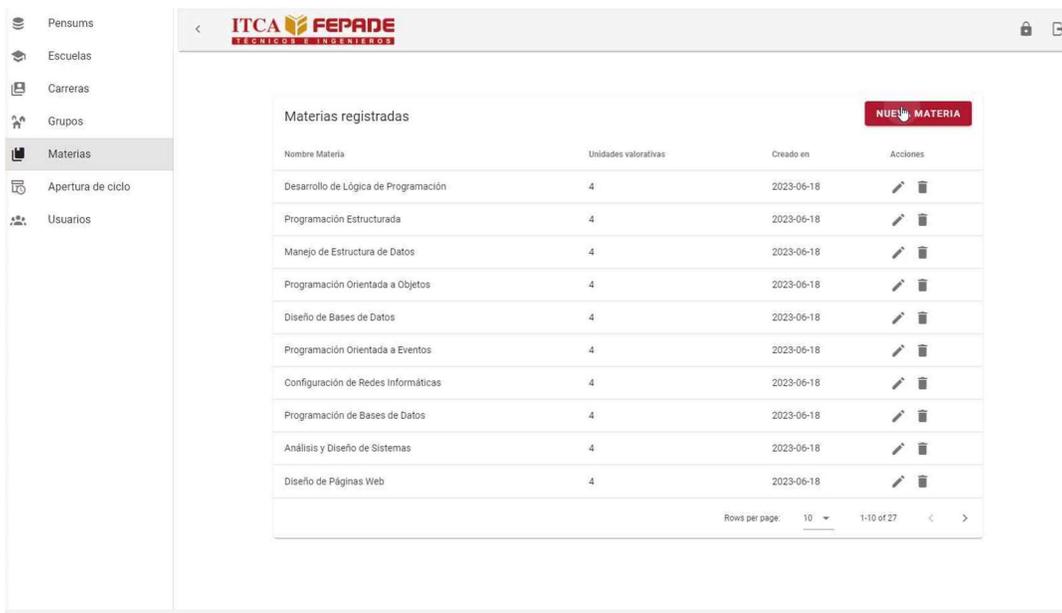


## Gestión de materias

Los pasos para hacer mantenimiento de materias son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe asegurarse de estar en la pantalla materias:

### Agregar Materia:

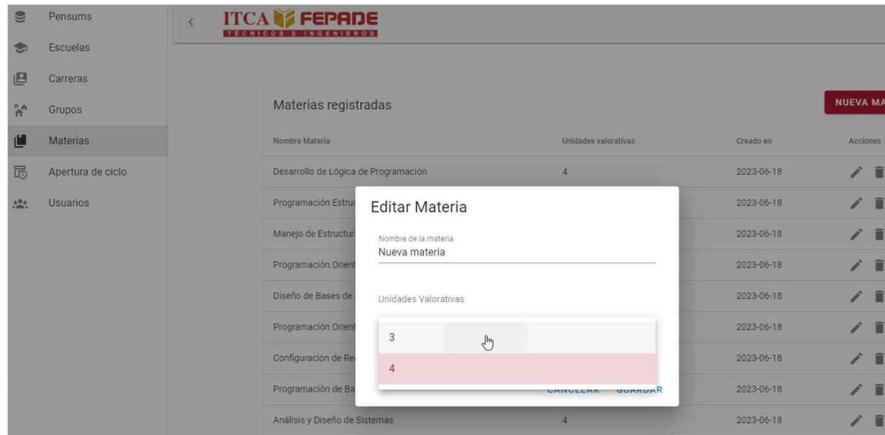
1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nueva Materia"



Nombre Materia	Unidades valorativas	Creado en	Acciones
Desarrollo de Lógica de Programación	4	2023-06-18	 
Programación Estructurada	4	2023-06-18	 
Manejo de Estructura de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Objetos	4	2023-06-18	 
Diseño de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Eventos	4	2023-06-18	 
Configuración de Redes Informáticas	4	2023-06-18	 
Programación de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Análisis y Diseño de Sistemas	4	2023-06-18	 
Diseño de Páginas Web	4	2023-06-18	 

Ilustración 48 Gestión de Materias

2. Ingresar el nombre de la materia y seleccionar la cantidad de unidades valorativas que tendrá

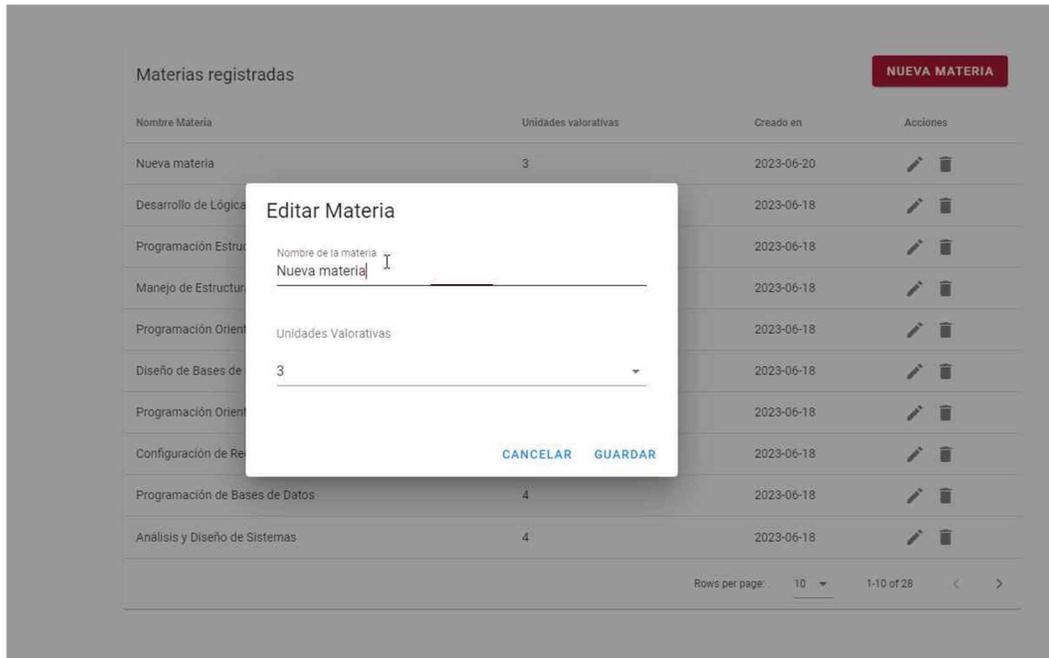


3. Hacer clic en el botón "Guardar"

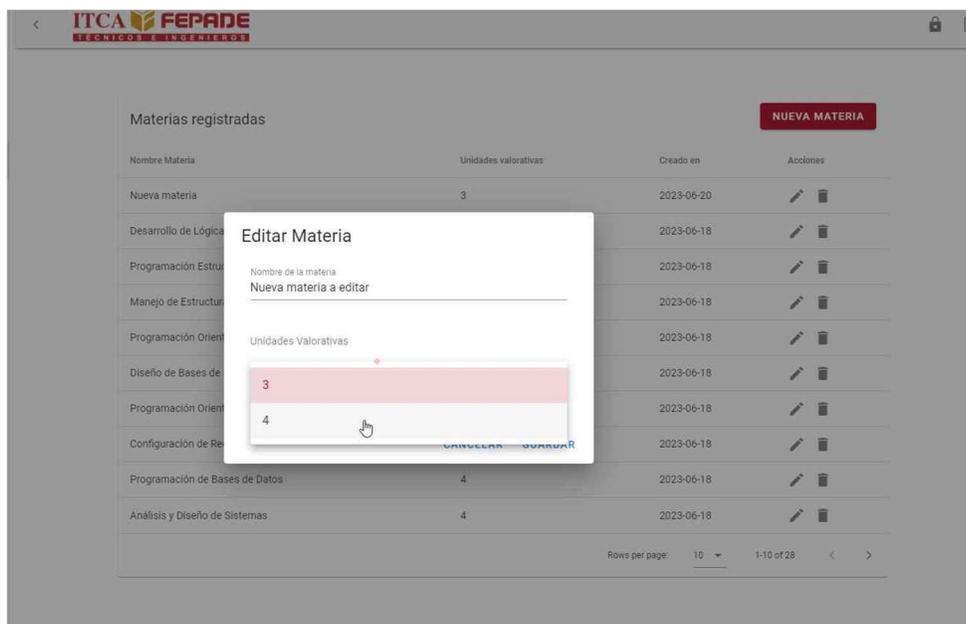


**Editar materia:**

1. Hacer clic en el icono en forma de lápiz para mostrar la ventana emergente de edición de materia:



2. Ingresar el nuevo nombre de la materia a editar y el nuevo valor de la unidad valorativa:



3. Hacer clic en el botón "Guardar" para actualizar la materia.

ITCA FEPADE  
TECNICO EN INGENIERIA

Materia Actualizada!

Materias registradas NUEVA MATERIA

Nombre Materia	Unidades valorativas	Creado en	Acciones
Nueva materia a editar	4	2023-06-20	 
Desarrollo de Lógica de Programación	4	2023-06-18	 
Programación Estructurada	4	2023-06-18	 
Manejo de Estructura de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Objetos	4	2023-06-18	 
Diseño de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Eventos	4	2023-06-18	 
Configuración de Redes Informáticas	4	2023-06-18	 
Programación de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Análisis y Diseño de Sistemas	4	2023-06-18	 

Rows per page: 10 1-10 of 28

**Eliminar materia (disponible solo si no ha sido agregada a un pensum con grupos de estudiantes asignados)**

1. Hacer clic sobre el icono en forma de basurero

ITCA FEPADE  
TECNICO EN INGENIERIA

Materias registradas NUEVA MATERIA

Nombre Materia	Unidades valorativas	Creado en	Acciones
Nueva materia a editar	4	2023-06-20	 
Desarrollo de Lógica de Programación	4	2023-06-18	 
Programación Estructurada	4	2023-06-18	 
Manejo de Estructura de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Objetos	4	2023-06-18	 
Diseño de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Programación Orientada a Eventos	4	2023-06-18	 
Configuración de Redes Informáticas	4	2023-06-18	 
Programación de Bases de Datos	4	2023-06-18	 
Análisis y Diseño de Sistemas	4	2023-06-18	 

Rows per page: 10 1-10 of 28

2. Al hacer clic aparecerá una ventana emergente para confirmar que desea eliminar la materia, hacer clic en el botón "OK" para confirmar.

The screenshot shows a web application interface for ITCA FEPADE. On the left is a sidebar menu with options: Pensums, Escuelas, Carreras, Grupos, Materias (selected), Apertura de ciclo, and Usuarios. The main content area is titled 'Materias registradas' and contains a table with columns: Nombre Materia, Unidades valorativas, Creado en, and Acciones. A modal dialog is open in the center, asking 'Desea eliminar esta Materia?' with a sub-message 'Esta acción no se puede revertir'. The dialog has 'CANCEL' and 'OK' buttons. The 'OK' button is being clicked. The table below the dialog lists subjects like 'Nueva materia a editar', 'Desarrollo de Lógica de Programación', 'Programación Estructurada', etc.

3. La materia será eliminada.

The screenshot shows the same web application interface after a subject has been deleted. A green notification banner at the top right of the main content area says 'Materia Eliminada!'. The 'Materias registradas' table now displays 10 subjects. The 'Acciones' column for each row contains edit and delete icons. The table footer shows 'Rows per page: 10' and '1-10 of 27'. The sidebar menu remains the same.

## Gestión de carreras

Los pasos para hacer mantenimiento de carreras son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en la pantalla carrera:

### Agregar Carrera:

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nueva Carrera"

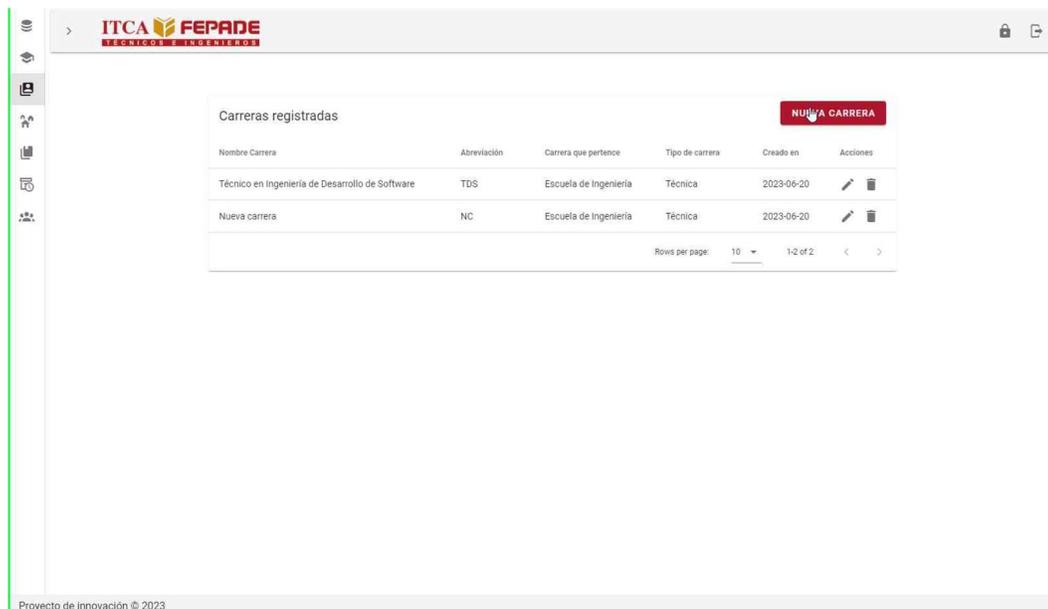
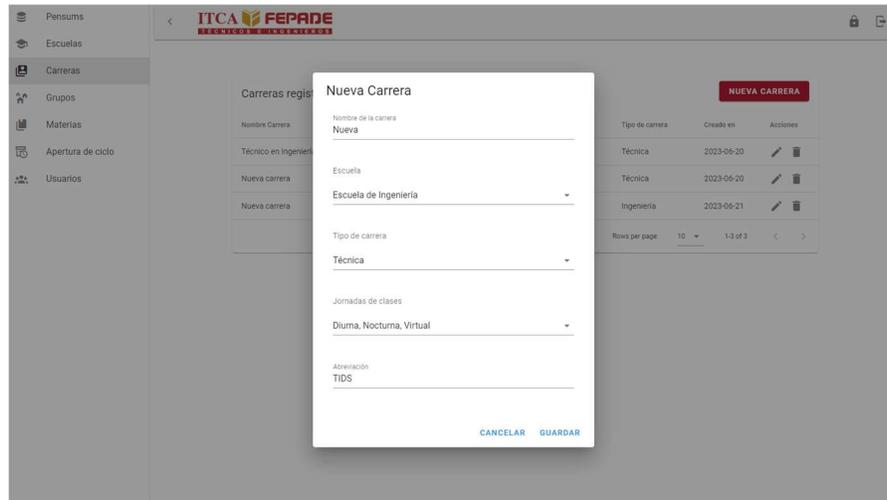


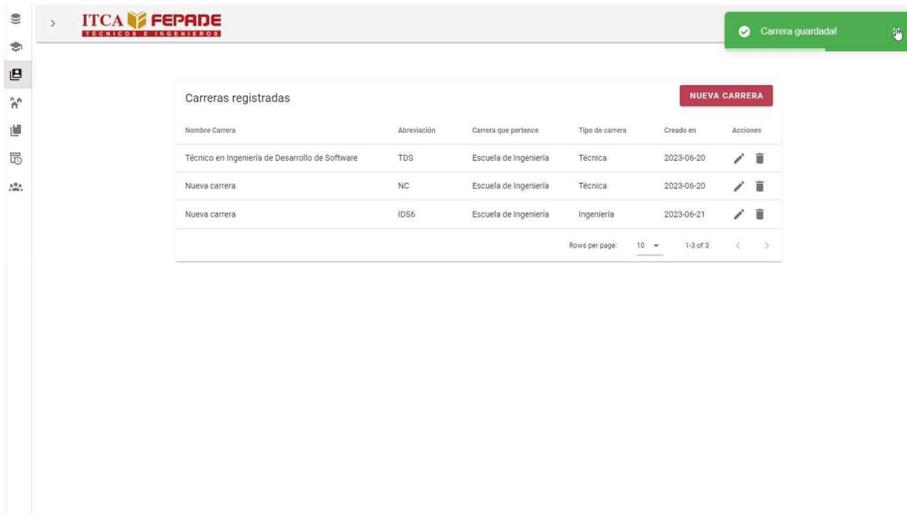
Ilustración 49 Gestión de materias

2. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar: El nombre de la carrera, seleccionar la escuela a la que pertenece la carrera, tipo de carrera, las Jornadas a la que se impartirá y la abreviación.



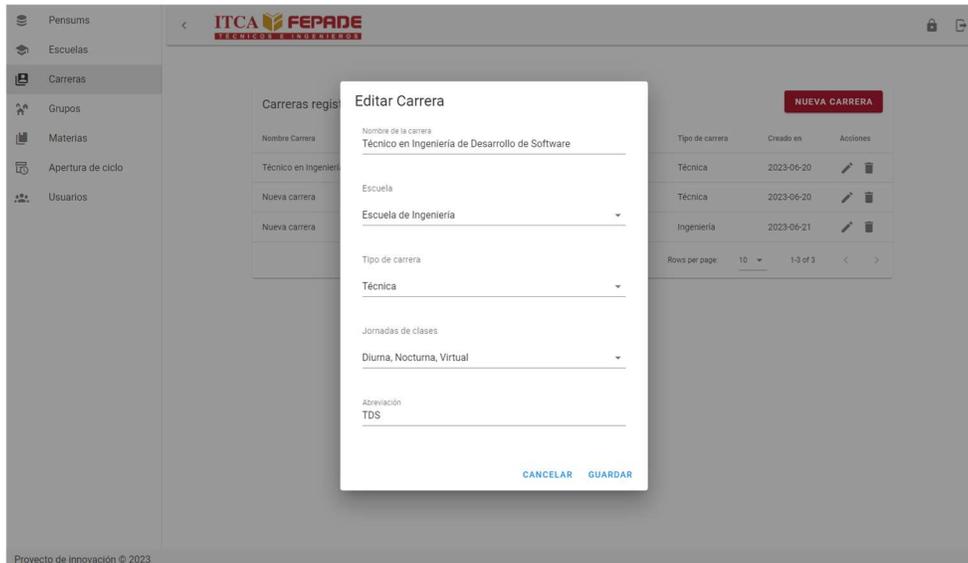
**Nota: Las jornadas ingresadas serán las disponibles al asignar horarios.**

3. Hacer clic en el botón "Guardar"

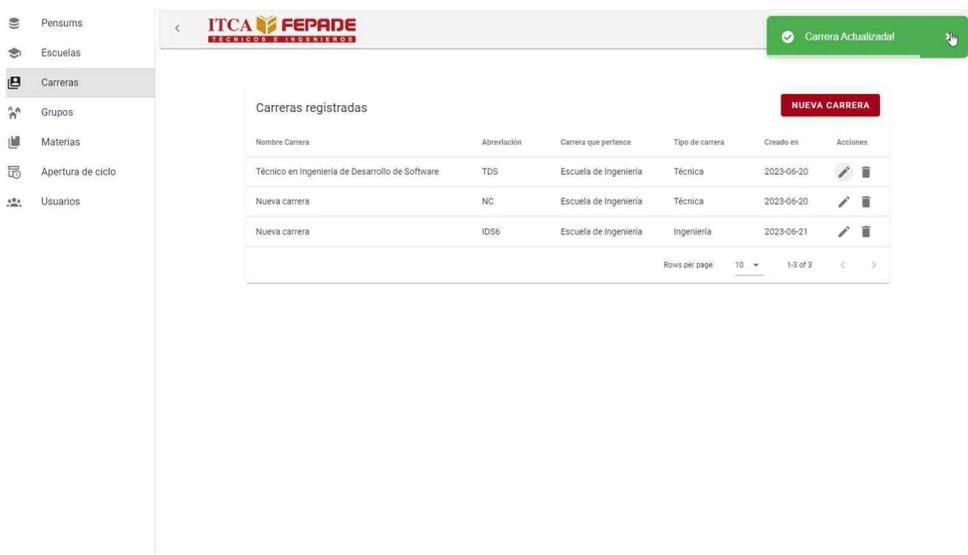


### **Editar Carrera:**

1. Hacer clic sobre el icono con forma de lápiz y se le mostrará una ventana emergente como la siguiente



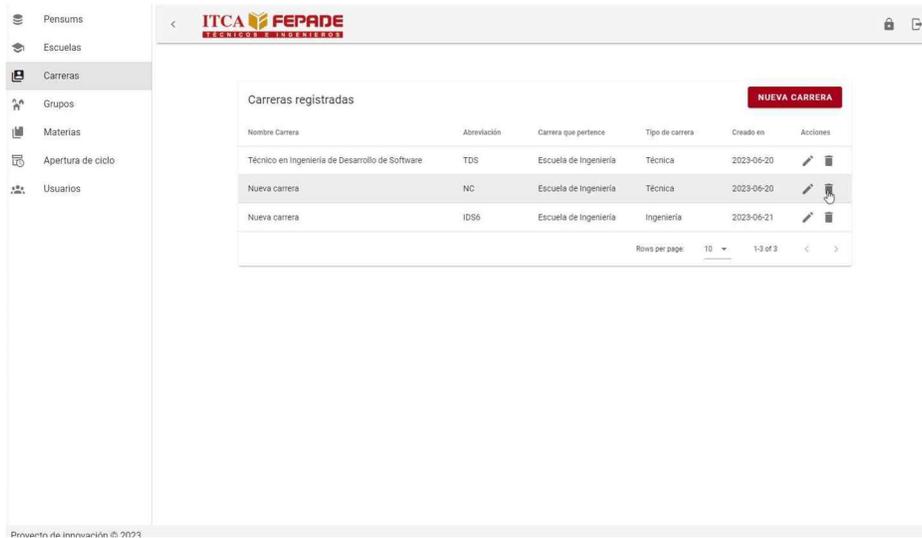
2. Ingresar los nuevos datos a actualizar y después hacer clic sobre el botón "Guardar"



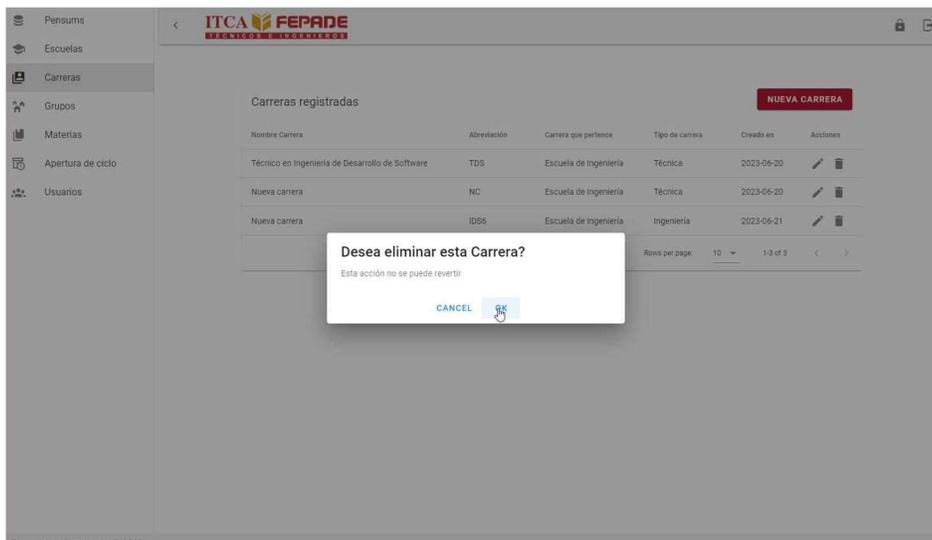
**Nota: Si la información ingresada no es válida, el campo que necesita ser corregido o es requerido se mostrará de color rojo.**

## Eliminar Carrera:

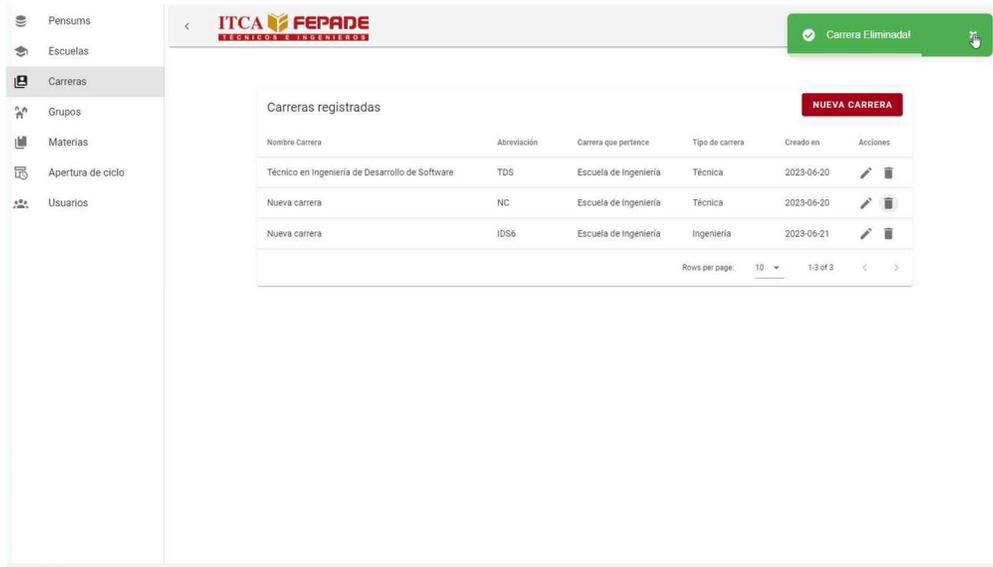
1. Hacer clic sobre el icono con forma de basurero



2. Al hacer clic aparecerá una ventana emergente para confirmar que desea eliminar, hacer clic en el botón "OK" para confirmar.



3. La carrera será eliminada.



Gestión de Grupos.

Los pasos para hacer mantenimiento de grupos son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en la pantalla grupos:

**Agregar grupo:**

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nuevo Grupo"

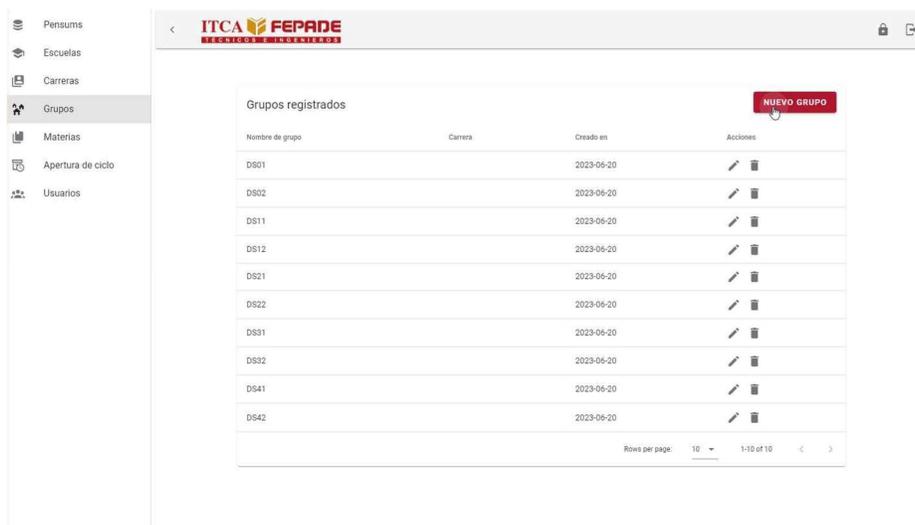
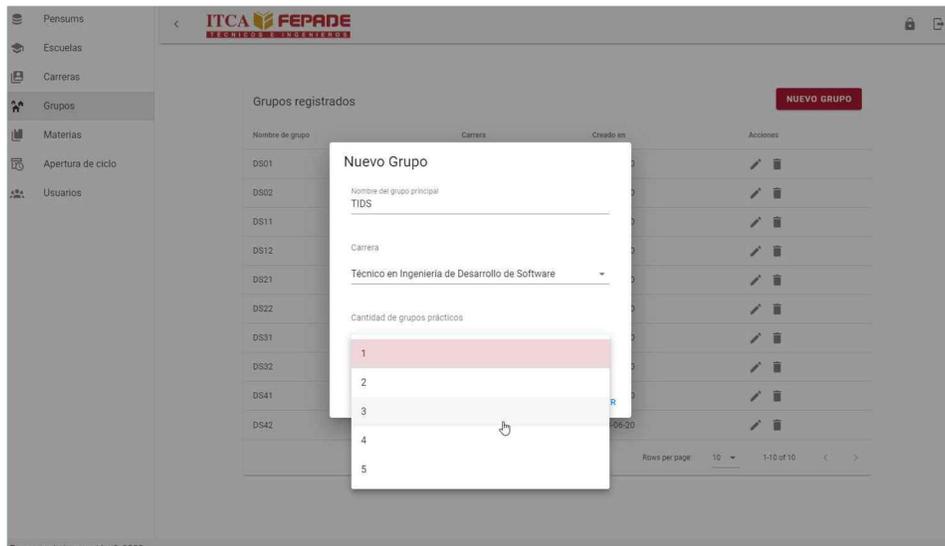
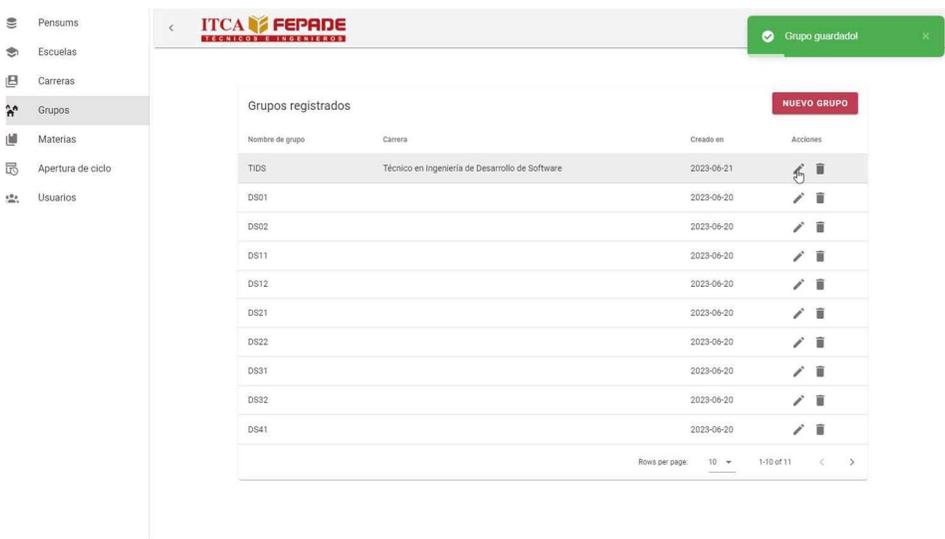


Ilustración 50 Gestión de grupos

2. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar el nombre del grupo, la carrera a que pertenece y la cantidad de grupos prácticos tendrá el grupo de esa carrera, seguido debe de hacer clic sobre el botón "Guardar"



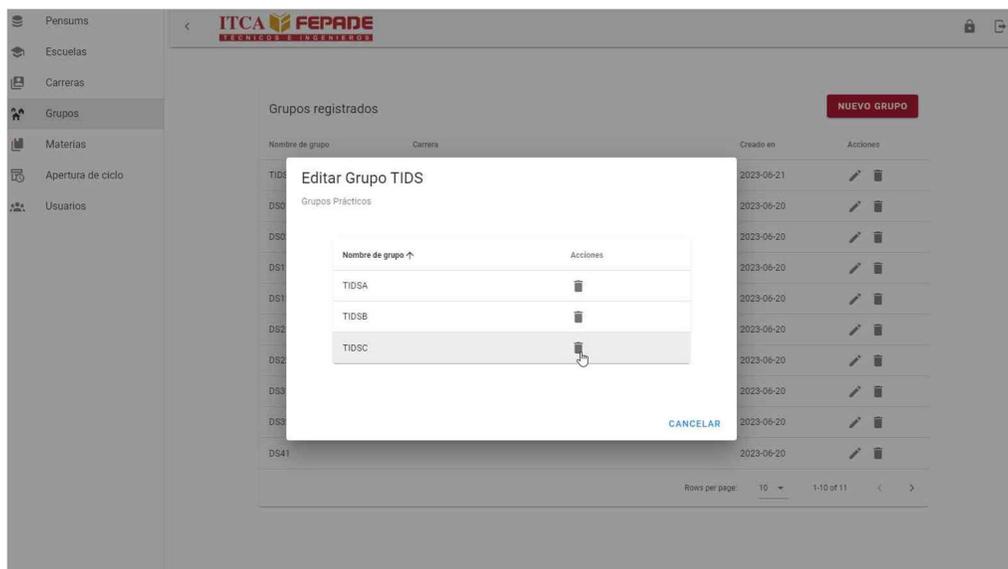
3. El grupo de estudiantes ha sido creado



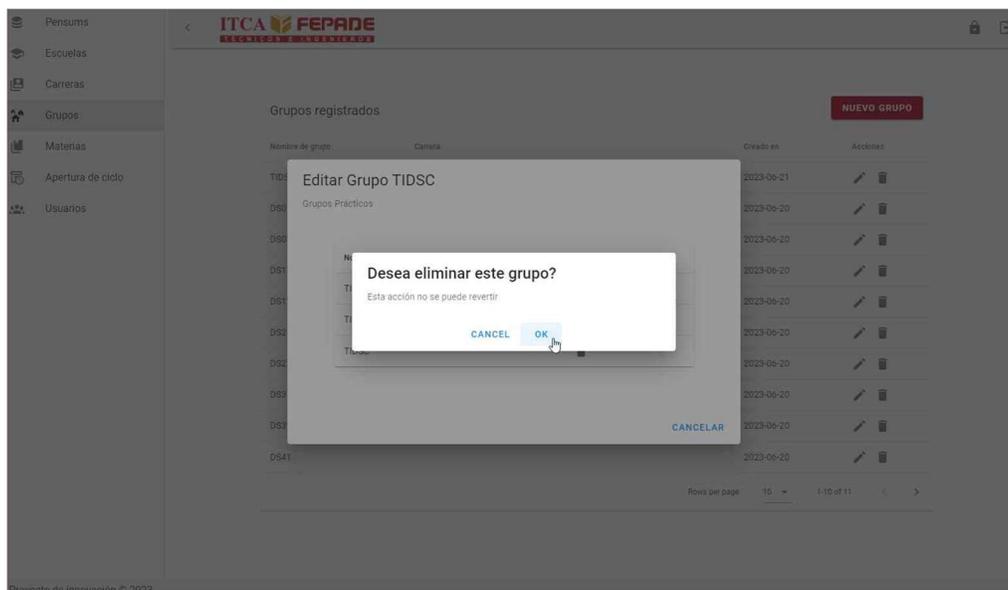
**Nota: Si la información ingresada no es válida, el campo que necesita ser corregido o es requerido se mostrará de color rojo.**

**Editar Grupo:** esta opción solo permite eliminar grupos prácticos que ha sido asignados al grupo.

1. Hacer clic sobre el icono en forma de lápiz y seleccionar que grupo práctico desea eliminar.



2. Hacer clic en el icono en forma de basurero para confirmar que desea eliminar el grupo práctico seleccionado.

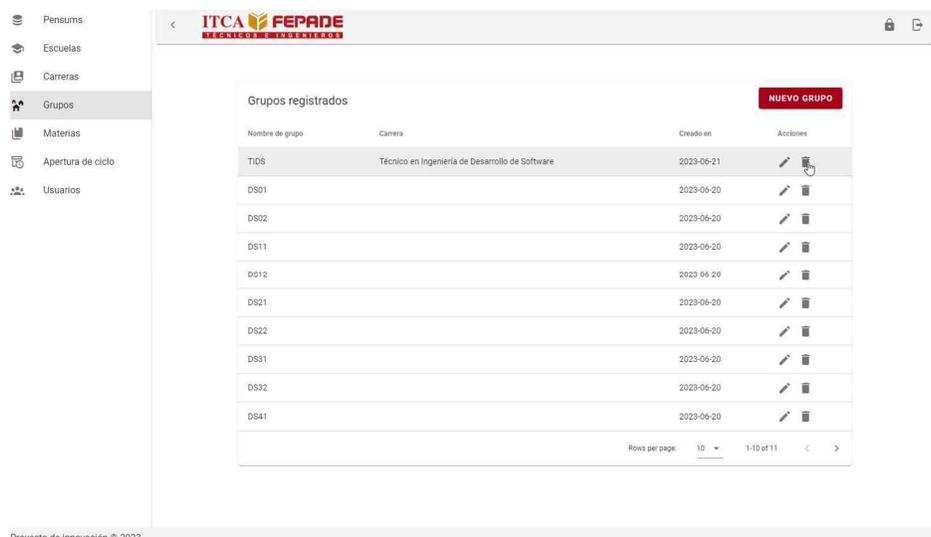


### 3. Grupo práctico eliminado y grupo actualizado

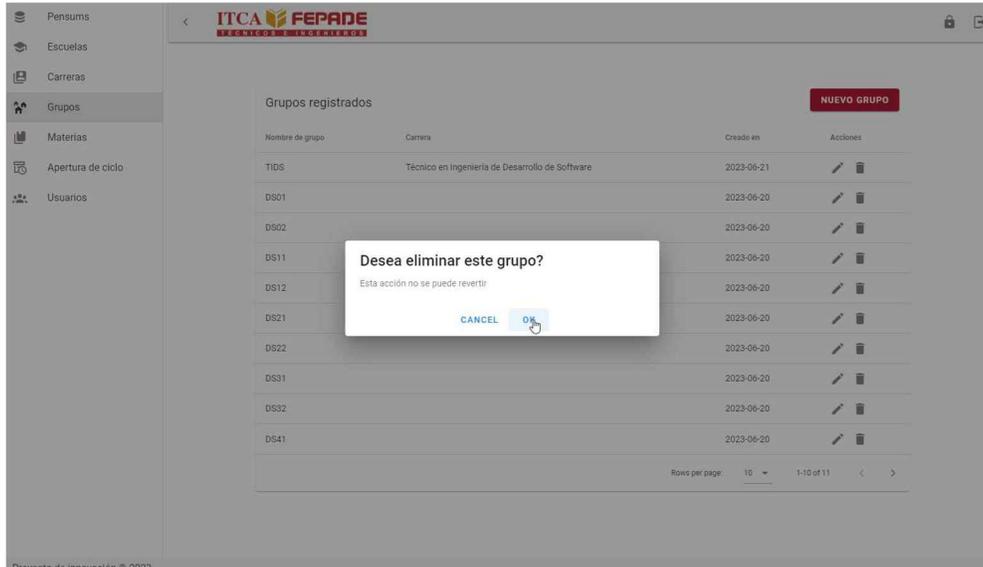


#### Eliminar Grupo (teórico y prácticos):

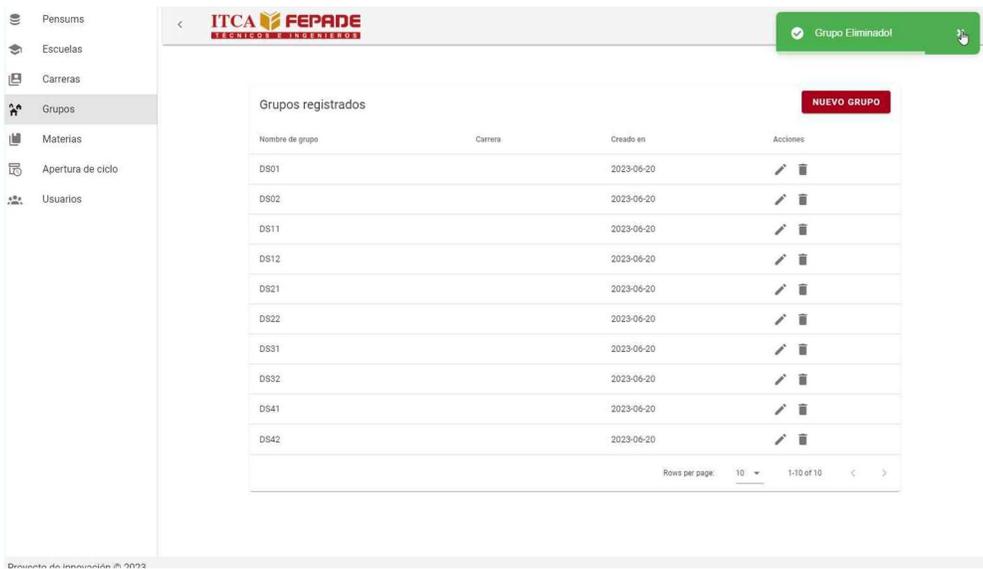
1. Hacer clic sobre icono en forma de basurero desde la tabla de grupos.



2. Al hacer clic aparecerá una ventana emergente para confirmar que desea eliminar, hacer clic en el botón "OK" para confirmar.



### 3. El grupo ha sido eliminado

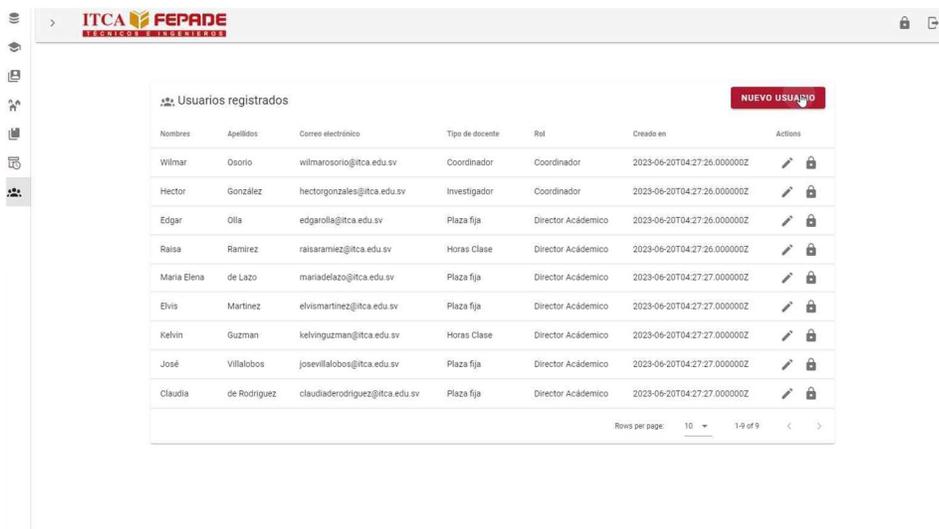


## Gestión de Usuarios

Los pasos para hacer mantenimiento de usuarios son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en la pantalla usuarios:

### Agregar usuario:

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Nuevo usuario"



The screenshot displays the ITCA FEPADE user management interface. At the top, there is a navigation bar with the ITCA FEPADE logo and a 'NUEVO USUARIO' button in the top right corner. Below the navigation bar, there is a table titled 'Usuarios registrados' with the following columns: Nombres, Apellidos, Correo electrónico, Tipo de docente, Rol, Creado en, and Actions. The table contains 9 rows of user data. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Rows per page: 10' and '1-9 of 9'.

Nombres	Apellidos	Correo electrónico	Tipo de docente	Rol	Creado en	Actions
Wilmar	Osoño	wilmarosono@itca.edu.sv	Coordinador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	 
Hector	Gonzalez	hectorgonzales@itca.edu.sv	Investigador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	 
Edgar	Olla	edgarolla@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	 
Raisa	Ramirez	raisaramirez@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	 
Maria Elena	de Lazo	mariaeladeLazo@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	 
Elvis	Martinez	elvismartinez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	 
Kelvin	Guzman	kelvinguzman@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	 
José	Villalobos	josevillalobos@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	 
Claudia	de Rodriguez	claudiaderodriguez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	 

Ilustración 51 Gestión de usuarios y docentes

2. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de ingresar los nombres y apellidos del usuario, el correo electrónico para acceder al sistema, el rol que desempeñara el usuario, si el usuario es seleccionado como docente se necesita ingresar el carnet del docente como qué tipo de docente es, por defecto se determina como activo el perfil del usuario, puede desactivarlo para deshabilitar el acceso de ser necesario, después de confirmar los datos hacer clic en el botón "Guardar"

The screenshot shows a web application interface for ITCA FEPADE. A modal window titled "Nuevo usuario" is open over a "Usuarios registrados" page. The modal contains the following fields:

- Nombres:** Input field with placeholder "Digite los nombres del usuario".
- Apellidos:** Input field with placeholder "Digite los apellidos del usuario".
- Correo electrónico:** Input field with placeholder "Correo electrónico del usuario".
- Rol:** Dropdown menu with placeholder "Seleccione un rol".
- Carnet de docente:** Input field with placeholder "Número de carnet del docente".
- Tipo de docente:** Dropdown menu with placeholder "Seleccione un tipo de docente".
- Estado del usuario:** Dropdown menu with "Activo" selected.

At the bottom right of the modal are two buttons: "CANCELAR" and "GUARDAR". The background page shows a sidebar with navigation icons and a header with the ITCA FEPADE logo. The footer of the page reads "Proyecto de innovación © 2023".

**Nota: Si la información ingresada no es válida, el campo que necesita ser corregido o es requerido se mostrará de color rojo.**

3. El usuario ha sido creado y se mostrará la contraseña temporal designada para el primer inicio de sesión, el sistema requiere cambiar la contraseña en el primer inicio de sesión.

The screenshot shows the ITCA FEPADE user management interface. At the top right, a green notification box states "Usuario guardado! La contraseña del usuario es: itca123!". Below this is a table titled "Usuarios registrados" with a "NUEVO USUARIO" button. The table lists several users with columns for Names, Surnames, Email, Type of teacher, Role, Created on, and Actions. The last row shows a "Nuevo usuario" with the email "nuevousuario@itca.edu.sv" and role "Director Académico".

Nombres	Apellidos	Correo electrónico	Tipo de docente	Rol	Creado en	Actions
Wilmar	Osorio	wilmarosorio@itca.edu.sv	Coordinador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Hector	González	hectorgonzales@itca.edu.sv	Investigador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Edgar	Olla	edgarolla@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Raisa	Ramirez	raisaramiez@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Maria Elena	de Lazo	mariaelazo@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Elvis	Martinez	elvismartinez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Kelvin	Guzman	kelvinguzman@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
José	Villalobos	josevillalobos@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Claudia	de Rodriguez	claudiaderodriguez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Nuevo usuario	Nuevo usuario	nuevousuario@itca.edu.sv		Director Académico	2023-06-22T03:04:21.000000Z	

### Editar usuario:

1. Hacer clic sobre el icono en forma de lápiz para editar un usuario para visualizar la siguiente ventana emergente, desde este modal puede revocar el acceso al sistema a un usuario.

The screenshot shows the "Editar usuario" modal form. It contains the following fields:

- Nombres: Nuevo usuario
- Apellidos: Nuevo usuario
- Correo electrónico: nuevousuario@itca.edu.sv
- Rol: Director Académico
- Carnet de docente: Número de carnet del docente
- Tipo de docente: Seleccione un tipo de docente
- Estado del usuario: Activo

At the bottom right of the modal, there are buttons for "CANCELAR" and "GUARDAR".

2. Confirmar la nueva información a ingresar del usuario seleccionado y hacer clic sobre el botón "Guardar" y el usuario será actualizado.

The screenshot shows the ITCA FEPADE user management interface. At the top right, a green notification box says "Usuario Actualizado!". Below it is a table titled "Usuarios registrados" with a "NUEVO USUARIO" button. The table has columns for Names, Surnames, Email, Type of teacher, Role, Created on, and Actions. The table contains 11 rows, including a "Nuevo usuario" row at the bottom. At the bottom of the table, it says "Rows per page: 10" and "1-10 of 11".

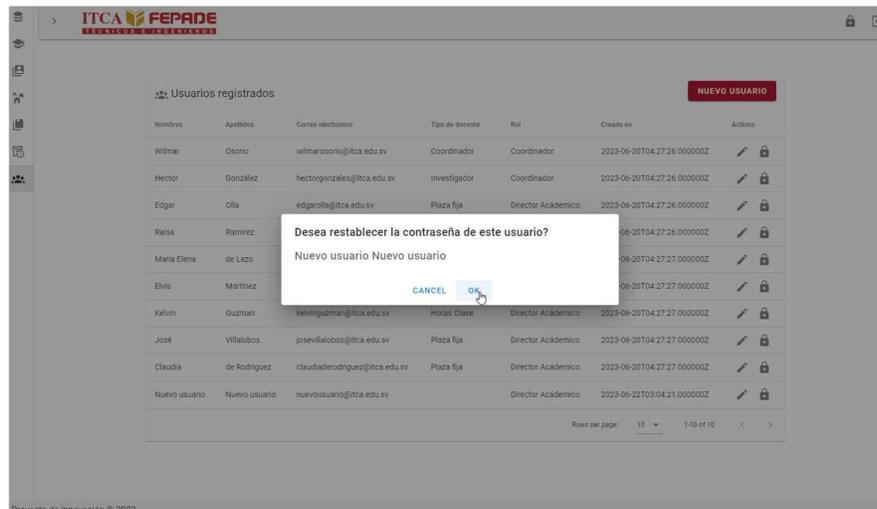
Nombres	Apellidos	Correo electrónico	Tipo de docente	Rol	Creado en	Actions
Wilmar	Osorio	wilmarosorio@itca.edu.sv	Coordinador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Hector	González	hectorgonzales@itca.edu.sv	Investigador	Coordinador	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Edgar	Olla	edgarolla@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
Raisa	Ramirez	raisaramiez@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:26.000000Z	
María Elena	de Lazo	marialazo@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Elvis	Martinez	elvismartinez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Kelvin	Guzman	kelvinguzman@itca.edu.sv	Horas Clase	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
José	Villalobos	josevillalobos@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Claudia	de Rodriguez	claudiaerodriguez@itca.edu.sv	Plaza fija	Director Académico	2023-06-20T04:27:27.000000Z	
Nuevo usuario	Nuevo usuario	nuevousuario@itca.edu.sv		Director Académico	2023-06-22T03:04:21.000000Z	

### Restablecer contraseña a usuario:

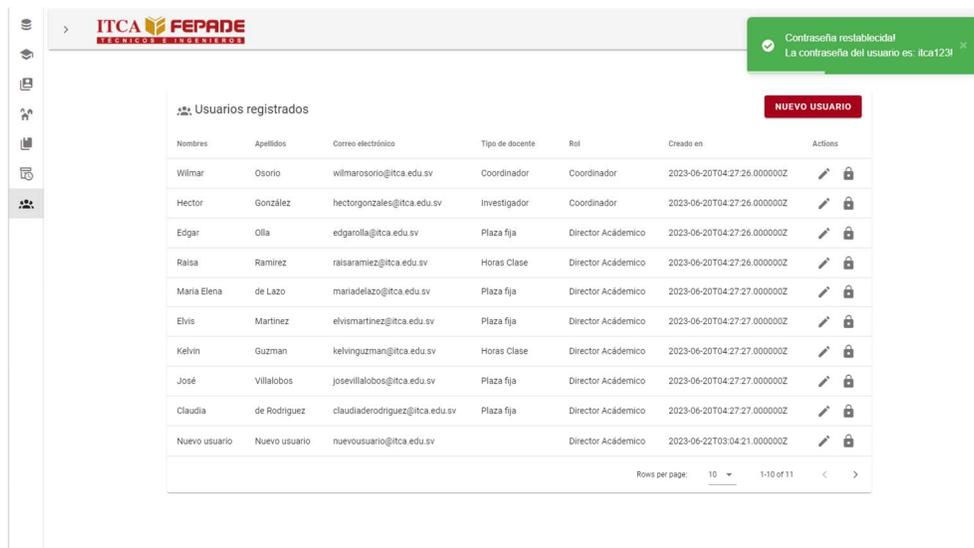
1. Hacer clic sobre el icono en forma de candado del usuario al que desea restablecer la contraseña de acceso.

The screenshot shows the ITCA FEPADE user management interface. The table is the same as in the previous screenshot. A mouse cursor is clicking on the lock icon in the "Actions" column for the "Nuevo usuario" row. A tooltip with the text "Restablecer contraseña" appears over the lock icon.

2. Se mostrará una ventana emergente para confirmar el restablecimiento de la contraseña indicando los nombres y apellidos del usuario seleccionado, hacer clic sobre el botón "OK" para confirmar.



3. La contraseña ha sido restablecida correctamente.



## Gestión de apertura de ciclo.

Los pasos para hacer mantenimiento de apertura de ciclo son los siguientes, antes de iniciar con los pasos debe de asegurarse de estar en la pantalla apertura de ciclos:

### Agregar apertura de ciclo:

1. Hacer clic en el botón situado en la esquina superior derecha "Ingresar" y se mostrará una ventana emergente en la cual debe de elegir el semestre a aperturar, la fecha de inicio y fecha de fin del ciclo:

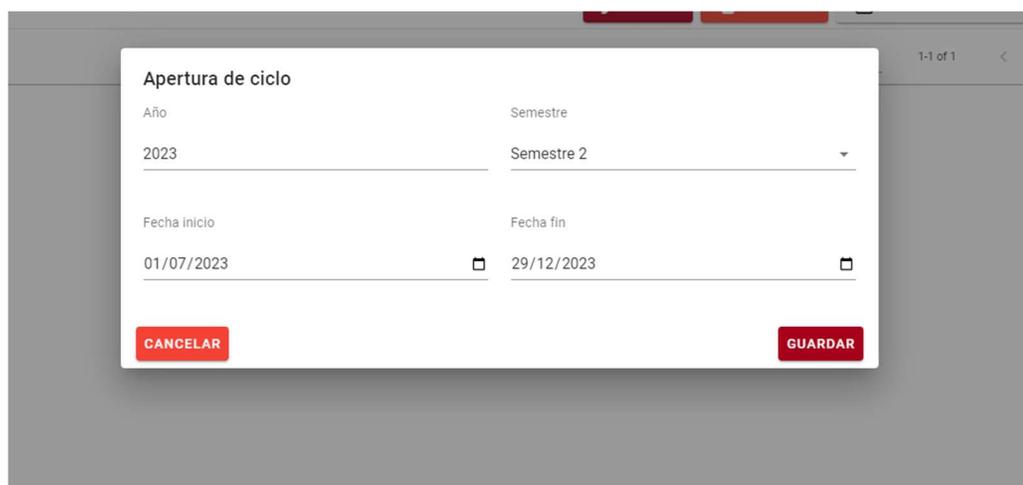
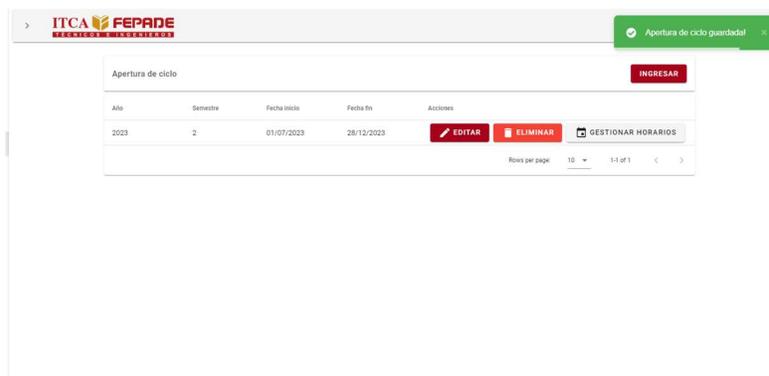


Ilustración 52 Gestión de apertura de ciclos

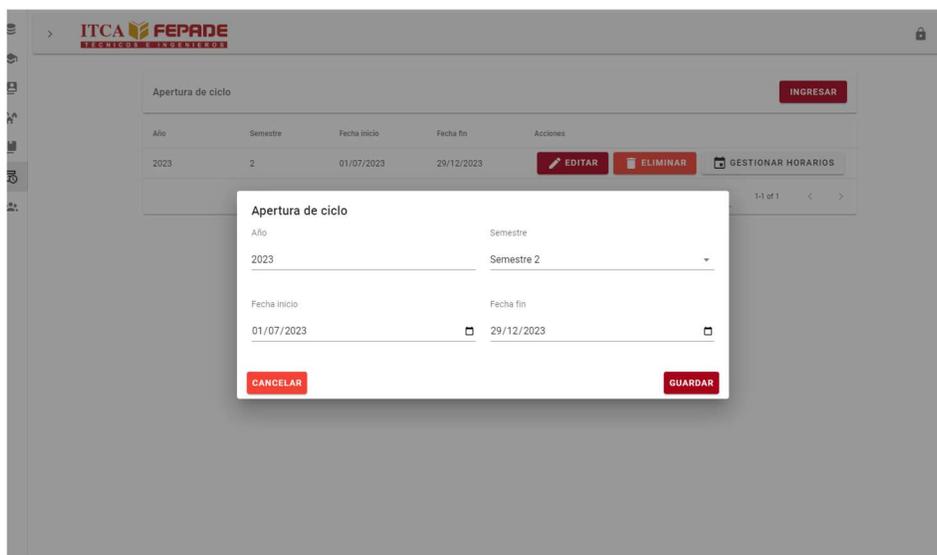
2. Hacer clic en guardar y la apertura de ciclo será guardada.



Año	Semestre	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
2023	2	01/07/2023	28/12/2023	EDITAR ELIMINAR GESTIONAR HORARIOS

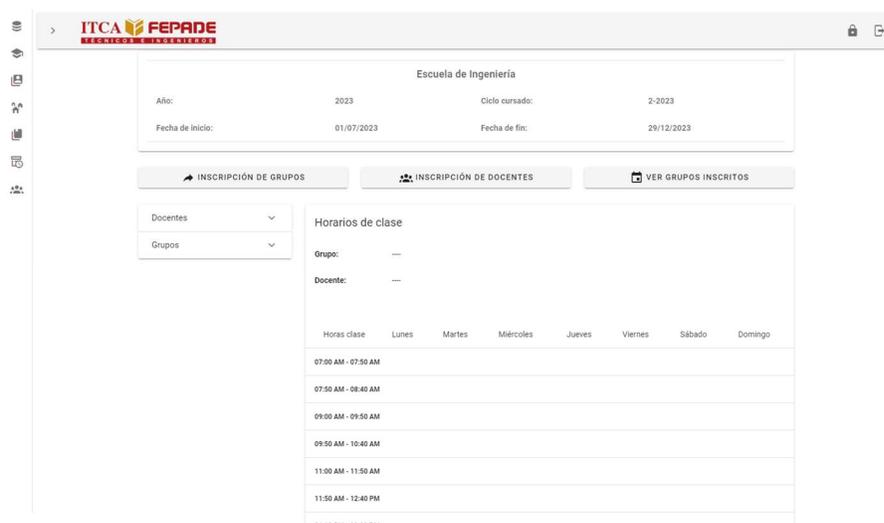
## Editar apertura de ciclo.

1. Hacer clic sobre el icono de lápiz para visualizar una ventana emergente con los datos del ciclo seleccionado.



2. Hacer clic en el botón "Guardar" para confirmar cambios y guardar la apertura de ciclo.

Los siguientes procesos debe de hacer clic en el botón "Gestionar Horarios" para continuar con los siguientes mantenimientos la cual visualizará la siguiente pantalla:



## Inscripción de grupos a ciclo aperturado

1. Hacer clic en el botón "Inscripción de grupos" y se visualizará la siguiente pantalla.

The screenshot shows the ITCA FEPADE system interface. At the top, it displays the school name "Escuela de Ingeniería" and a button "ATRÁS". Below this, there are fields for "Año: 2023", "Ciclo cursado: 2-2023", "Fecha de inicio: 01/07/2023", and "Fecha de fin: 20/12/2023". A dropdown menu for "Asignación de grupos" is set to "Ingeniería de Desarrollo de Software". The main area contains a table with columns for ID, Habilitar, Grupo, Año, Tipo, and Sub grupos. The "Sub grupos" column is expanded to show a sub-table with columns for ID, Grupo, Año, Tipo, and Habilitar. The data rows are as follows:

ID	Habilitar	Grupo	Año	Tipo	Sub grupos															
1	<input checked="" type="checkbox"/>	DS01	1	Teórico	<table border="1"><thead><tr><th>ID</th><th>Grupo</th><th>Año</th><th>Tipo</th><th>Habilitar</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>DS01A</td><td>1</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>2</td><td>DS01B</td><td>1</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar	1	DS01A	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	2	DS01B	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar																
1	DS01A	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
2	DS01B	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
4	<input checked="" type="checkbox"/>	DS02	1	Teórico	<table border="1"><thead><tr><th>ID</th><th>Grupo</th><th>Año</th><th>Tipo</th><th>Habilitar</th></tr></thead><tbody><tr><td>3</td><td>DS02A</td><td>1</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>4</td><td>DS02B</td><td>1</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar	3	DS02A	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	4	DS02B	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar																
3	DS02A	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
4	DS02B	1	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
7	<input checked="" type="checkbox"/>	DS11	2	Teórico	<table border="1"><thead><tr><th>ID</th><th>Grupo</th><th>Año</th><th>Tipo</th><th>Habilitar</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>DS11A</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>6</td><td>DS11B</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar	5	DS11A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	6	DS11B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar																
5	DS11A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
6	DS11B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																

2. Seleccionar los grupos a teóricos inscribir en el ciclo y seleccionar los grupos prácticos a inscribir y hacer clic sobre el botón "Guardar" en la parte inferior para inscribir los grupos.

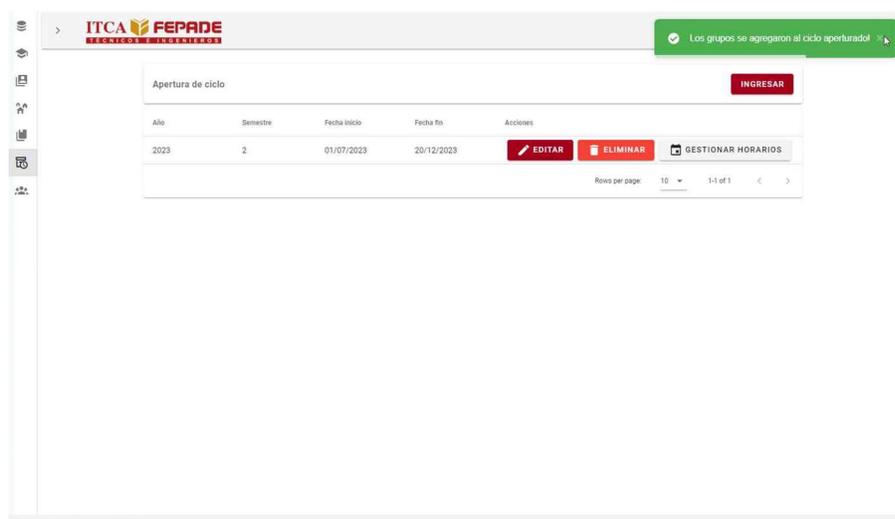
The screenshot shows the ITCA FEPADE system interface. At the top, it displays the school name "ITCA FEPADE" and a button "GUARDAR". Below this, there are fields for "Año: 2023", "Ciclo cursado: 2-2023", "Fecha de inicio: 01/07/2023", and "Fecha de fin: 20/12/2023". A dropdown menu for "Asignación de grupos" is set to "Ingeniería de Desarrollo de Software". The main area contains a table with columns for ID, Habilitar, Grupo, Año, Tipo, and Sub grupos. The "Sub grupos" column is expanded to show a sub-table with columns for ID, Grupo, Año, Tipo, and Habilitar. The data rows are as follows:

ID	Habilitar	Grupo	Año	Tipo	Sub grupos															
7	<input checked="" type="checkbox"/>	DS11	2	Teórico	<table border="1"><thead><tr><th>ID</th><th>Grupo</th><th>Año</th><th>Tipo</th><th>Habilitar</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>DS11A</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>6</td><td>DS11B</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar	5	DS11A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	6	DS11B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar																
5	DS11A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
6	DS11B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
10	<input checked="" type="checkbox"/>	DS12	2	Teórico	<table border="1"><thead><tr><th>ID</th><th>Grupo</th><th>Año</th><th>Tipo</th><th>Habilitar</th></tr></thead><tbody><tr><td>7</td><td>DS12A</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>8</td><td>DS12B</td><td>2</td><td>Práctico</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar	7	DS12A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	8	DS12B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>
ID	Grupo	Año	Tipo	Habilitar																
7	DS12A	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
8	DS12B	2	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>																
13	<input type="checkbox"/>	DS21	3	Teórico																
16	<input type="checkbox"/>	DS22	3	Teórico																
19	<input type="checkbox"/>	DS31	4	Teórico																
22	<input type="checkbox"/>	DS32	4	Teórico																
25	<input type="checkbox"/>	DS41	5	Teórico																
28	<input type="checkbox"/>	DS42	5	Teórico																

Rows per page: 5 1-10 of 10 < >

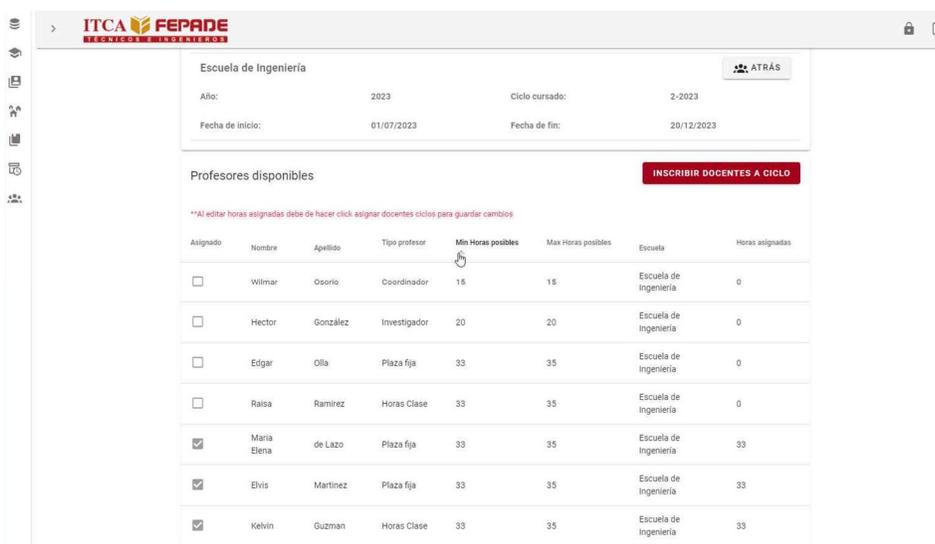
**GUARDAR**

### 3. Grupos inscritos a ciclo aperturado.



### Inscripción y asignación de horas a docentes a ciclo aperturado:

1. Hacer clic en el botón inscripción de docentes para visualizar la siguiente pantalla:



**Nota:** Si la información ingresada no es válida, el campo que necesita ser corregido o es requerido se mostrará de color rojo con un mensaje acorde.

2. Hacer clic sobre cualquier docente y se mostrará una ventana emergente para asignar horas de acuerdo al docente seleccionado, hacer clic sobre el botón asignar

The screenshot shows the ITCA FEPADE interface. At the top, there is a header with the logo and a button labeled "INSCRIBIR DOCENTES A CICLO". Below the header, there is a table titled "Profesores disponibles". The table has columns for "Asignado", "Nombre", "Apellido", "Tipo profesor", "Min Horas posibles", "Max Horas posibles", "Escuela", and "Horas asignadas". A modal window is open over the table, titled "Asignar horas a Claudia de Rodríguez". The modal contains a text input field with the value "35" and two buttons: "CANCELAR" and "ASIGNAR".

Asignado	Nombre	Apellido	Tipo profesor	Min Horas posibles	Max Horas posibles	Escuela	Horas asignadas
<input type="checkbox"/>	Wilmar	Osorio	Coordinador	15	15	Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Hector	González	Investigador	20	20	Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Edgar					Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Raisa					Escuela de Ingeniería	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Maria Elena					Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Elvis	Martinez	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Kelvin	Guzman	Horas Clase	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	José	Villalobos	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input type="checkbox"/>	Claudia	de Rodríguez	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	35

**Nota: Si la información ingresada no es válida, teniendo en cuenta el rango de horas mínimas y máximas del docente no se permitirá asignar materias al docente seleccionado.**

3. Al hacer clic asignar recibirá dos notificaciones, un confirmando la asignación de horas y que debe de hacer clic en el botón "Inscribir docentes a ciclo" localizado en la esquina superior derecha para guardar cambios.

The screenshot shows the 'Profesores disponibles' section of the ITCA FEPADE system. A notification at the top right says 'Hacer click en inscribir docentes a ciclo para guardar cambios'. Below the header, there is a table of available professors with checkboxes for selection. The table has columns for 'Asignado', 'Nombre', 'Apellido', 'Tipo profesor', 'Min Horas posibles', 'Max Horas posibles', 'Escuela', and 'Horas asignadas'. The following table represents the data shown in the screenshot:

Asignado	Nombre	Apellido	Tipo profesor	Min Horas posibles	Max Horas posibles	Escuela	Horas asignadas
<input type="checkbox"/>	Wilmar	Osoño	Coordinador	15	15	Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Hector	González	Investigador	20	20	Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Edger	Olla	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	0
<input type="checkbox"/>	Raisa	Ramirez	Horas Clase	33	35	Escuela de Ingeniería	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Maria Elena	de Lazo	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Olvis	Martinez	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Kelvin	Guzman	Horas Clase	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Jose	Villalobos	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	33
<input checked="" type="checkbox"/>	Claudia	de Rodríguez	Plaza fija	33	35	Escuela de Ingeniería	35

At the bottom of the table, it indicates 'Rows per page: 10' and '1 of 9'.

4. Los docentes han sido asignados al ciclo aperturado

The screenshot shows the 'Apertura de ciclo' section of the ITCA FEPADE system. A notification at the top right says 'Docentes registrados correctamente!'. Below the header, there is a table with columns for 'Año', 'Semestre', 'Fecha inicio', 'Fecha fin', and 'Acciones'. The following table represents the data shown in the screenshot:

Año	Semestre	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
2023	2	01/07/2023	20/12/2023	<a href="#">EDITAR</a> <a href="#">ELIMINAR</a> <a href="#">GESTIONAR HORARIOS</a>

At the bottom of the table, it indicates 'Rows per page: 10' and '1 of 1'.

## Asignación de horarios de clases a grupos registrados en ciclo aperturado

1. Hacer clic sobre la lista desplegable que tiene el nombre "Grupos" para visualizar los grupos registrados.

ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario

Horarios de clase

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Grupo: -  
Docente: -

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM							
07:50 AM - 08:40 AM							
09:00 AM - 09:50 AM							
09:50 AM - 10:40 AM							
11:00 AM - 11:50 AM							
11:50 AM - 12:40 PM							

2. Hacer clic sobre el nombre del grupo a generar horario y hacer clic en el botón "Distribuir Horario"

ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario

Horarios de clase

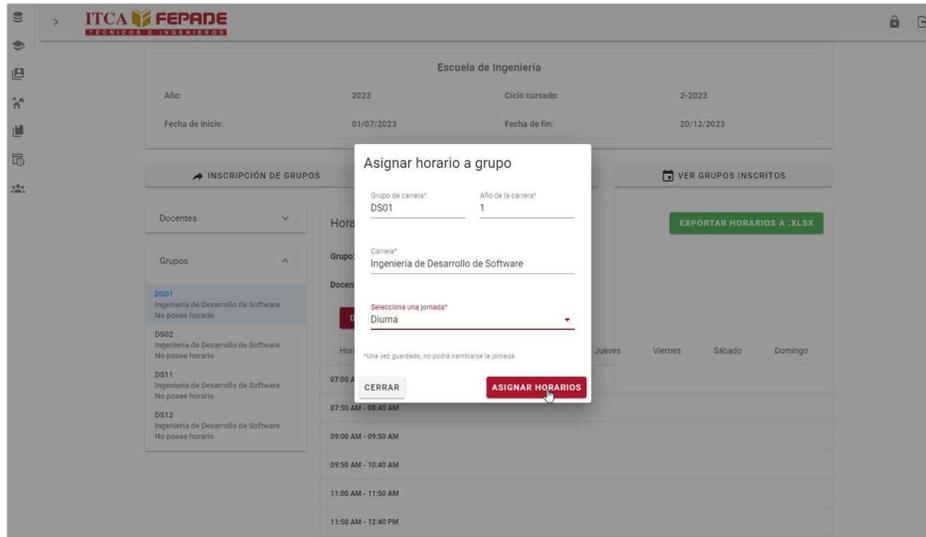
EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Grupo: DS01 - Ingeniería de Desarrollo de Software  
Docente: -

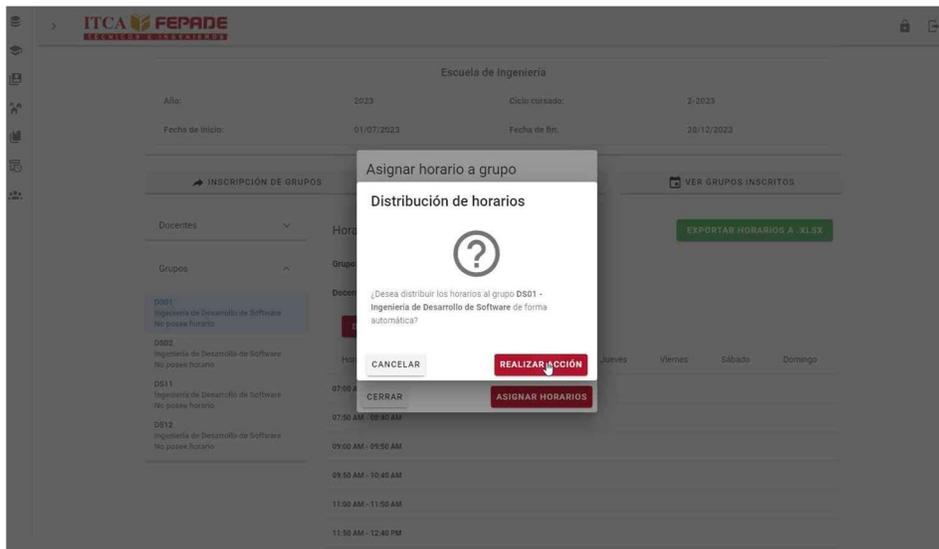
DISTRIBUIR HORARIO

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM							
07:50 AM - 08:40 AM							
09:00 AM - 09:50 AM							
09:50 AM - 10:40 AM							
11:00 AM - 11:50 AM							
11:50 AM - 12:40 PM							

3. Se mostrará una ventana emergente para confirmar la jornada a la cual se va a distribuir el horario, hacer clic sobre "Asignar Horario"



4. Aparecerá una nueva ventana emergente para confirmar la asignación automática de horarios, hacer clic sobre el botón "Realizar distribución"



5. La asignación de horarios a grupos ha sido efectuada, en la sección horario de clase podrá previsualizar el horario generado.

ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
 Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario

Horarios de clase

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Grupo: DS01 - Ingeniería de Desarrollo de Software (Diurna)

Docente: ---

ELIMINAR HORARIOS EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM				Programación Estructurada - Práctica DS01B		Programación Estructurada - Práctica DS01A	
07:50 AM - 08:40 AM				Programación Estructurada - Práctica DS01B		Programación Estructurada - Práctica DS01A	
09:00 AM - 09:50 AM				Programación Estructurada - Práctica DS01B		Programación Estructurada - Práctica DS01A	
09:50 AM - 10:40 AM				Programación Estructurada - Práctica DS01B		Programación Estructurada - Práctica DS01A	

**Nota: sino hay suficientes horas disponibles para el grupo o la distribución no fue posible de ser generada se mostrará este mensaje de error.**

ITCA FEPADE

Ya no quedan horarios disponibles para esas materias horarias

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS21 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS22 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS31 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS32 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS41 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS42 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario

Horarios de clase

Grupo: DS21 - Ingeniería de Desarrollo de Software

Docente: ---

Asignar horario a grupo

Grupo de carrera\* DS21 Año de la carrera\* 3

Carrera\* Ingeniería de Desarrollo de Software

Selección una jornada\* Nocturna

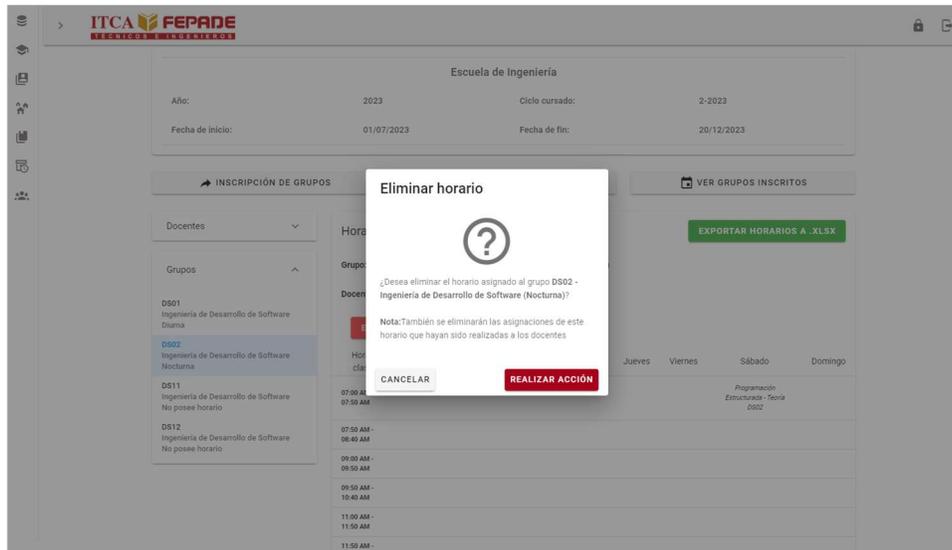
\*Una vez que el dato, no podrá cambiarse la jornada

CERRAR ASIGNAR HORARIOS

Horas	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM				
07:50 AM - 08:40 AM				
09:00 AM - 09:50 AM				
09:50 AM - 11:00 AM				
11:00 AM - 11:50 AM				
01:10 PM - 02:30 PM				
02:00 PM - 02:50 PM				
03:00 PM - 03:50 PM				
03:50 PM - 04:40 PM				
05:00 PM - 05:50 PM				

## Eliminar horario generado a grupo.

1. Seleccionar el grupo al que desea eliminar el horario y hacer clic sobre el botón "Eliminar Horarios", hacer clic sobre "Realizar Acción" para confirmar la eliminación



## 2. El horario de grupo ha sido eliminado

ITCA FEPADE TÉCNICOS E INGENIEROS

El horario del grupo fue eliminado con éxito

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario**
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software No posee horario

Horarios de clase

Grupo: DS02 - Ingeniería de Desarrollo de Software

Docente: ---

DISTRIBUIR HORARIO

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM							
07:50 AM - 08:40 AM							
09:00 AM - 09:50 AM							
09:50 AM - 10:40 AM							
11:00 AM - 11:50 AM							
11:50 AM - 12:40 PM							

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

## Asignar materias a docentes inscritos en ciclo aperturado

1. Hacer clic sobre la lista desplegable con el nombre "Docentes" y hacer clic sobre el docente a asignar materias.

ITCA FEPADE TÉCNICOS E INGENIEROS

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

- Maria Elena de Lazo Plaza fija 33/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez Plaza fija 33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman Horas Clase 33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos Plaza fija 33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez

Horarios de clase

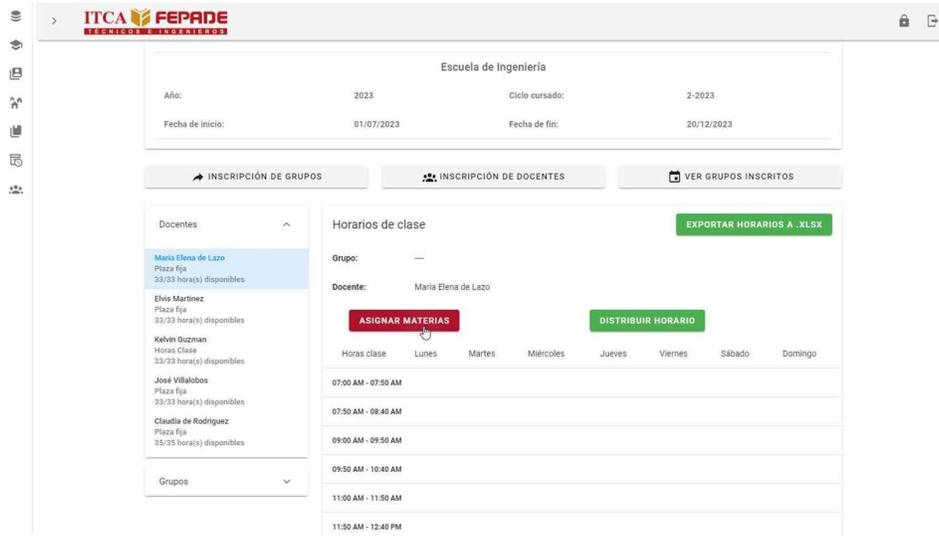
Grupo: -

Docente: ---

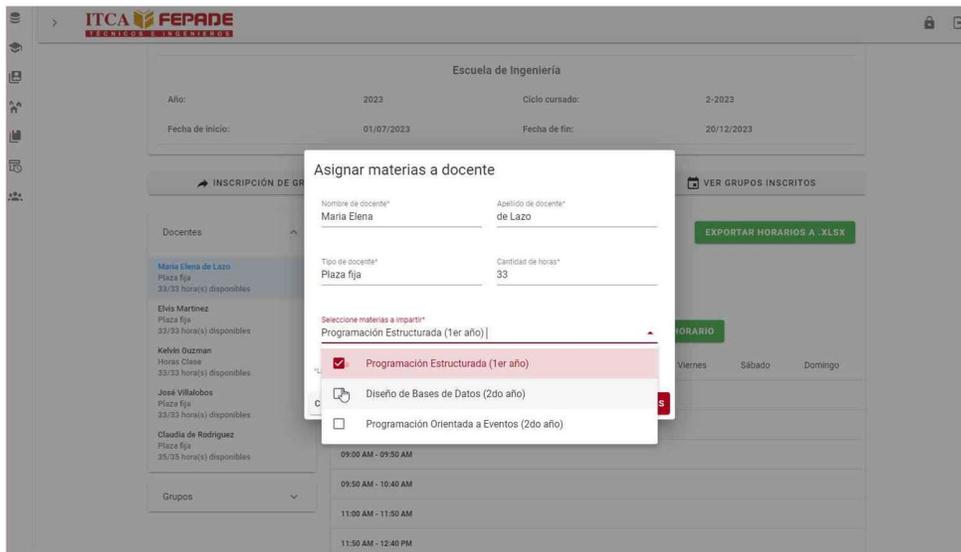
Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM							
07:50 AM - 08:40 AM							

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

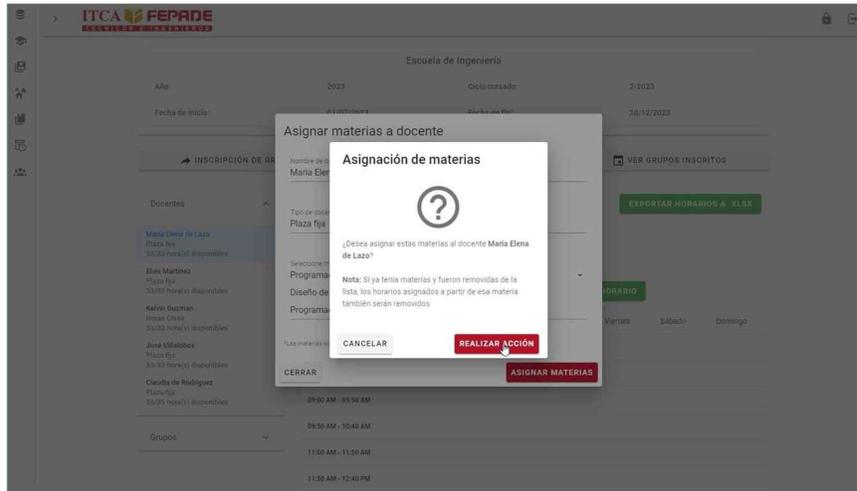
2. Hacer clic sobre el botón "Asignar Materias"



3. Se mostrará una ventana emergente en la cual se debe seleccionar las materias que el docente puede impartir (máximo 5 materias)



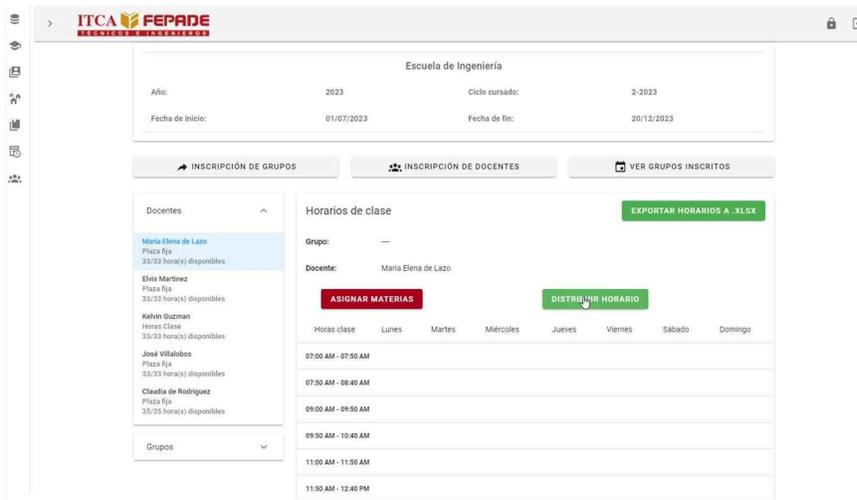
4. Hacer clic sobre el botón "Asignar materias" y se mostrará una ventana de confirmación hacer clic sobre "Realizar Acción"



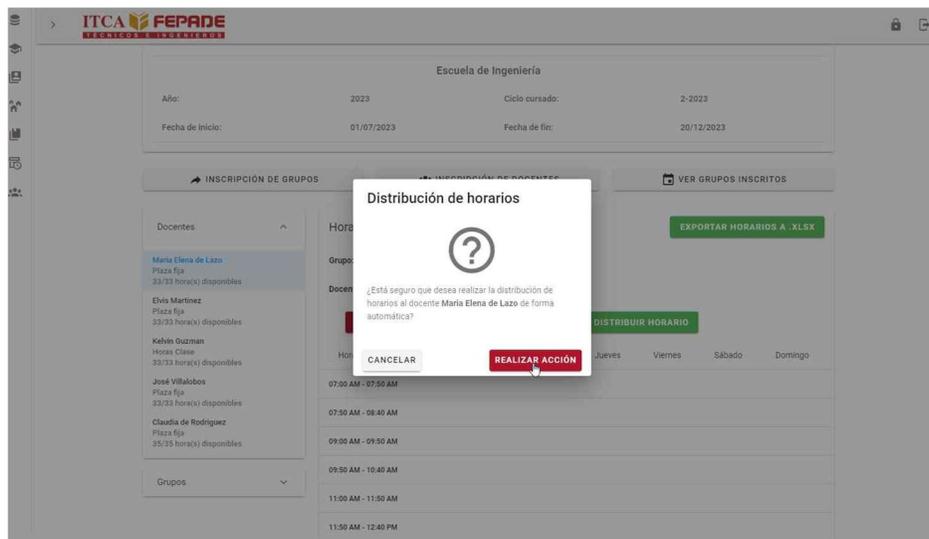
5. Las materias han sido asignadas al docente correctamente.

#### Distribuir horario a docente seleccionado:

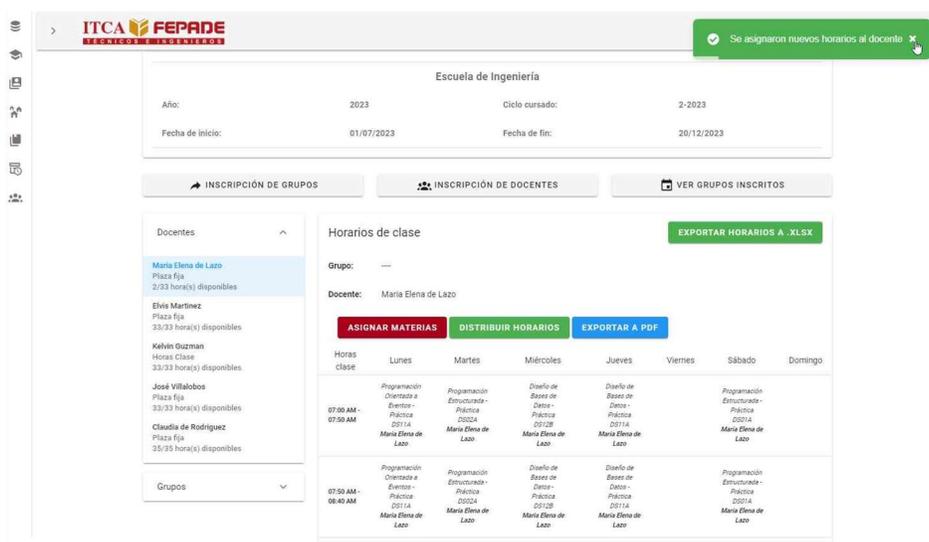
1. Hacer clic sobre el botón "Distribuir horario"



2. Se mostrará una ventana emergente para confirmar la asignación de horario, hacer clic sobre el botón "Realizar acción"



3. Los horarios del docente seleccionado han sido asignados, en la sección horario de clase podrá previsualizar el horario generado.



## Mover horario de docente a otro día

1. Hacer doble clic sobre la hora(s) que desea mover a un horario diferente del docente previamente seleccionado:

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza Fija  
2/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza Fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fija  
35/35 hora(s) disponibles

Grupos

Horarios de clase

Grupo: ---

Docente: Maria Elena de Lazo

ASIGNAR MATERIAS DISTRIBUIR HORARIOS EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
09:00 AM - 09:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
09:50 AM - 10:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	

2. Se mostrará una ventana emergente para seleccionar la acción a ejecutar, hacer clic sobre el botón "Cambiar Horario"

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza Fija  
2/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza Fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fija  
35/35 hora(s) disponibles

Grupos

Horarios de clase

Grupo: ---

Docente: Maria Elena de Lazo

ASIGNAR MATERIAS DISTRIBUIR HORARIOS EXPORTAR A PDF

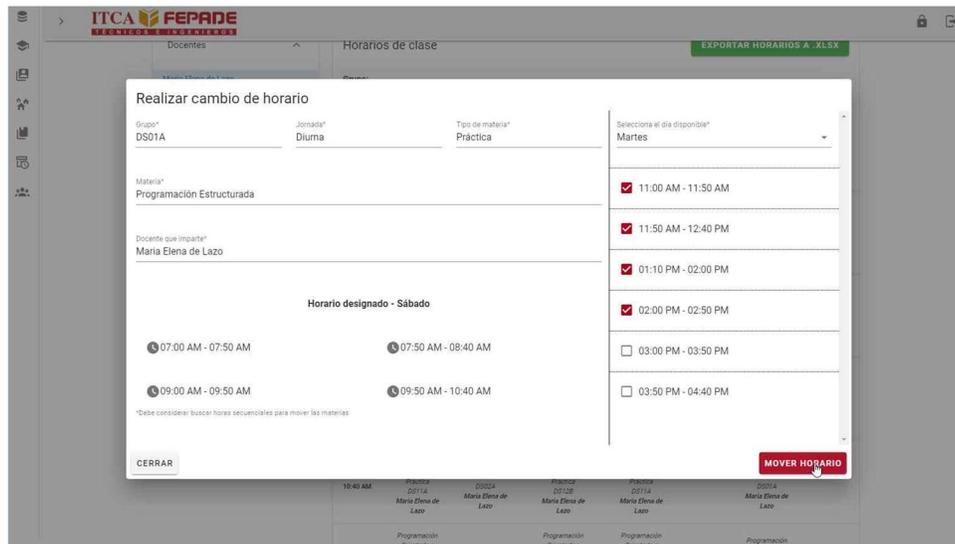
Acciones a realizar

¿Qué acción desea realizar?

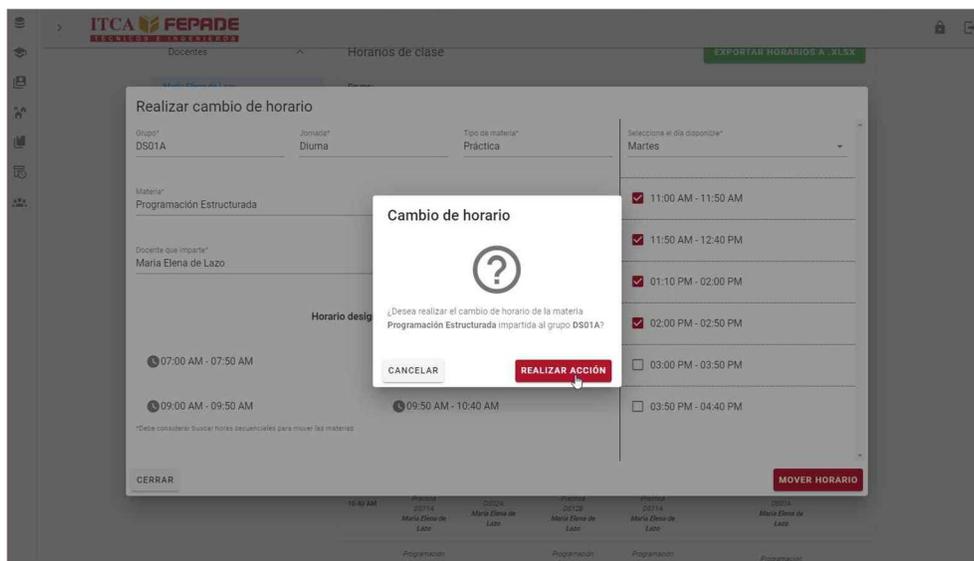
QUITAR DOCENTE CAMBIAR HORARIO

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
09:00 AM - 09:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	
09:50 AM - 10:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo		Programación Estructurada - Práctica 2017A Maria Elena de Lazo	

3. Seleccionar un día de la semana a impartir el/los bloque(s) de materia y se desplegarán las horas disponibles para hacer el cambio, después de confirmar el nuevo horario hacer clic sobre "Mover Horario"



4. Se mostrará una ventana emergente para confirmar el cambio de horario, el cual también afectará el horario del grupo al cual se le imparte el bloque de materia(s).



5. Se ha realizado el cambio de horario a docente.

ITCA FEPADE  
TECNICO EN SISTEMAS

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza fja  
2/93 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fja  
33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza fja  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fja  
35/35 hora(s) disponibles

Horarios de clase

Grupo: —

Docente: Maria Elena de Lazo

ASIGNAR MATERIAS DISTRIBUIR HORARIOS EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS114 Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS224 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS224 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
09:00 AM - 09:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS224 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
09:50 AM - 10:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS224 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
	Programación Orientada a	Programación	Programación Orientada a	Programación Orientada a			Programación

### Remover bloque de materias a docente:

Se permite remover bloques completos de materias, bloque teórico removible es de 1 hora clase y de horas practicas son 4 horas clases.

1. Hacer doble clic sobre el bloque de horas a remover docente y al aparecer la ventana emergente seleccionar quitar docente.

ITCA FEPADE  
TECNICO EN SISTEMAS

Escuela de Ingenieria

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023

Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza fja  
0/93 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fja  
33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza fja  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fja  
35/35 hora(s) disponibles

Acciones a realizar

¿Qué acción desea realizar?

QUITAR DOCENTE CAMBIAR HORARIO EXPORTAR A PDF

2. El docente ha sido removido exitosamente del bloque de materia.

**ITCA FEPADE**  
Escuela de Ingeniería

Año: 2023      Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023      Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS      INSCRIPCIÓN DE DOCENTES      VER GRUPOS INSCRITOS

**Docentes**

- Maria Elena de Lazo**  
Plaza fija  
0/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez**  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Kelvin Guzman**  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos**  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez**  
Plaza fija  
35/35 hora(s) disponibles

**Horarios de clase**      EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Grupo: ---  
Docente: Maria Elena de Lazo

ASIGNAR MATERIAS      DISTRIBUIR HORARIOS      EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS12A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12P Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Teoría DS12 Maria Elena de Lazo		
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS12A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12P Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
	Programación		Diseño de	Diseño de			

La modificación de horarios de grupos, cambio de docente son los mismos de **Mover horarios de docente a otro día** a su vez que se puede remover el docente si la materia esta asignada a un docente.

## Asignar docente a una materia de forma manual:

1. Seleccionar un grupo de estudios que tenga horario seleccionado y hacer doble clic en el bloque de horas al que le desea asignar un docente.

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma**

Horarios de clase

Grupo: DS12 - Ingeniería de Desarrollo de Software (Diuma)

Docente: ---

ELIMINAR HORARIOS EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Diseño de Bases de Datos - Teoría DS12	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
07:50 AM - 08:40 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
09:00 AM - 09:50 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
09:50 AM - 10:40 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
11:00 AM - 11:50 AM			Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12B				

2. Seleccionar asignar docente:

ITCA FEPADE

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes

Grupos

- DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma
- DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software Diuma**

Horarios de clase

Grupo: DS12 - Ingeniería de Desarrollo de Software (Diuma)

Docente: ---

EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

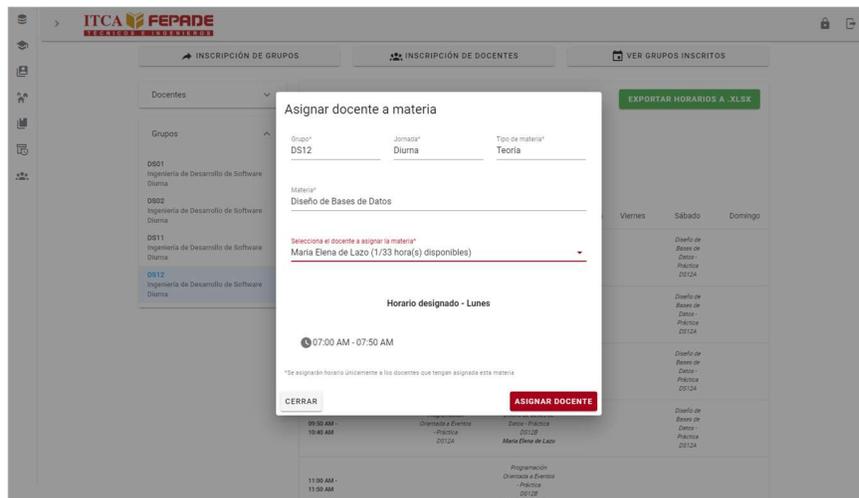
Acciones a realizar

¿Qué acción desea realizar?

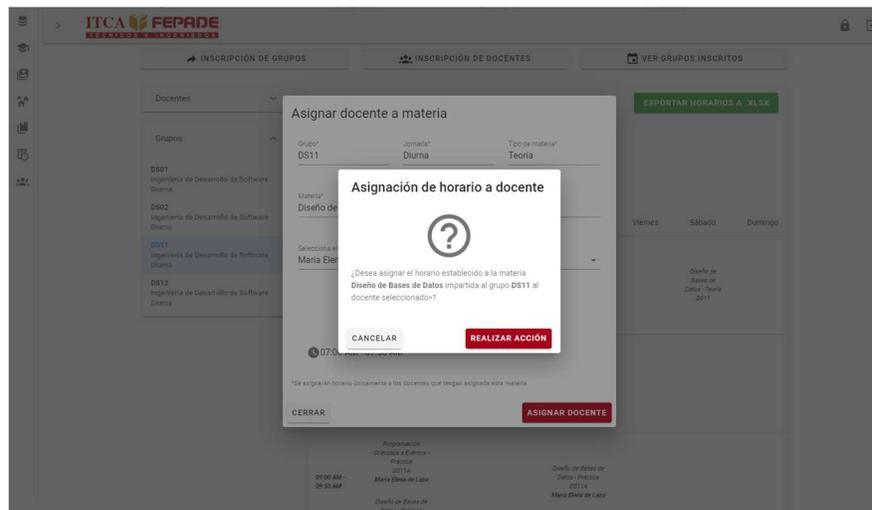
ASIGNAR DOCENTE CAMBIAR HORARIO

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Diseño de Bases de Datos - Teoría DS12	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
07:50 AM - 08:40 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
09:00 AM - 09:50 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
09:50 AM - 10:40 AM		Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo			Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12A	
11:00 AM - 11:50 AM			Programación Orientada a Eventos - Práctica DS12B				

3. Se mostrará una ventana emergente en la cual debe de elegir el docente(s) que tiene(n) inscrita la materia seleccionada.



4. Hacer clic sobre "Asignar docente", se mostrará una ventana de confirmación, hacer clic en "Realizar acción"



5. La materia ha sido asignada al docente, en caso de que el docente no tenga disponibilidad para ese horario puede elegir mover el bloque a una hora que el docente este disponible, elegir otro docente que imparta la misma materia o asignarla a otro docente que tenga disponibilidad.

**Exportar a PDF horario de clases asignado a docente:**

1. Seleccionar un docente de la lista de docentes y hacer clic en "Exportar a PDF"

2. Se abrirá una nueva pestaña en el navegador en la cual se podrá visualizar la matriz de horarios asignados al docente, con la capacidad de ser descargado.

ITCA FEPADE ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA - FEPADE  
 ESCUELA DE INGENIERÍA  
 HORARIO DE CLASES  
 AÑO LECTIVO: 2023  
 DOCENTE: MARIA ELENA DE LAZO TIPO DE DOCENTE PLAZA FIJA

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
07:00 AM - 07:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02 - TEORIA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11 - TEORIA	
07:50 AM - 08:40 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS12A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
08:40 AM - 09:30 AM							
09:00 AM - 09:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS12A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
09:50 AM - 10:40 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS12A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
10:40 AM - 11:30 AM							
11:00 AM - 11:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11 - TEORIA			PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS01 - TEORIA
11:50 AM - 12:40 PM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11 - TEORIA			
12:40 PM - 01:30 PM							
01:10 PM - 02:00 PM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS11A - PRACTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA				

Ilustración 53 Matriz de horario previsualizado en PDF

**Nota:** Si desea visualizar el horario por grupo es el mismo proceso a seguir.

**Exportar consolidado de horarios de docentes:**

1. Hacer clic sobre "Exportar Horarios a .xlsx"

ITCA FEPADE ESCUELA DE INGENIERÍA

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
 Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

INSCRIPCIÓN DE GRUPOS INSCRIPCIÓN DE DOCENTES VER GRUPOS INSCRITOS

Docentes:
 

- Maria Elena de Lazo (Plaza fija, 0/33 hora(s) disponibles)
- Elvis Martinez (Plaza fija, 33/33 hora(s) disponibles)
- Kelvin Guzman (Horas Clase, 33/33 hora(s) disponibles)
- José Villalobos (Plaza fija, 33/33 hora(s) disponibles)
- Claudia de Rodriguez (Plaza fija, 35/35 hora(s) disponibles)

Horarios de clase:
 

- Grupo: ---
- Docente: Maria Elena de Lazo
- ASIGNAR MATERIAS DISTRIBUIR HORARIOS EXPORTAR A PDF EXPORTAR HORARIOS A .XLSX

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A - Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada DS12A - Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B - Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A - Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada DS02 - Teoría DS02 - Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Teoría DS11 - Teoría DS11 - Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A - Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada DS12A - Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B - Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A - Maria Elena de Lazo			
08:40 AM - 09:30 AM							

2. Abrir el archivo .xlsx (Excel) para verificar los horarios de los docentes unificados, cada hoja de trabajo tendrá el nombre del docente con la distribución de horarios hecha o no anteriormente.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a grid layout. The title is 'ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE CICLO 2-2023'. The teacher's name 'Claudia de Rodriguez' is centered above the grid. The grid has columns for days of the week (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo) and rows for time slots (e.g., 07:00 AM - 07:50 AM, 08:00 AM - 08:50 AM, etc.). Each cell contains details about the course, such as 'Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma' or 'Aplicación de Técnicas de Ingeniería de Software', and the course code 'DS11' or 'DS12'.

Ilustración 54 Visualizar matriz unificada de horarios de docentes

### Exportar consolidado de horarios de grupos:

1. Hacer clic sobre "Exportar Horarios a .xlsx"

The screenshot shows the ITCA-FEPADE web portal interface. At the top, there are navigation icons and the logo. Below the logo, there is a section for 'Escuela de Ingeniería' with fields for 'Año: 2023', 'Ciclo cursado: 2-2023', 'Fecha de inicio: 01/07/2023', and 'Fecha de fin: 20/12/2023'. There are three main buttons: 'INSCRIPCIÓN DE GRUPOS', 'INSCRIPCIÓN DE DOCENTES', and 'VER GRUPOS INSCRITOS'. On the left, there is a sidebar with 'Docentes' and 'Grupos' sections. The 'Grupos' section is expanded, showing a list of groups: 'DS01 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna', 'DS02 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna', 'DS11 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna', and 'DS12 Ingeniería de Desarrollo de Software Diurna'. The 'DS01' group is selected. In the main content area, there is a 'Horarios de clase' section for 'Grupo: DS01 - Ingeniería de Desarrollo de Software (Diurna)'. It shows a table with columns for days of the week and rows for time slots. A green button 'EXPORTAR HORARIOS A .XLSX' is visible at the top right of the table. There are also buttons for 'ELIMINAR HORARIOS' and 'EXPORTAR A PDF'.

2. Abrir el archivo .xlsx (Excel) para verificar los horarios de los grupos unificados, cada hoja de trabajo tendrá el nombre del grupo con la distribución de horarios hecha o no anteriormente.

Días	Horas	Materia	Docente	Módulo	Horario
7	07:00 AM - 07:50 AM	Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Wilmar Durazo	Programación Estructurada 0001 - Teoría	Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Erika Martínez	
8	07:50 AM - 08:40 AM	Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Wilmar Durazo		Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Erika Martínez	
9	08:40 AM - 09:30 AM	Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Wilmar Durazo		Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Erika Martínez	
10	09:30 AM - 10:20 AM	Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Wilmar Durazo		Programación Estructurada DISEÑO - Práctica Erika Martínez	
11	10:20 AM - 11:10 AM				
12	11:10 AM - 12:00 AM				
13	12:00 AM - 12:50 PM				
14	12:50 PM - 01:40 PM				
15	01:40 PM - 02:30 PM				
16	02:30 PM - 03:20 PM				
17	03:20 PM - 04:10 PM				
18	04:10 PM - 05:00 PM				
19	05:00 PM - 05:50 PM				
20	05:50 PM - 06:40 PM				
21	06:40 PM - 07:30 PM				
22	07:30 PM - 08:20 PM				
23	08:20 PM - 09:10 PM				
24	09:10 PM - 10:00 PM				
25	10:00 PM - 10:50 PM				
26	10:50 PM - 11:40 PM				

Ilustración 55 Visualizar horarios unificados de Grupos

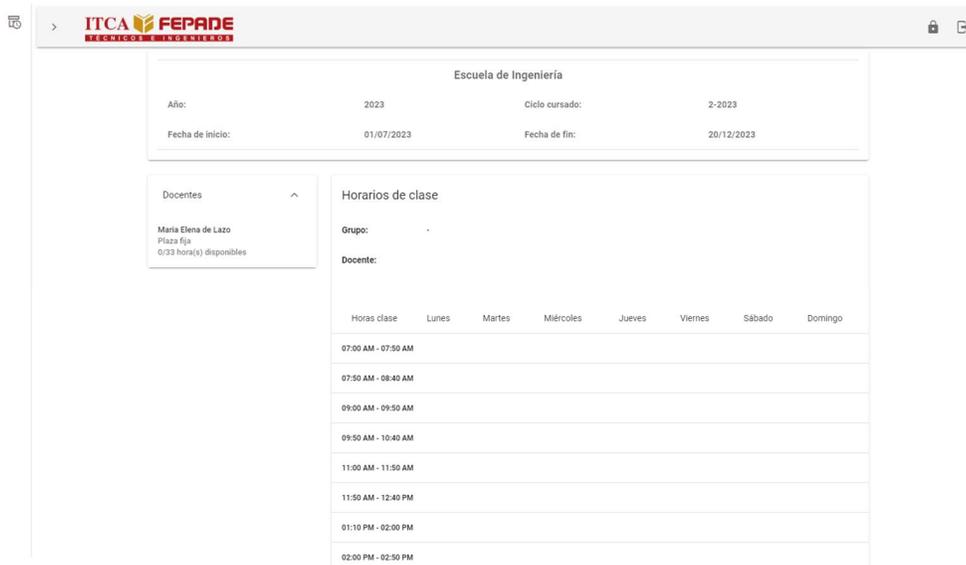
A continuación, se muestran las opciones de un usuario con rol docente después de iniciar sesión correctamente.

Año	Semestre	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
2023	2	01/07/2023	20/12/2023	VER HORARIO

Rows per page: 10 | 1 of 1

## Para visualizar horario asignado

1. hacer clic en Ver horario y hacer sobre la lista desplegable "Docentes" y si aparece el nombre del usuario que esta activo en el sistema quiere decir que se le ha asignado un horario de caso contrario, quiere decir que aun no se le ha asignado horarios.



ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023

Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

Docentes

Maria Elena de Lazo  
Plaza fija  
0/23 hora(s) disponibles

Horarios de clase

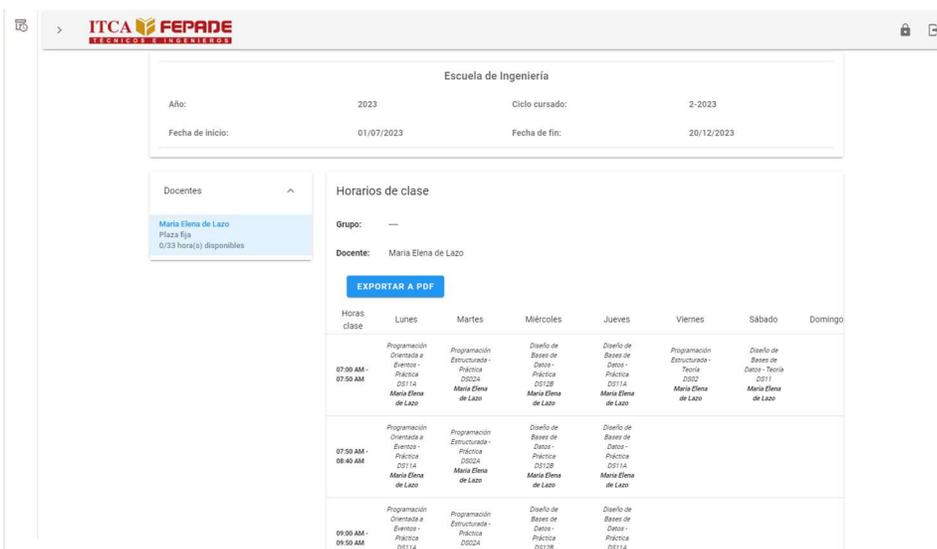
Grupo: -

Docente:

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM							
07:50 AM - 08:40 AM							
09:00 AM - 09:50 AM							
09:50 AM - 10:40 AM							
11:00 AM - 11:50 AM							
11:50 AM - 12:40 PM							
01:10 PM - 02:00 PM							
02:00 PM - 02:50 PM							

## 2. Exportar a PDF horario de clases asignado:

1. hacer clic en "Exportar a PDF"



ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023

Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

Docentes

Maria Elena de Lazo  
Plaza fija  
0/23 hora(s) disponibles

Horarios de clase

Grupo: -

Docente: Maria Elena de Lazo

EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 0202A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0212B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Teoría 0202 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Teoría 0211 Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 0202A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0212B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo			
09:50 AM - 10:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica 0202A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0212B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica 0211A Maria Elena de Lazo			

2. Se abrirá una nueva pestaña en el navegador en la cual se podrá visualizar la matriz de horario asignado, con la capacidad de ser descargado.

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA - FEPAPE  
 ESCUELA DE INGENIERÍA  
 HORARIO DE CLASES  
 CICLO: 2  
 AÑO LECTIVO: 2023  
 DOCENTE: MARIA ELENA DE LAZO  
 TIPO DE DOCENTE: PLAZA Fija

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
07:00 AM - 07:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02A - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02 - TEORÍA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS01 - TEORÍA	
07:50 AM - 08:40 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02A - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRÁCTICA			
08:40 AM - 09:30 AM							
09:30 AM - 09:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02A - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRÁCTICA			
09:50 AM - 10:40 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS02A - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRÁCTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRÁCTICA			
10:40 AM - 11:30 AM							
11:00 AM - 11:50 AM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS01A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11 - TEORÍA		PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS01 - TEORÍA	
11:50 AM - 12:40 PM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS01A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRÁCTICA				
12:40 PM - 01:30 PM							
01:10 PM - 02:00 PM	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA DS01A - PRÁCTICA	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRÁCTICA				

A continuación, se muestran las opciones de un usuario con rol director Académico después de iniciar sesión correctamente.

Año	Semestre	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
2023	2	01/07/2023	20/12/2023	VER HORARIO

Rows per page: 10 1-1 of 1

## Para visualizar horario asignados

Hacer clic en Ver horario y hacer sobre la lista desplegable "Docentes", si al hacer clic no ve la opción exportar a PDF quiere decir que el docente no tiene horarios asignados.

ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza fija  
0/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Kevin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fija  
36/33 hora(s) disponibles

Horarios de clase

Grupo: ---  
Docente: Maria Elena de Lazo

EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Teoría DS02 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Teoría DS11 Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
09:00 AM - 09:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			

## Exportar a PDF horario de clases asignados:

1. Seleccionar un docente y después hacer clic en "Exportar a PDF"

ITCA FEPADE

Escuela de Ingeniería

Año: 2023 Ciclo cursado: 2-2023  
Fecha de inicio: 01/07/2023 Fecha de fin: 20/12/2023

Docentes

- Maria Elena de Lazo  
Plaza fija  
0/33 hora(s) disponibles
- Elvis Martinez  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Kevin Guzman  
Horas Clase  
33/33 hora(s) disponibles
- José Villalobos  
Plaza fija  
33/33 hora(s) disponibles
- Claudia de Rodriguez  
Plaza fija  
35/35 hora(s) disponibles

Horarios de clase

Grupo: ---  
Docente: Maria Elena de Lazo

EXPORTAR A PDF

Horas clase	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 AM - 07:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Teoría DS02 Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Teoría DS11 Maria Elena de Lazo	
07:50 AM - 08:40 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			
09:00 AM - 09:50 AM	Programación Orientada a Eventos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo	Programación Estructurada - Práctica DS02A Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS12B Maria Elena de Lazo	Diseño de Bases de Datos - Práctica DS11A Maria Elena de Lazo			

2. Se abrirá una nueva pestaña en el navegador en la cual se podrá visualizar la matriz de horario asignado al docente seleccionado, con la capacidad de ser descargado.

ITCA FEPADE ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERIA ITCA - FEPADE ESCUELA DE INGENIERIA

DOCENTE: MARIA ELENA DE LAZO TIPO DE DOCENTE PLAZA FIJA

CICLO: 2 AÑO LECTIVO: 2023

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
07:00 AM - 07:50 AM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS02A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS02 - TEORIA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS01 - TEORIA	
07:50 AM - 08:40 AM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS02A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
08:40 AM - 09:30 AM							
09:00 AM - 09:50 AM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS02A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
09:50 AM - 10:40 AM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11A - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS02A - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS12B - PRACTICA	DISEÑO DE BASES DE DATOS DS11A - PRACTICA			
10:40 AM - 11:30 AM							
11:00 AM - 11:50 AM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS01A - PRACTICA	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11 - TEORIA		PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS01 - TEORIA	
11:50 AM - 12:40 PM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS01A - PRACTICA	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA				
12:40 PM - 01:30 PM							
01:10 PM - 02:00 PM	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS11B - PRACTICA	PROGRAMACION ESTRUCTURADA DS01A - PRACTICA	PROGRAMACION ORIENTADA A EVENTOS DS12B - PRACTICA				

**Exportar a PDF horario de grupos asignados:**

Los pasos son exactamente los mismos pasos de exportar horarios de clases de docentes.

## Glosario técnico

### A

- **Algoritmo:** es cualquier procedimiento computacional bien definido.
- **API:** es una pieza de código que permite a diferentes aplicaciones comunicarse entre sí y compartir información y funcionalidades
- **Arquitectura de desarrollo:** utiliza los conocimientos de programación para planear el diseño general del software de modo que puedan agregarse detalles más adelante

### C

- **Catálogos:** base de datos del sistema que contiene información acerca de los objetos de interés para el sistema
- **Ciclo de estudio:** periodo de 16 semanas para cursar materias en ITCA-FEPADE
- **CMS:** sistema de gestión de contenidos
- **Consolidado:** dar firmeza, seguridad sobre algo
- **CRUD:** iniciales de Crear, Leer, Actualizar, Eliminar en inglés

### D

- **Deserción:** Acción de desertar/ no continuar asistiendo a clases

### E

- **e-commerce:** comercio electrónico
- **Eficiencia:** sinónimo de capacidad

### F

- **Factibilidad:** disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas
- **Framework:** es una estructura previa que se puede aprovechar para desarrollar un proyecto

## H

- **Hojas de cálculo:** es un software de aplicación informática que se basa en un sistema de celdas verticales y horizontales.

## I

- **Implementación:** poner en práctica
- **Iteración:** repetición

## M

- **Matriz:** Conjunto de dos dimensiones de números de forma rectangular
- **Módulo:** es una porción de un programa de ordenador

## P

- **Preliminar:** sirve como preparación

## R

- **Reestructuración:** Modificación de la manera en que está estructurada u organizada cierta cosa
- **Requisitos:** que se requiere o es necesario para algo
- **REST:** Representational State Transfer, Es un estilo de arquitectura para el diseño de sistemas de comunicación en la web, el cual se basa en un conjunto de principios y restricciones que promueven una arquitectura escalable, interoperable y orientada a recursos, ampliamente utilizado para la construcción de servicios web y APIs.

## S

- **Software Libre:** es todo aquel software cuyo código fuente se puede estudiar, modificar y utilizar libremente con cualquier fin
- **Superposición:** Colocación de una cosa sobre o delante de otra

## T

- **Tedioso:** provoca desgana, falta de interés

## V

- **Vigente:** activo en tiempo presente
- **Vinculación:** Acción y efecto de vincular (atar)

## W

- **WEB:** Es un conjunto de información que se encuentra en una dirección determinada de internet

## Bibliografía

- Nuxt 2 Instalation*. (Viernes 26 de Mayo de 2023). Obtenido de Nuxt 2: <https://v2.nuxt.com/docs/get-started/installation>
- Otwell, T. (2023). *Laravel Docs*. Obtenido de Laravel Docs: <https://laravel.com/docs/10.x>
- Documentation, V. 2. (07 de 06 de 2023). *Vuetify 2 Documentation*. Obtenido de Vuetify 2 Documentation: <https://v2.vuetifyjs.com/en/getting-started/installation/>
- Nuxt/Axios*. (19 de 09 de 2022). Obtenido de Nuxt/Axios: <https://axios.nuxtjs.org/extend/#adding-interceptors>
- nuxt/auth*. (24 de 12 de 2021). Obtenido de nuxt/auth: <https://auth.nuxtjs.org>
- VueJS*. (s.f.). Obtenido de VueJs: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>
- MDI Icons*. (s.f.). Obtenido de MDI Icons: <https://pictogrammers.github.io/@mdi/font/6.9.96/>
- Huet, P. (24 de 08 de 2022). *OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- Universia. (23 de Junio de 2023). *5 aplicaciones para crear horarios de estudio*. Obtenido de Universia: <https://www.universia.net/es/actualidad/estudiar-en-la-universidad/noticias/5-aplicaciones-crear-horarios-estudio-1165736.html>
- Colombia, U. N. (2018). *Manual de usuario para la planificación de horarios en una institución educativa*. Obtenido de

Universidad Nacional de Colombia:  
<https://www.sinab.unal.edu.co/Documentos/Manual%20de%20usuario%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20de%20horarios%20en%20una%20instituci%C3%B3n%20educativa.pdf>

Rodríguez-Martín, I. &.-S. ((2019)). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables with preferences and restrictions. En I. &.-S. Rodríguez-Martín, *Journal of Scheduling* (págs. 139-155).

Gómez, J. &.-S. (2017). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables. *Journal of Scheduling*. En J. &.-S. Gómez, *Journal of Scheduling* (págs. 347-361).

*Vue.js*. (s.f.). Obtenido de *Vue.js*:  
<https://es.vuejs.org/v2/guide/comparison.html>

*What Is Nuxt.js? Learn More About the Intuitive Vue Framework*. (23 de 11 de 2022). Obtenido de Kinsta:  
<https://kinsta.com/knowledgebase/nuxt-js/#:~:text=and%20Routing%20System-,Nuxt.,folder%20structure%20of%20that%20directory>

*Why Vuetify?* (07 de 06 de 2023). Obtenido de Vuetify:  
<https://v2.vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/>

SMBs, E. T. (08 de 11 de 2022). *Differences Between CodeIgniter and Laravel: Which PHP Framework to Choose for 2023?* Obtenido de <epam>:  
<https://anywhere.epam.com/business/laravel-vs-codeigniter>

Plesky, E. (26 de 09 de 2022). *Laravel vs Symfony: How Do They Compare?* Obtenido de Plesk:  
<https://www.plesk.com/blog/various/laravel-vs-symfony-how-do-they-compare/>

## Referencias

- Nuxt 2 Instalation*. (Viernes 26 de Mayo de 2023). Obtenido de Nuxt 2: <https://v2.nuxt.com/docs/get-started/installation>
- Otwell, T. (2023). *Laravel Docs*. Obtenido de Laravel Docs: <https://laravel.com/docs/10.x>
- Documentation, V. 2. (07 de 06 de 2023). *Vuetify 2 Documentation*. Obtenido de Vuetify 2 Documentation: <https://v2.vuetifyjs.com/en/getting-started/installation/>
- Nuxt/Axios*. (19 de 09 de 2022). Obtenido de Nuxt/Axios: <https://axios.nuxtjs.org/extend/#adding-interceptors>
- nuxt/auth*. (24 de 12 de 2021). Obtenido de nuxt/auth: <https://auth.nuxtjs.org>
- VueJS*. (s.f.). Obtenido de VueJs: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>
- MDI Icons*. (s.f.). Obtenido de MDI Icons: <https://pictogrammers.github.io/@mdi/font/6.9.96/>
- Huet, P. (24 de 08 de 2022). *OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- Universia. (23 de Junio de 2023). *5 aplicaciones para crear horarios de estudio*. Obtenido de Universia: <https://www.universia.net/es/actualidad/estudiar-en-la-universidad/noticias/5-aplicaciones-crear-horarios-estudio-1165736.html>

Colombia, U. N. (2018). *Manual de usuario para la planificación de horarios en una institución educativa*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://www.sinab.unal.edu.co/Documentos/Manual%20de%20usuario%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20de%20horarios%20en%20una%20instituci%C3%B3n%20educativa.pdf>

Rodríguez-Martín, I. &.-S. ((2019)). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables with preferences and restrictions. En I. &.-S. Rodríguez-Martín, *Journal of Scheduling* (págs. 139-155).

Gómez, J. &.-S. (2017). A hybrid algorithm for the automatic generation of academic timetables. *Journal of Scheduling*. En J. &.-S. Gómez, *Journal of Scheduling* (págs. 347-361).

*Vue.js*. (s.f.). Obtenido de *Vue.js*: <https://es.vuejs.org/v2/guide/comparison.html>

*What Is Nuxt.js? Learn More About the Intuitive Vue Framework*. (23 de 11 de 2022). Obtenido de Kinsta: <https://kinsta.com/knowledgebase/nuxt-js/#:~:text=and%20Routing%20System-,Nuxt.,folder%20structure%20of%20that%20directory>

*Why Vuetify?* (07 de 06 de 2023). Obtenido de Vuetify: <https://v2.vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/>

SMBs, E. T. (08 de 11 de 2022). *Differences Between CodeIgniter and Laravel: Which PHP Framework to Choose for 2023?* Obtenido de [anywhere.epam.com](https://anywhere.epam.com/business/laravel-vs-codeigniter): <https://anywhere.epam.com/business/laravel-vs-codeigniter>

Plesky, E. (26 de 09 de 2022). *Laravel vs Symfony: How Do They Compare?* Obtenido de Plesk: <https://plesk.com/en/blog/laravel-vs-symfony-how-do-they-compare/>

<https://www.plesk.com/blog/various/laravel-vs-symfony-how-do-they-compare/>

Ramos Milla, F. R. (2011). *Sistema para la generación de horarios académicos en instituciones universitarias usando algoritmo Tabú: Estudio de caso (Tesis de Ingeniería)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4913/Ramos\\_mf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4913/Ramos_mf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Núñez Wagner, M. C. (2017). *Desarrollo de un Sistema de Gestión de Horarios Académicos para la optimización de la selección y programación de horarios de los tutores en la Escuela Universitaria de Educación a Distancia: Estudio del caso (Título de Ingeniería)*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1488/Tesis%20-%20Nuñez%20Wagner%2C%20Marisol%20Claudia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rucoba, M., et al. (2020). *Aplicación del Software SIGEHOR en la gestión de horarios académicos*. *Ciencia Educativa y Estudios Instruccionales*, 3(1). Lima, Perú. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Susy-Davila-Panduro/publication/344659735\\_Aplicacion\\_del\\_Software\\_SIGEHOR\\_en\\_la\\_gestion\\_de\\_horarios\\_academicos\\_Application\\_of\\_the\\_SIGEHOS\\_Software\\_in\\_the\\_management\\_of\\_academic\\_schedules/links/5f877be0299bf1b53e28d55e/Aplicacion-del-Software-SIGEHOR-en-la-gestion-](https://www.researchgate.net/profile/Susy-Davila-Panduro/publication/344659735_Aplicacion_del_Software_SIGEHOR_en_la_gestion_de_horarios_academicos_Application_of_the_SIGEHOS_Software_in_the_management_of_academic_schedules/links/5f877be0299bf1b53e28d55e/Aplicacion-del-Software-SIGEHOR-en-la-gestion-)

*de-horarios-academicos-Application-of-the-SIGEHOS-Software-in-the-management-of-academic-schedules.pdf*

uPlanner. (2022). *Timetabling: Mejor gestión de horarios*. Obtenido de <https://uplanner.com/es/timetabling-mejor-gestion-de-horarios/>

uPlanner. (2016). *Asignación de horarios en universidades: ¿Por qué es tan complicada?* Obtenido de <https://uplanner.com/es/asignacion-de-horarios-en-universidades-por-que-es-tan-complicada-2/>

Campoverde Ramos, Hernan Oswaldo.(2015). SISTEMA DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS PARA LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5171/1/T-UCE-0011-209.pdf>.

# **ANEXOS**

## **Instrumentos de entrevistas**

### **Entrevista a Coordinador de la carrera**

**Pregunta 1:** ¿Podría describir el proceso actual de asignación de horarios académicos en la escuela?

**Respuesta:** Claro, actualmente utilizamos una matriz en formato Excel donde ingresamos la información de las materias, los días en que se imparten, las horas disponibles y los grupos de estudiantes. Luego, basándonos en los criterios establecidos, asignamos los grupos a las diferentes materias y posteriormente a los docentes para generar los horarios.

**Pregunta 2:** ¿Cuáles son los principales desafíos o problemas que enfrenta durante el proceso de asignación de horarios?

**Respuesta:** Uno de los desafíos principales es evitar superposiciones de horarios, especialmente cuando hay varias materias que deben ser impartidas en el mismo período. Además, a veces se generan asignaciones redundantes de grupos y materias, lo que causa confusión y dificultades a los docentes. También encontramos dificultades para centralizar y respaldar la información, ya que dependemos de un archivo de Excel que puede ser susceptible a daños o pérdidas.

**Pregunta 3:** ¿Ha considerado alguna vez la posibilidad de utilizar una herramienta tecnológica para la asignación de horarios? ¿Por qué sí o por qué no?

**Respuesta:** Sí, hemos considerado utilizar una herramienta tecnológica, pero hasta ahora no hemos encontrado una solución adecuada que se ajuste a nuestras necesidades y particularidades.

Además, el proceso de desarrollo es complejo, lo cual consumiría mucho tiempo.

**Pregunta 4:** ¿Qué ventajas crees que podría ofrecer una herramienta automatizada para la asignación de horarios académicos?

**Respuesta:** Una herramienta automatizada podría agilizar el proceso de asignación, reduciendo el tiempo y el esfuerzo necesarios. Además, minimizaría los errores humanos y evitaría las superposiciones de horarios. También permitiría centralizar y respaldar la información de manera segura, facilitando la generación de la matriz de horarios académicos, obtención de información detallada sobre los horarios asignados.

**Pregunta 5:** ¿Cuáles son los criterios que utilizas para asignar los horarios a los docentes?

**Respuesta:** Los criterios que utilizamos incluyen la compatibilidad de los perfiles de los docentes con las materias a impartir y la distribución de carga horaria dependiendo del tipo de docente.

**Pregunta 6:** ¿Qué mejoras crees que podrían implementarse en el proceso de asignación de horarios?

**Respuesta:** Creo que sería beneficioso contar con una herramienta que nos ayude a no tener superposiciones lo que ocasiona conflictos de horarios. También sería útil tener la capacidad de generar la matriz horarios académicos. Además, una herramienta que nos permita comunicarnos de manera más efectiva

con los docentes y recibir sus comentarios y solicitudes de cambios sería muy valorada.

**Pregunta 7:** ¿Consideras que el uso de una herramienta tecnológica podría mejorar la satisfacción de los docentes y la eficiencia del proceso de asignación de horarios?

**Respuesta:** Definitivamente. Creo que una herramienta tecnológica que facilite la comunicación y la interacción entre los docentes y el coordinador, y que brinde transparencia y flexibilidad en el proceso de asignación, mejoraría la satisfacción general de los docentes. Además, la automatización de ciertas tareas reduciría la carga de trabajo administrativa y permitiría un uso más eficiente de los recursos.

### **Entrevista a Docente**

**Pregunta 1:** ¿Cuáles son las principales dificultades o inconvenientes que has experimentado con el proceso actual de asignación de horarios académicos?

**Respuesta:** Una de las dificultades que enfrento es la falta de comunicación clara sobre los horarios asignados y posibles cambios. A veces me encuentro con superposiciones de horarios o cambios de último minuto que afectan mi planificación. También sería útil tener más visibilidad sobre la carga de trabajo total y la distribución de las clases a lo largo de la semana.

**Pregunta 2:** ¿Qué características o funcionalidades te gustaría que tuviera una herramienta automatizada para la asignación de horarios?

**Respuesta:** Sería genial tener una interfaz intuitiva que me permita ver claramente mis horarios asignados y cualquier modificación realizada. También sería útil recibir notificaciones o alertas sobre cambios o conflictos en los horarios.

**Pregunta 3:** ¿Cómo crees que una herramienta tecnológica para la asignación de horarios podría mejorar tu experiencia como docente?

**Respuesta:** Una herramienta tecnológica podría brindarme mayor transparencia y claridad sobre mis horarios y las materias que debo impartir. Esto me permitiría planificar de manera más eficiente y organizar mi tiempo. Además, si la herramienta permite una comunicación fluida con el coordinador y la posibilidad de solicitar cambios, me sentiría más involucrado en el proceso y tendría la oportunidad de expresar mis necesidades y preferencias.

# Diseño Final

## Diagrama de base de datos

### bd\_horario\_docentes\_itcafejade

Diagrama completo de base de datos

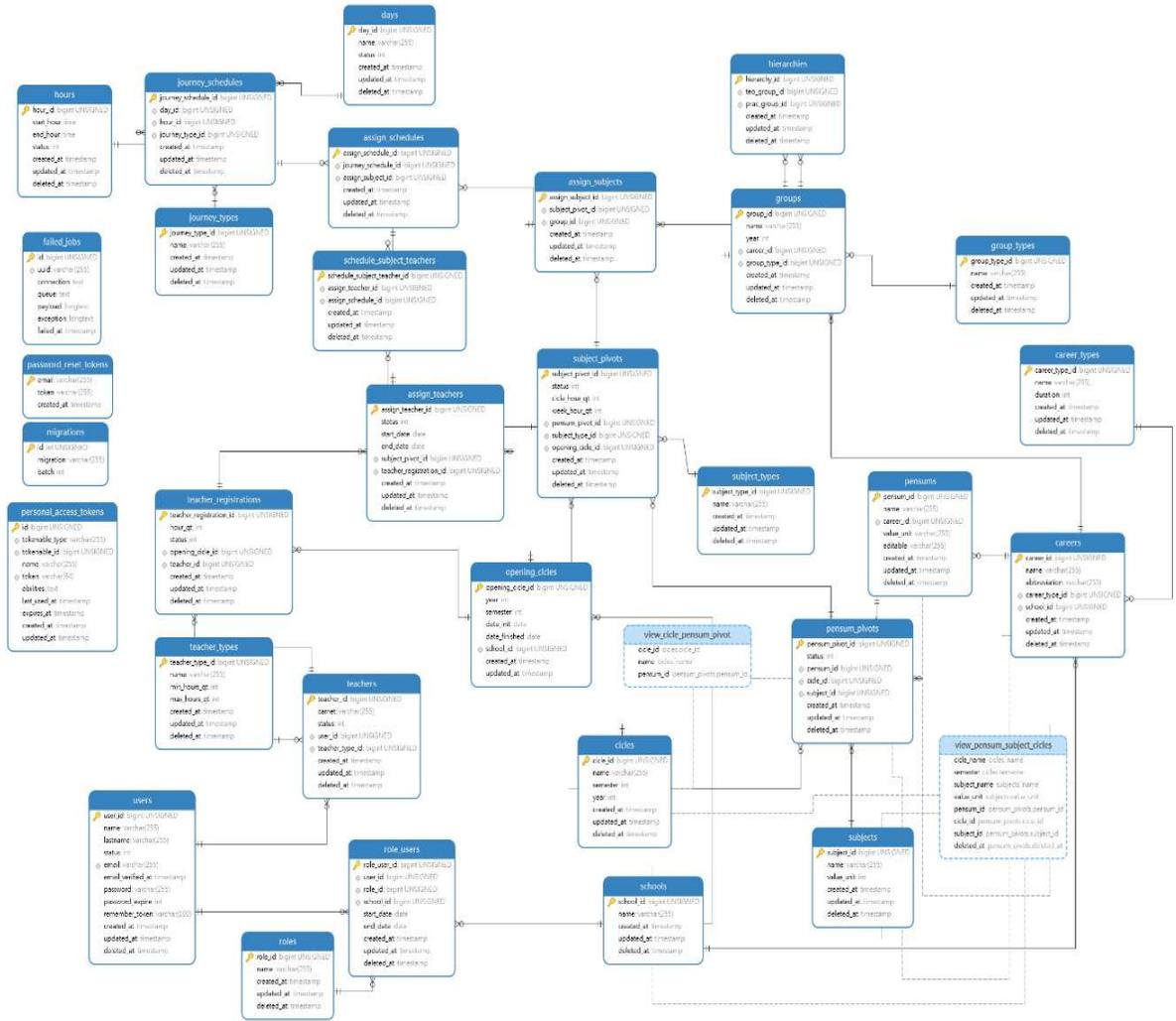


Ilustración 56 Diagrama de base de datos.

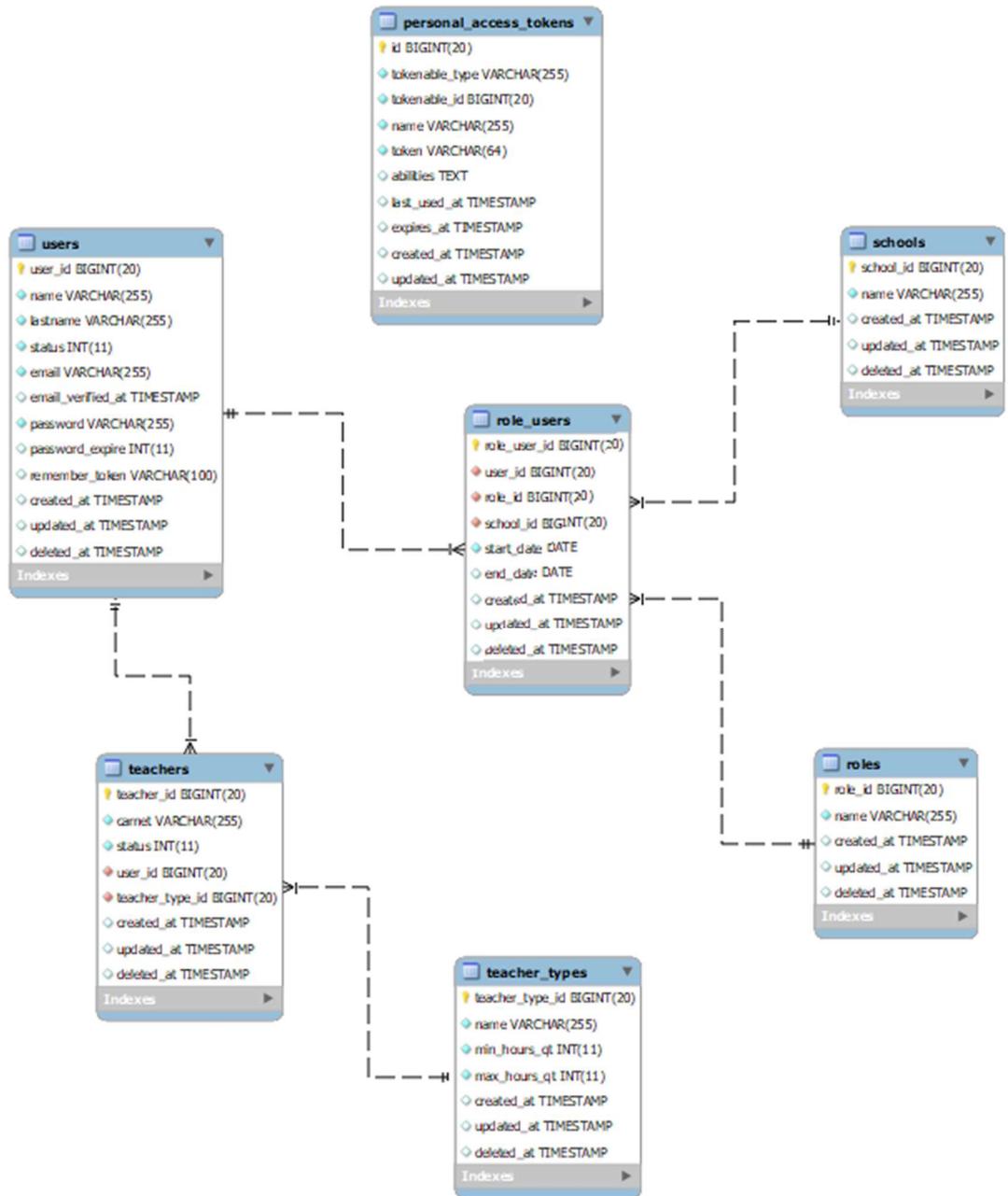


Ilustración 57 Diagrama de base de datos seccionado - gestión de usuarios del sistema.

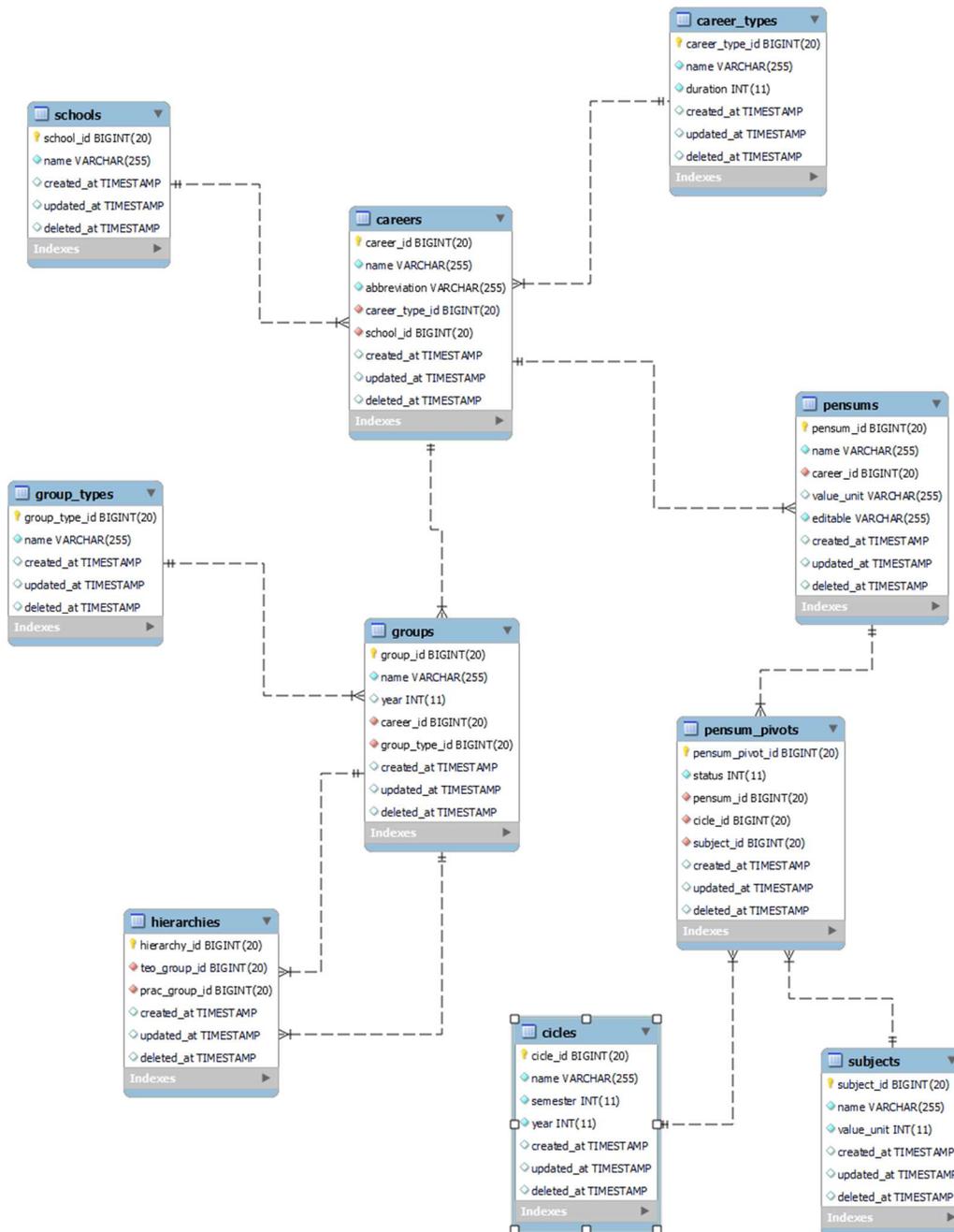


Ilustración 58 Diagrama de base de datos seccionado - gestión de carreras, materias, grupos, ciclos y pensum.

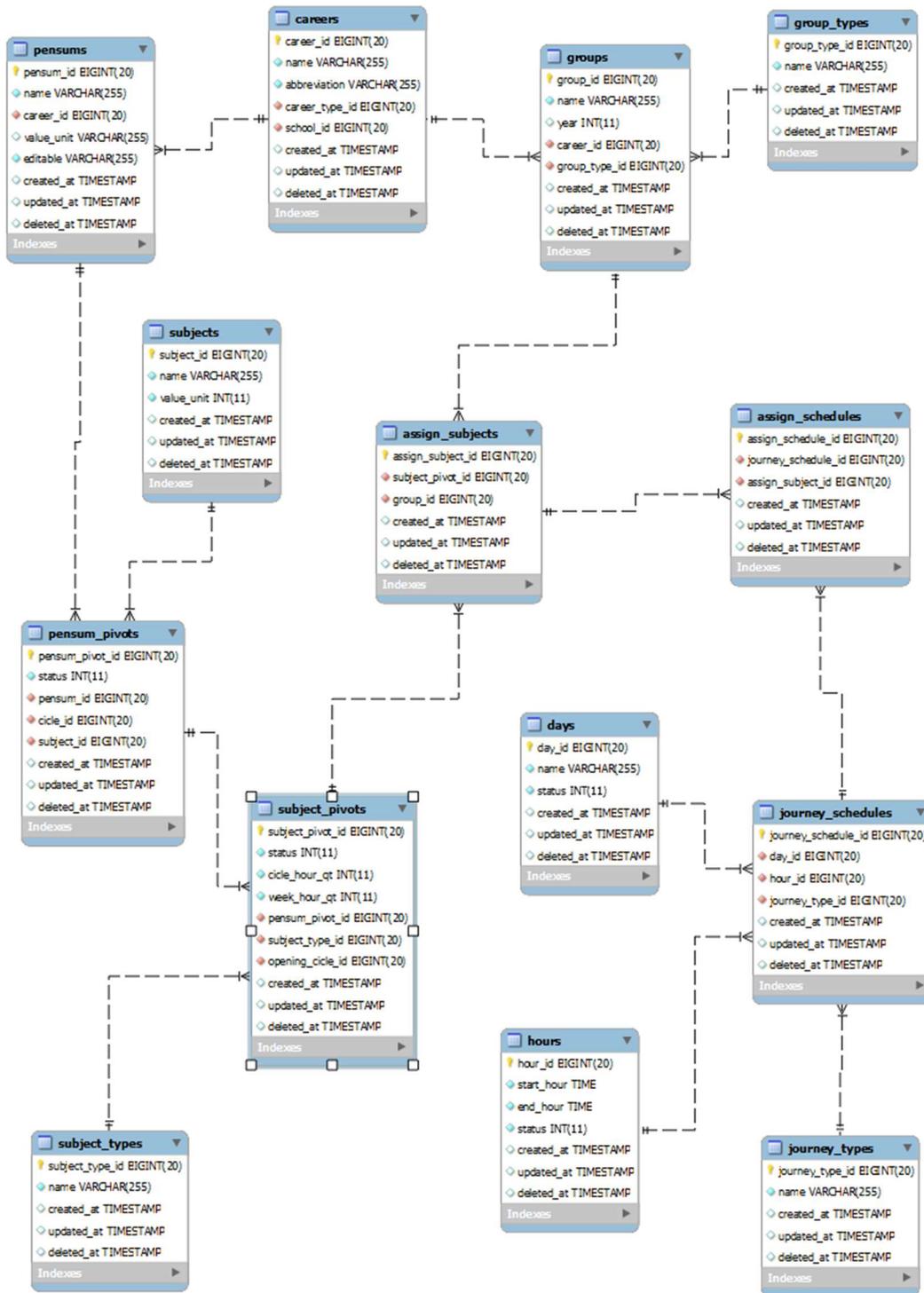


Ilustración 59 Diagrama de base de datos seccionado - Gestión y asignación de horarios a grupo.

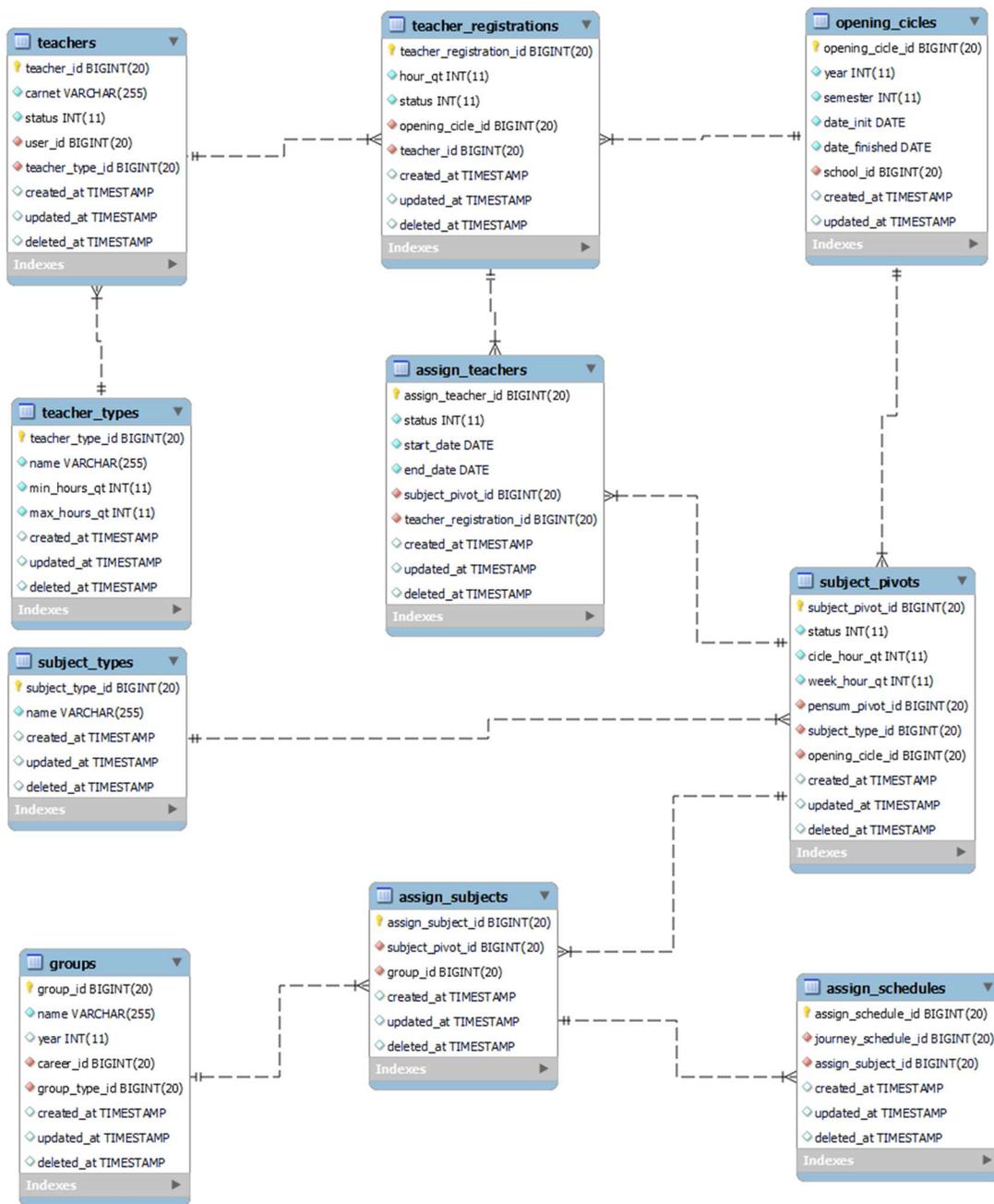


Ilustración 60 Diagrama de base de datos seccionado - Apertura de ciclo e inscripción de docentes.

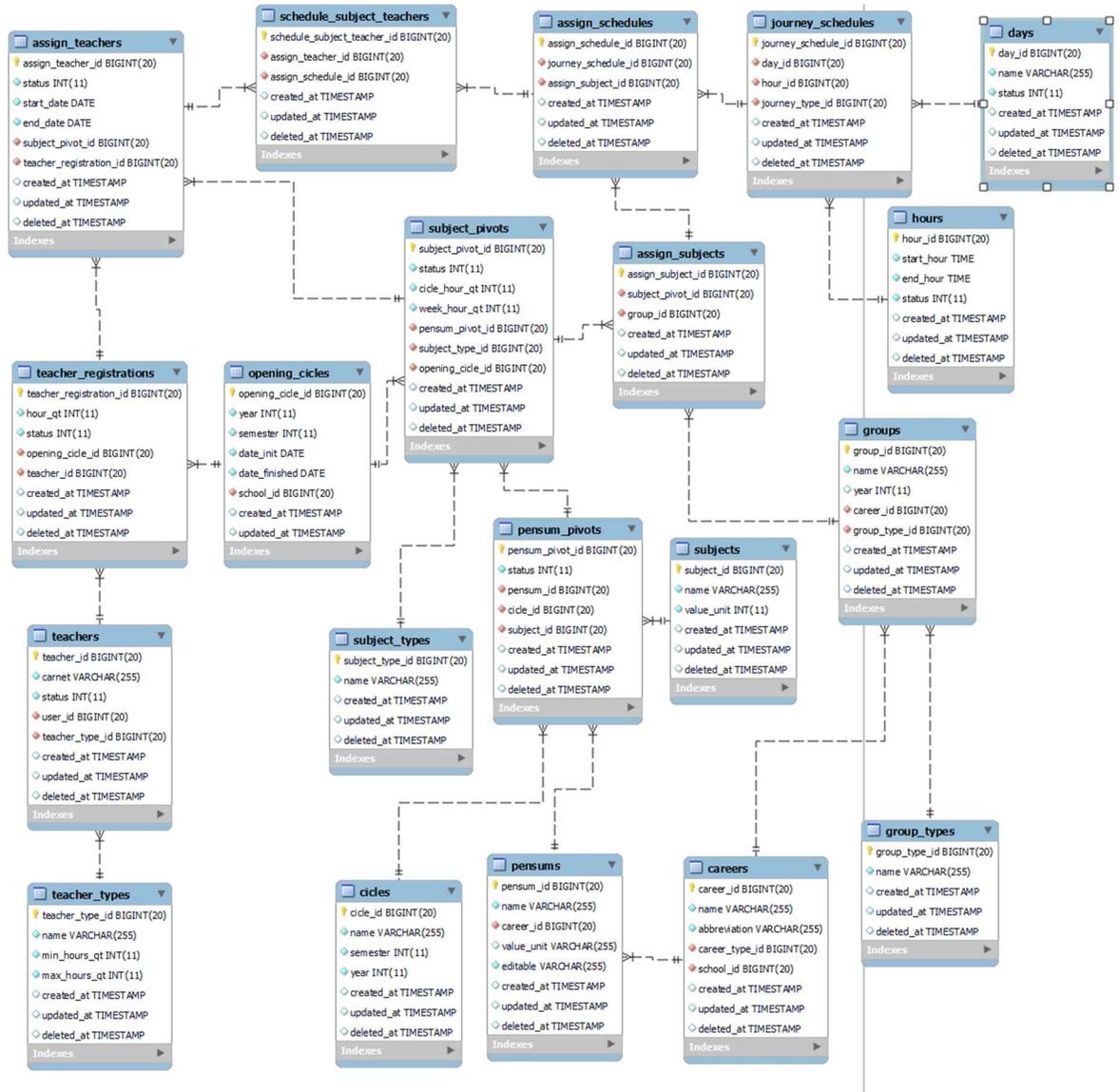


Ilustración 61 Diagrama de bases de datos seccionado - asignación y distribución de horarios.

## Diccionarios de datos

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepeade	
<b>Nombre de archivo:</b>		role_users	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Información de detalle de roles de usuario	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
role_user_id	11	Numérico	Clave unica de rol usuario
user_id		Numérico	número de indentificacion del usuario
start_date		Fecha	Fecha de asignacion de rol
end_date		Fecha	Fecha de eliminacion de rol
rol_id		Numérico	número de indentificacion de rol
school_id		Numérico	número de indentificacion de escuela
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 5 diccionario de datos tabla rol\_users.*

### Relaciones: roles, users.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepeade	
<b>Nombre de archivo:</b>		Hours	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de horas de asignación de materias	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
hour_id	11	Numérico	Clave única de hora
start_hour		Tiempo(time)	fecha de inicio de hora de clase
end_hour		Tiempo(time)	fecha de fin hora de clase
status	1	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 6 diccionario de datos tabla hours.*

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		journey_types	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
Guarda el tipo de jornada de clases disponibles			
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
journey_type_id	11	Numérico	Clave única de tipo de jornada
name	255	Cadena de texto	Nombre del tipo de jornada
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 7 diccionario de datos tabla journey\_types.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		days	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b> Guarda información de los días de la semana			
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
day_id	11	Numérico	Clave única de día de la semana
name	255	Cadena de texto	Nombre del día de la semana
status	1	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 8 diccionario de datos tabla days.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		journey_schedules	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b> Tabla de detalle que guarda horarios de jornadas			
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
journey_schedule_id	11	Numérico	Clave unica de horario de jornada
day_id		Numérico	número de indentificación de día
journey_type_id		Numérico	número de indentificación de tipo de jornada
hour_id		Numérico	número de indentificación del usuario
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro

deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro
------------	--	-----------------	---

Tabla 9 diccionario de datos tabla days.

### Relaciones: days, journey\_type, hours.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>		assign_schedules	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle que guarda la asignación de horarios	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
assign_schedule_id	11	Numérico	Clave unica de asignación de jornada
assign_subject_id		Numérico	número de indentificación de asignación de materia
journey_type_id		Numérico	número de indentificación de tipo de jornada
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 10 diccionario de datos tabla assign\_schedules.

### Relaciones: assign\_subjects, assign\_subjects.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>		schedule_subject_teachers	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle que guarda horarios de profesores con sus materias	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
journey_schedule_id	11	Numérico	Clave unica de horario de profesores con sus materias
assign_teacher_id		Numérico	número de indentificación de asignación de profesor
assign_schedule_id		Numérico	número de indentificación de tipo de jornada
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 11 diccionario de datos tabla schedule\_subject\_teachers.

**Relaciones: assign\_teachers, assign\_schedules.**

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		assign_teachers	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle que guarda asignación de pivote de materias a profesores	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
journey_sassign_teacher_id	11	Numérico	Clave unica de asignación de pivote de materias a profesores
status	1	Numérico	Estado de asignacion de pivote de materias 1= activo 0= inactivo
start_date		Fecha	Fecha de inicio de válides de asignación
end_date		Fecha	fecha de final de válides de asignación
subject_pivot_id		Numérico	número de identificación de pivote de materia
teacher_registration_id		Numérico	número de identificación de registracion de profesor a ciclo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 12 diccionario de datos tabla assign\_teachers.*

**Relaciones: subject\_pivots, teacher\_registrations.**

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		assign_subjects	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle que guarda asignación de materias a grupos	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
assign_subject_id	11	Numérico	Clave unica de asignación de materias a grupos
subject_pivot_id		Numérico	número de identificación de pivote de materia
group_id		Numérico	número de identificación de grupo

created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 13 diccionario de datos tabla assign\_subjects.

### Relaciones: subject\_pivots, groups.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>	subject_pivots	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle materias, tipo de materia y detalle de pensum	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
subject_pivot_id	11	Numérico	Clave unica de tabla de detalle
status	1	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
cicle_hour_qt	11	Numérico	Cantidad de horas del ciclo
week_hour_qt	11	Numérico	Cantidad de horas por semana
pensum_pivot_id		Numérico	número de indentificación de pivote pensum
subject_type_id		Numérico	número de indentificación del tipo de materia
opening_cicle_id		Numérico	número de indentificación de apertura de ciclo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 14 diccionario de datos tabla subject\_pivots.

### Relaciones: pensum\_pivots, subject\_types, opening\_cycles.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>	subject_types	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tipo de materia a impartir	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
subject_type_id	11	Numérico	Clave unica de tipo de materia
name	1	Cadena de texto	Nombre de tipo de materia
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro

deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro
------------	--	-----------------	---

Tabla 15 diccionario de datos tabla subject\_types.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafeade	
<b>Nombre de archivo:</b>	pensum_pivot_id	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023	
<b>Descripción:</b>		Tabla de detalle que guarda id pensum, ciclo, materia con su estado	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
pensum_pivot_id	11	Numérico	Clave unica de tabla de detalle pensum
status	1	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
pensum_id		Numérico	número de indentificación de pensum
cicle_id		Numérico	número de indentificación de ciclo
subject_id		Numérico	número de indentificación del materia
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 16 diccionario de datos tabla pensum\_pivots.

### Relaciones: pensum, cicles, subjects.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafeade	
<b>Nombre de archivo:</b>	subjects	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023	
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de materias	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
subject_id	11	Numérico	Clave única de materia
name	255	Cadena de texto	nombre de materia
value_unit	11	Numérico	Valor unitario de materia en pensum
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 17 diccionario de datos tabla subjects.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	pensums	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>	Información del pensum		
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
pensum_id	11	Numérico	Clave unica de pensum
editable	1	Cadena de texto	determina si es posible editar el pensum
career_id		Numérico	número de indentificacion de carrera
subject_id		Numérico	número de indentificacion del materia
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 18 diccionario de datos tabla pensums.*

### **Relaciones: careers, subjects.**

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	careers	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>	información de carrera		
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
career_id	11	Numérico	Clave unica de carrera
name	255	Cadena de texto	Nombre de la carrera
career_type_id		Numérico	número de indentificacion del tipo de carrera
school_id		Numérico	número de indentificacion de la escuela
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 19 diccionario de datos tabla careers.*

## Relaciones: career\_types, school\_id.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	career_types	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Información de tipo de carrera	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
career_type_id	11	Numérico	Clave unica de tipo de carrera
name	255	Cadena de texto	Nombre de la carrera
duration	11	Numérico	Duración
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 20 diccionario de datos tabla career\_types.*

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	groups	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		información de grupos de estudiantes	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
group_id	11	Numérico	Clave unica de grupos
name	255	Cadena de texto	Nombre del grupo
year	11	Numérico	Año al que pertenece el grupo
career_id		Numérico	numero de indentificacion de carrera
group_type_id		Numérico	numero de indentificacion de tipo de grupo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 21 diccionario de datos tabla groups.*

## Relaciones: group\_types, careers.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		group_types	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		información de tipo de grupos de estudiantes	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
group_type_id	11	Numérico	Clave unica de tipo de grupo
name	255	Cadena de texto	Nombre del tipo de grupo
group_type_id		Numérico	número de indentificación de tipo de grupo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

*Tabla 22 diccionario de datos tabla group\_types.*

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>		personal_access_tokens	<b>Fecha creación:</b> 08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de para guardar token control de accesos	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
id	11	Numérico	Clave unica de asignación de token de acceso
tokenable_type	1	Numérico	Tipo de token de acceso
tokenable_id		Numérico	Número de indentificación de tipo de token
name	255	Cadena de texto	Guarda el token generado por librería de laravel
habilites		Texto	Niveles de acceso que puede tener el token
last_used_at		Marca de tiempo	última vez que se usó el token de acceso
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro

*Tabla 23 diccionario de datos tabla personal\_access\_tokens.*

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	cicles	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de ciclos	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
cicle_id	11	Numérico	Clave única de ciclo
name	255	Cadena de texto	nombre de ciclo
semester	11	int	semestre al que pertenece el ciclo
year	11	int	año al que pertenece el ciclo
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 24 diccionario de datos tabla cicles.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	schools	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de escuelas	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
school_id	11	Numérico	Clave única de escuela
name	255	Cadena de texto	nombre de escuela
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 25 diccionario de datos schools.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	roles	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de roles de usuarios para acceder a permisos	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
role_id	11	Numérico	Clave única de roles de usuario
name	255	Cadena de texto	nombre del rol
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 26 diccionario de datos roles.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>	users	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de usuarios	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
user_id	11	Numérico	Clave única de usuario
name	255	Cadena de texto	Nombre de usuario
lastname	255	Cadena de texto	Apellidos de usuario
status	11	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
email	255	Cadena de texto	Correo de usuario
email_verified_at	255	Marca de tiempo	Tiempo de confirmación de correo
password	255	Cadena de texto	Contraseña encriptada
remember_token	255	Cadena de texto	Token para mantener activa la sesión
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 27 diccionario de datos users.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepe	
<b>Nombre de archivo:</b>	opening_cicles	<b>Fecha creación:</b>	15 de Mayo 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de aperturas de ciclos	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
opening_cicle_id	11	Numérico	Clave unica de apertura de ciclo
year	11	Numérico	año de apertura
semester	11	Numérico	Semestre de apertura de ciclo
date_init		Fecha	Fecha de inicio de ciclo
date_finished		Fecha	Fecha de finalización de ciclo
school_id		Numérico	número de identificación de escuela
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 28 diccionario de datos opening\_cicles.

### Relaciones: schools.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafejade	
<b>Nombre de archivo:</b>	teacher_registratios	<b>Fecha creación:</b>	15 de Febrero 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de registro de profesores a ciclo aperturado	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
teacher_registrations	11	Numérico	Clave unica de registro de profesor a ciclo aperturado
hour_qt	11	Numérico	Cantidad de horas asignadas a profesor
status	11	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
opening_cicle_id		Numérico	número de identificación de profesor
teacher_id		Numérico	número de identificación de ciclo aperturado
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 29 diccionario de datos teacher\_registratios.

### Relaciones: teachers, opening\_cycles.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafejade	
<b>Nombre de archivo:</b>	teachers	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de profesores	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
teacher_id	11	Numérico	Clave única de professor
carnet	255	Cadena de texto	Carnet de professor
user_id		Numérico	número de identificación de usuario
status	11	Numérico	Estado de hora 1= activo 0 = inactivo
teacher_type_id		Numérico	número de identificación de tipo de usuario
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 30 diccionario de datos teachers.

## Relaciones: teacher\_types, users.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	teacher_types	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Guardar informacion de tipos de profesores	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
teacher_type_id	11	Numérico	Clave única de tipo de profesor
name	255	Cadena de texto	nombre del rol
min_hours_qt	11	Numérico	cantidad de horas mínimas a impartir
max_hour_qt	11	Numérico	cantidad de horas máxims a impartir
created_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de creación de registro
updated_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de actualización de registro
deleted_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de eliminación de registro

Tabla 31 diccionario de datos teacher\_types.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	failed_jobs	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de registro de errores en lado de la base de datos creado por framework laravel	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
id	11	Numérico	Clave única de error de registro
uuid	255	Cadena de texto	identificador de error de registro en formato uuid
connection		Texto	detalles de la conexión al ocurrir el error
queue		Texto	cola de trabajos
payload		Texto Largo	detalles de la acción a intentar ejecutar
exception		Texto Largo	detalles del error sucedido
failed_at		Marca de tiempo	Guarda el valor en el tiempo de error de ejecución

Tabla 32 diccionario de datos failed\_jobs.

<b>Base de datos:</b>		bd_horario_docentes_itcafepade	
<b>Nombre de archivo:</b>	migrations	<b>Fecha creación:</b>	08 de junio 2023
<b>Descripción:</b>		Tabla de registro de migraciones Laravel	
<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
id	11	Numérico	Clave única de migración ejecutada
migration	255	Cadena de texto	nombre de la migración ejecutada
batch	11	Numérico	lote de la migración

Tabla 33 diccionario de datos migrations.



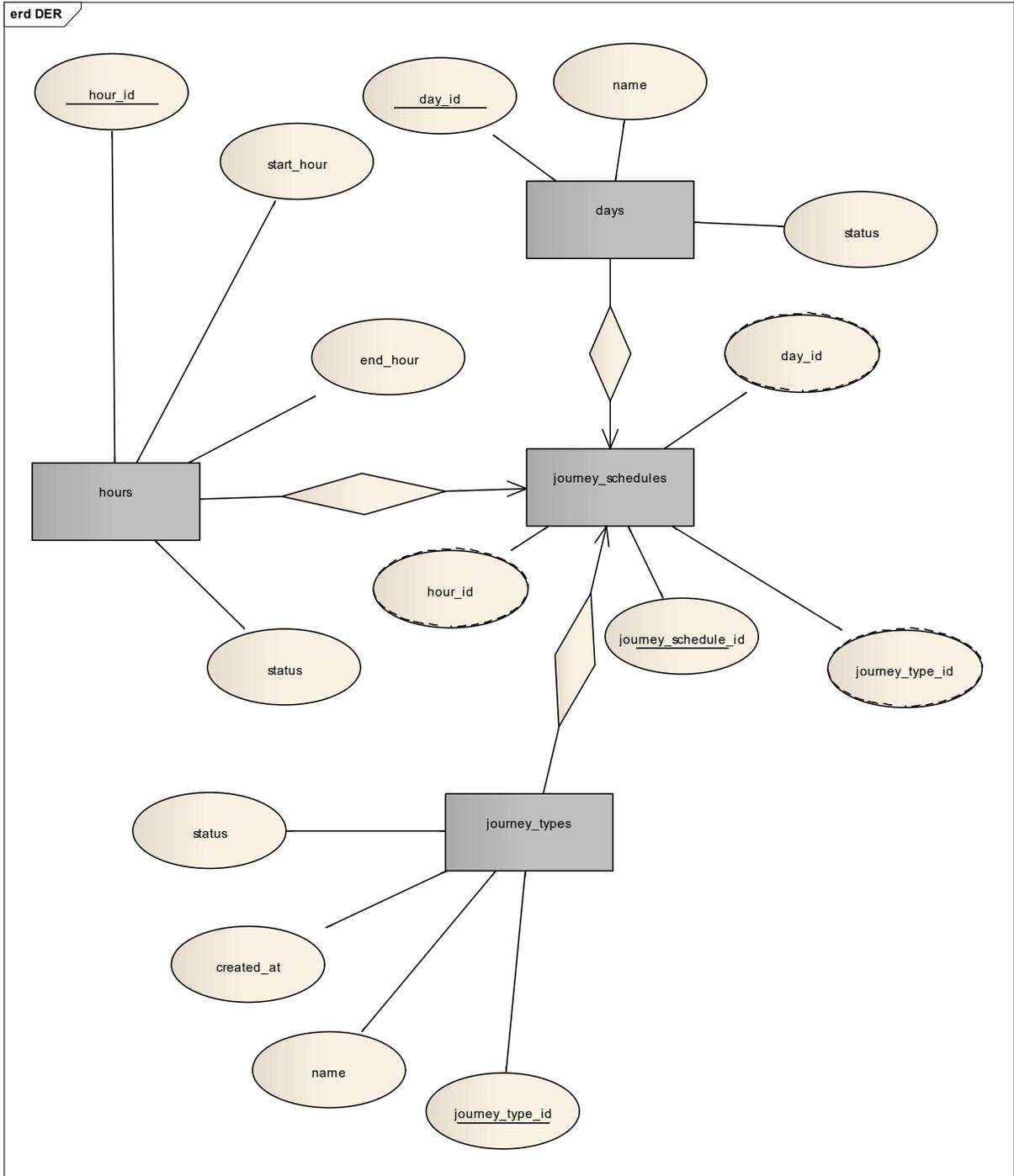


Ilustración 63 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de jornadas

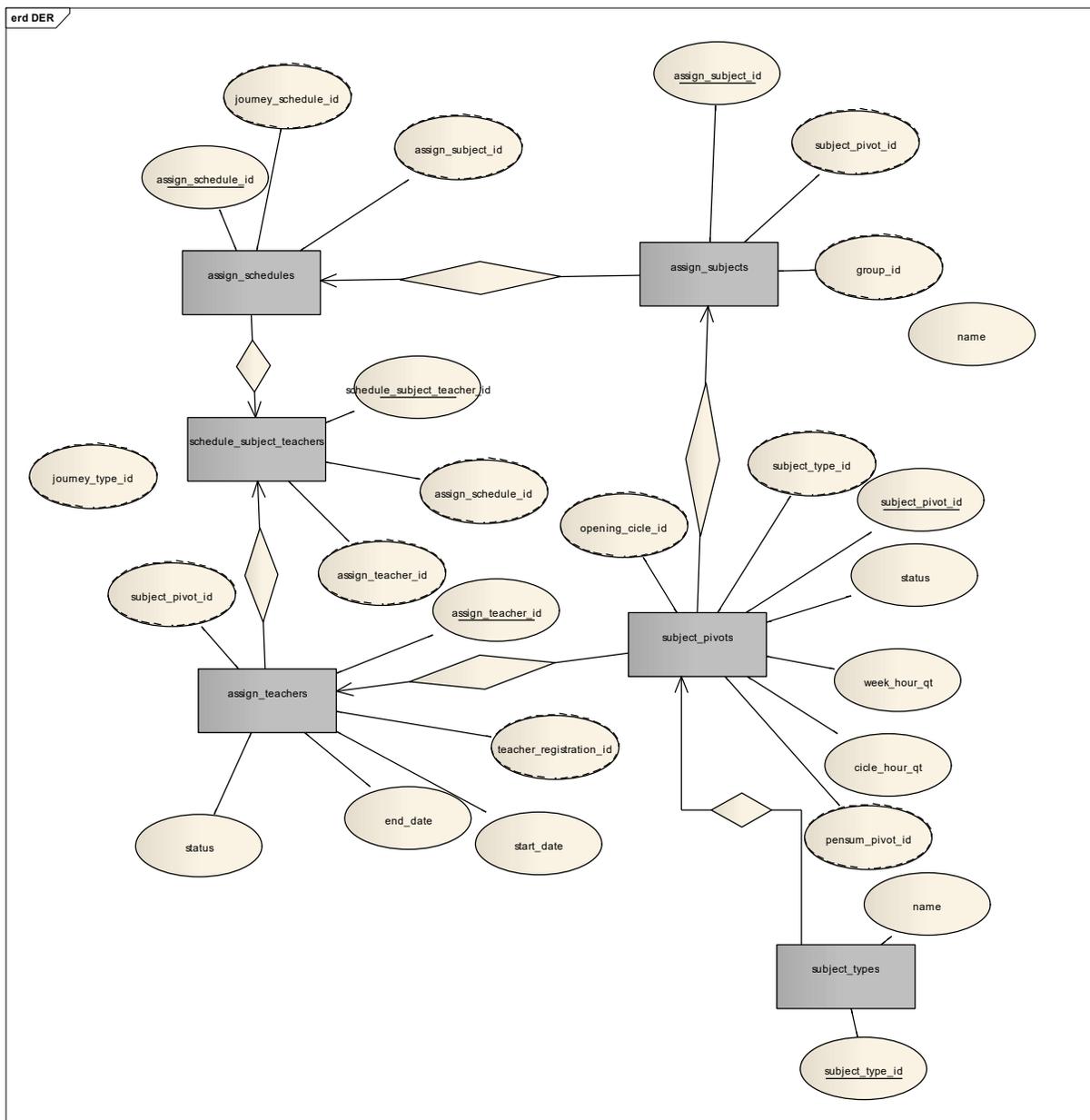


Ilustración 64 Diagrama de entidad relación segmentado - Asignación y gestión de horarios

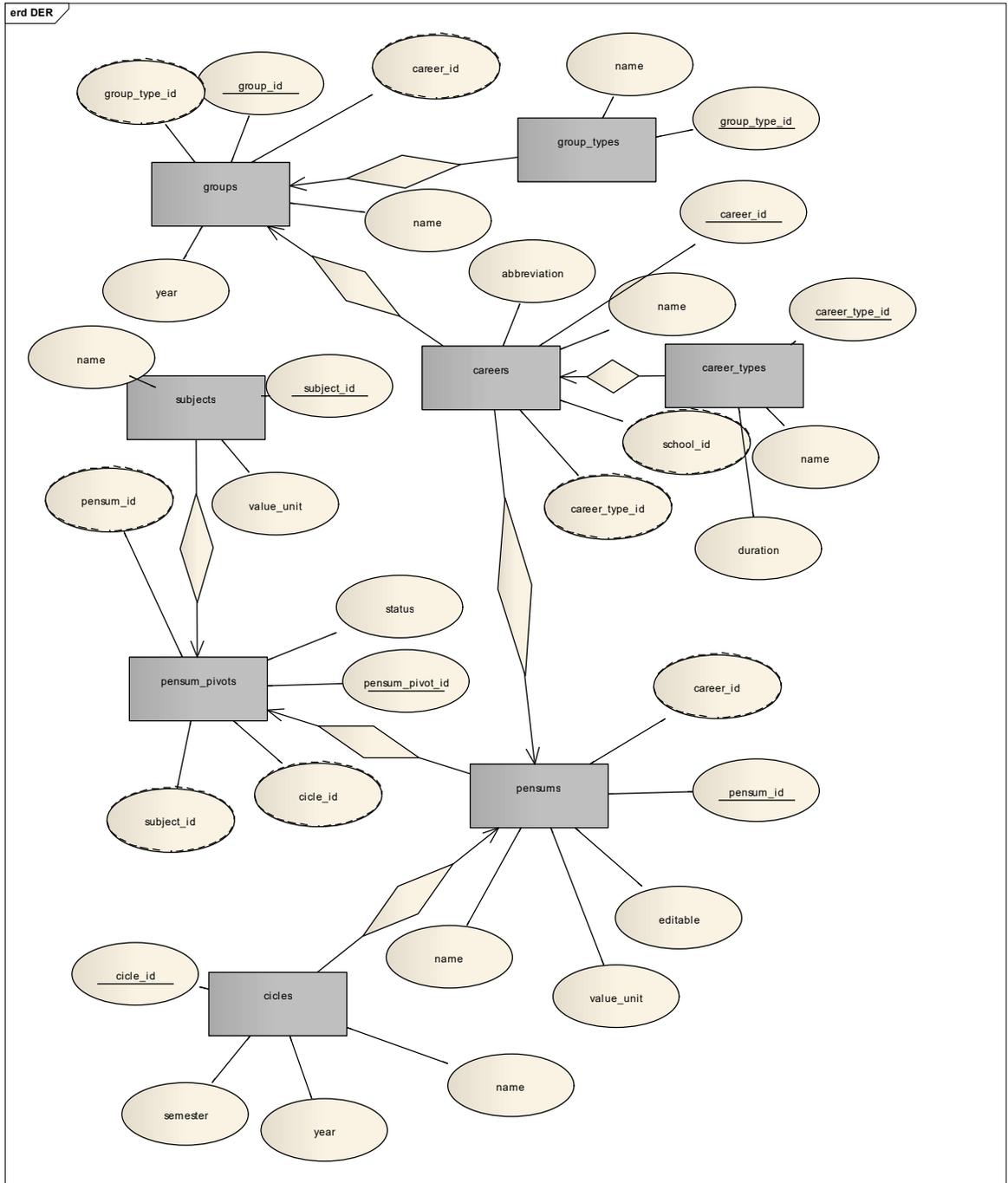


Ilustración 65 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de pensum, carreras, ciclos y grupos.

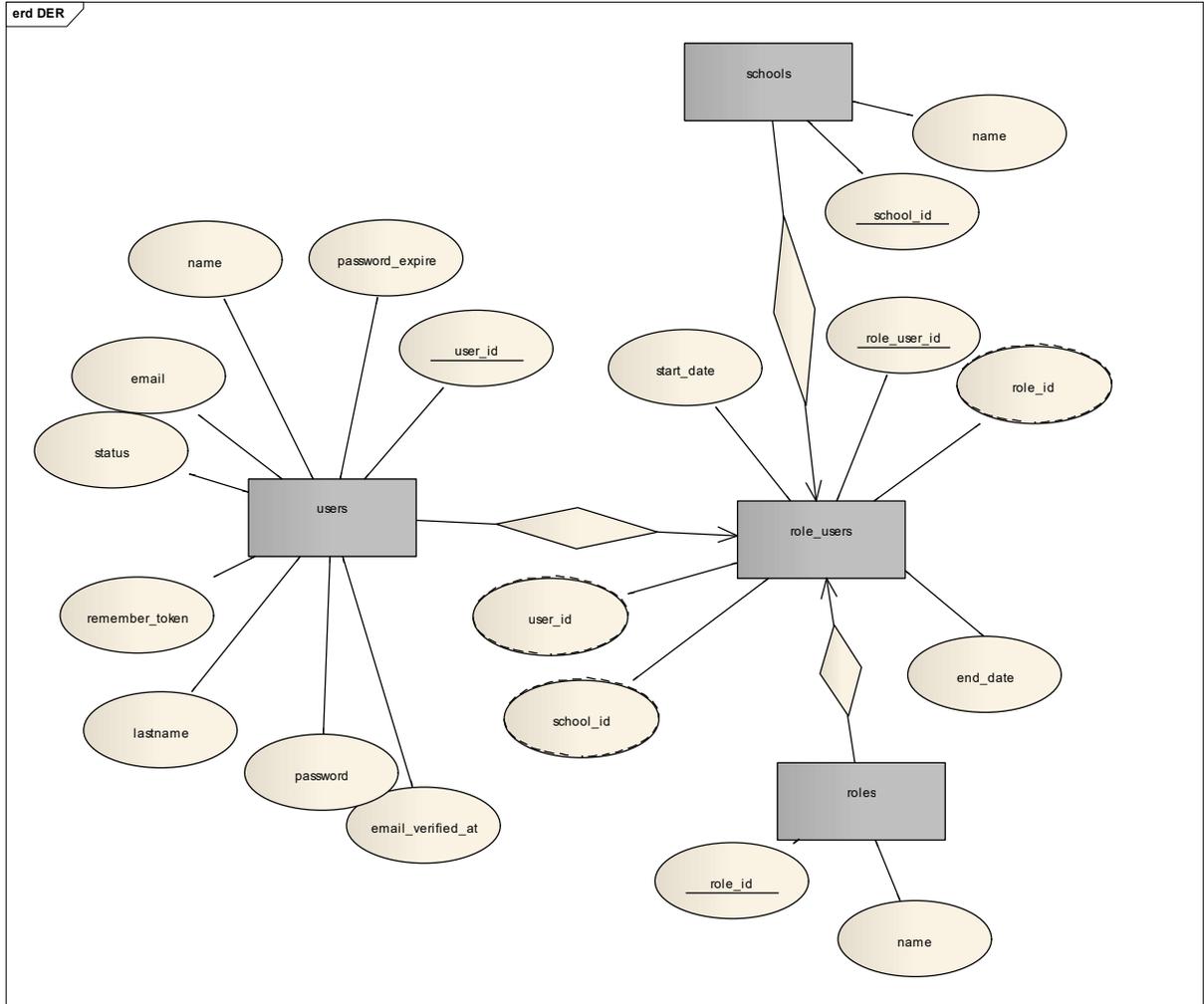


Ilustración 66 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de escuelas, usuarios y roles de usuario

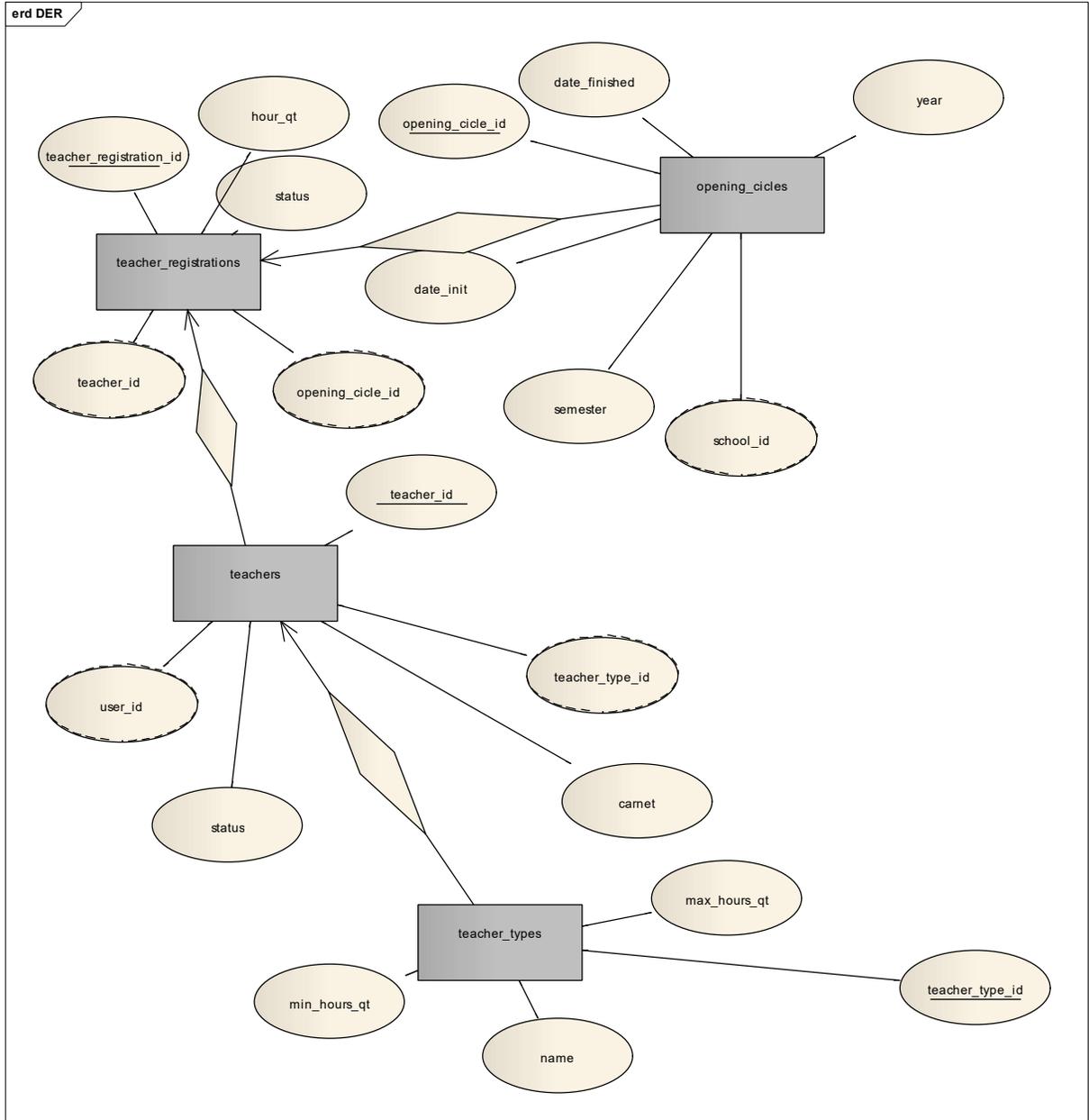


Ilustración 67 Diagrama entidad relación segmentado - Gestión de apertura de ciclos, docentes, tipo de docentes, registro de docentes a ciclo

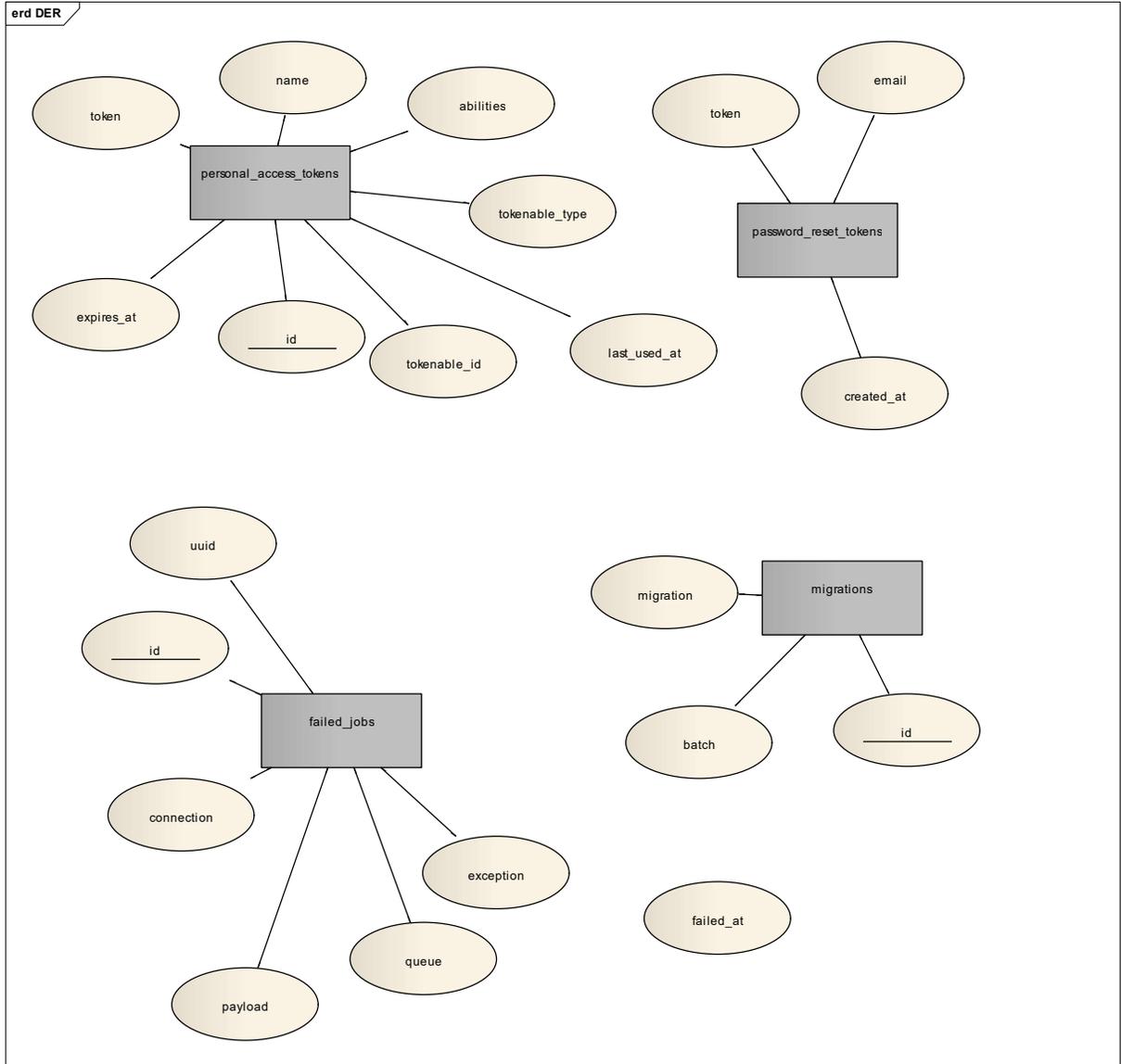
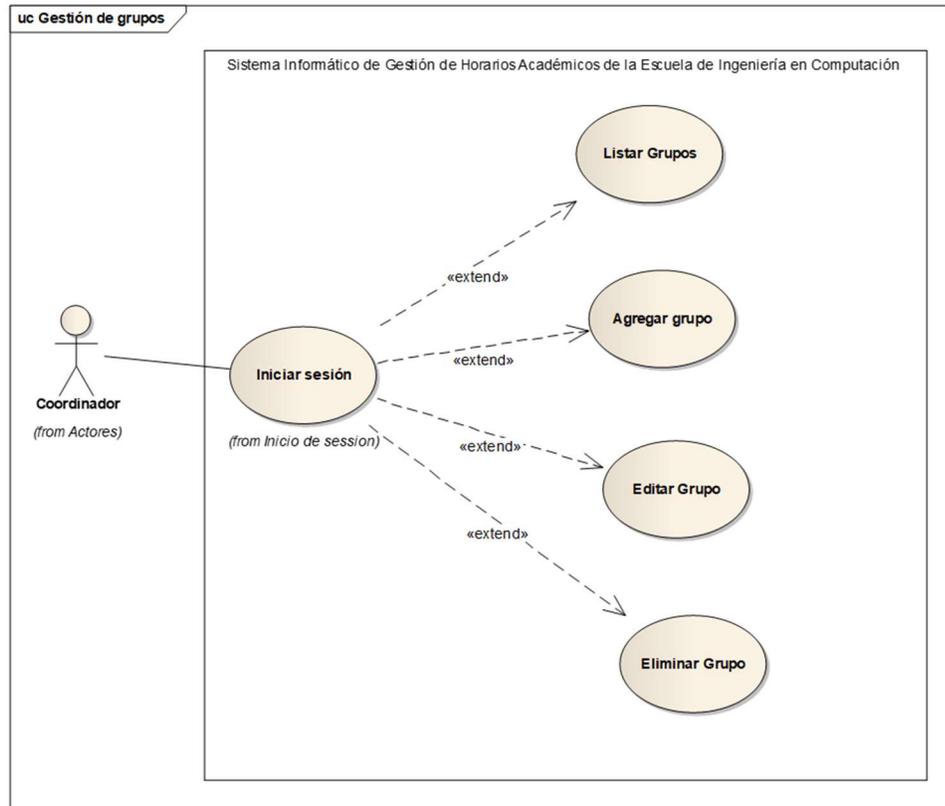


Ilustración 68 Diagrama entidad relación segmentado - entidades creadas por framework laravel para logs, registro de migraciones.

- *Diagramas de Casos de uso*



*Ilustración 69 Diagrama caso de uso 1: "Inicio de sesión"*

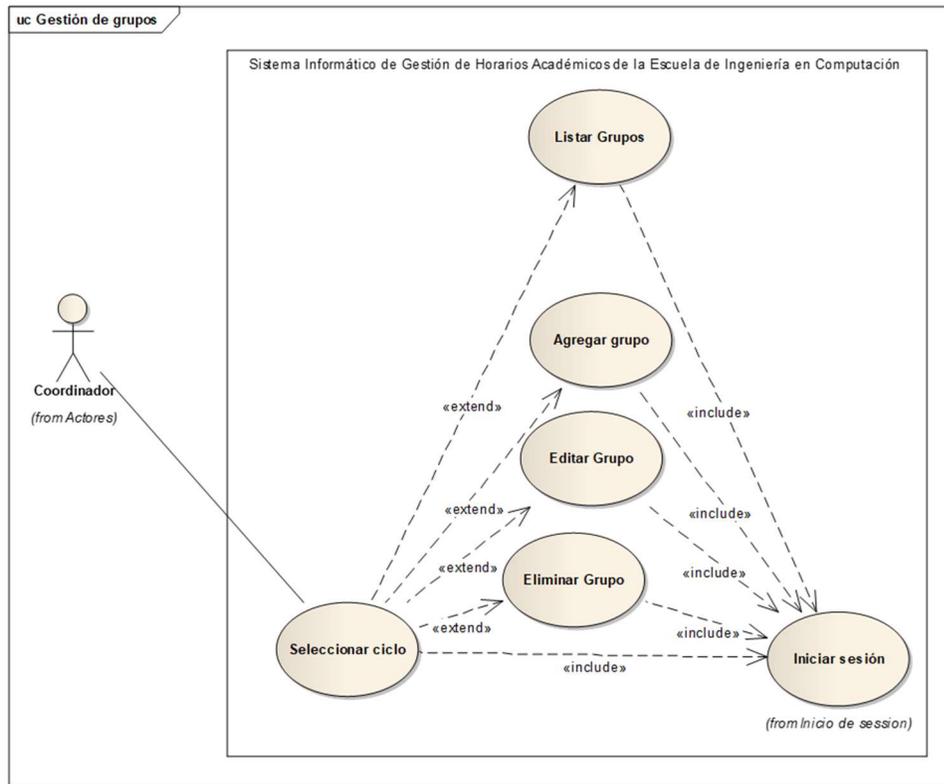


Ilustración 70 Diagrama caso de uso 2: "Gestión de grupos"

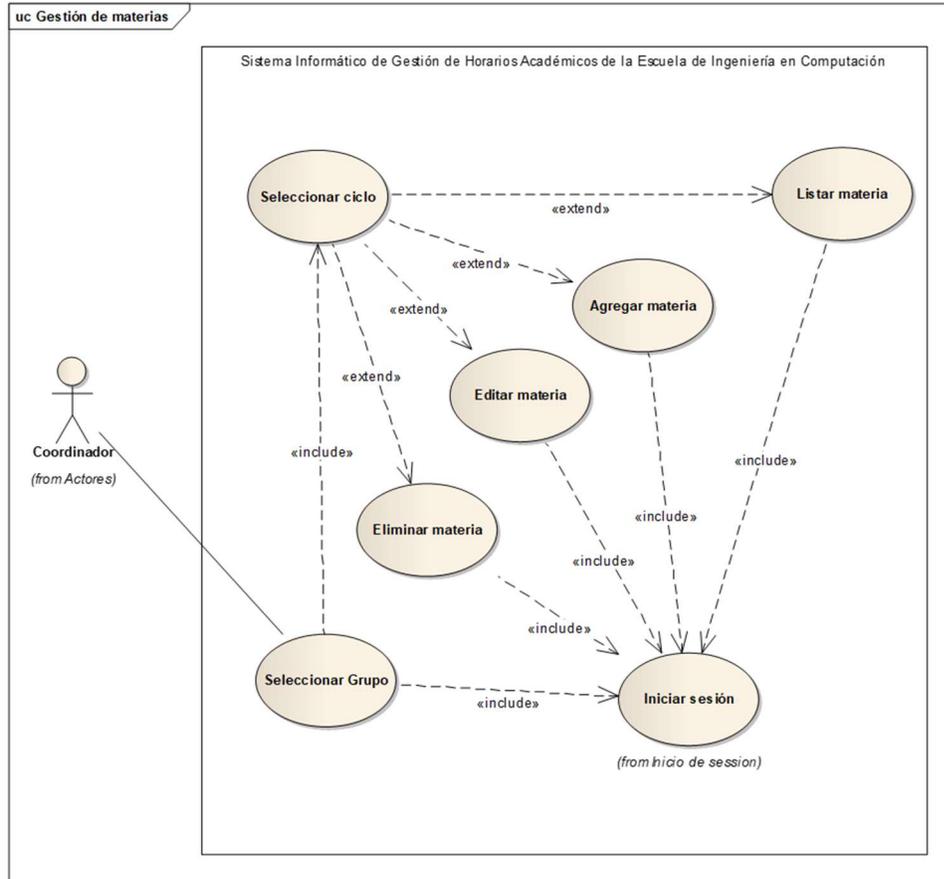


Ilustración 71 Diagrama caso de uso 3: "Gestión de materias"

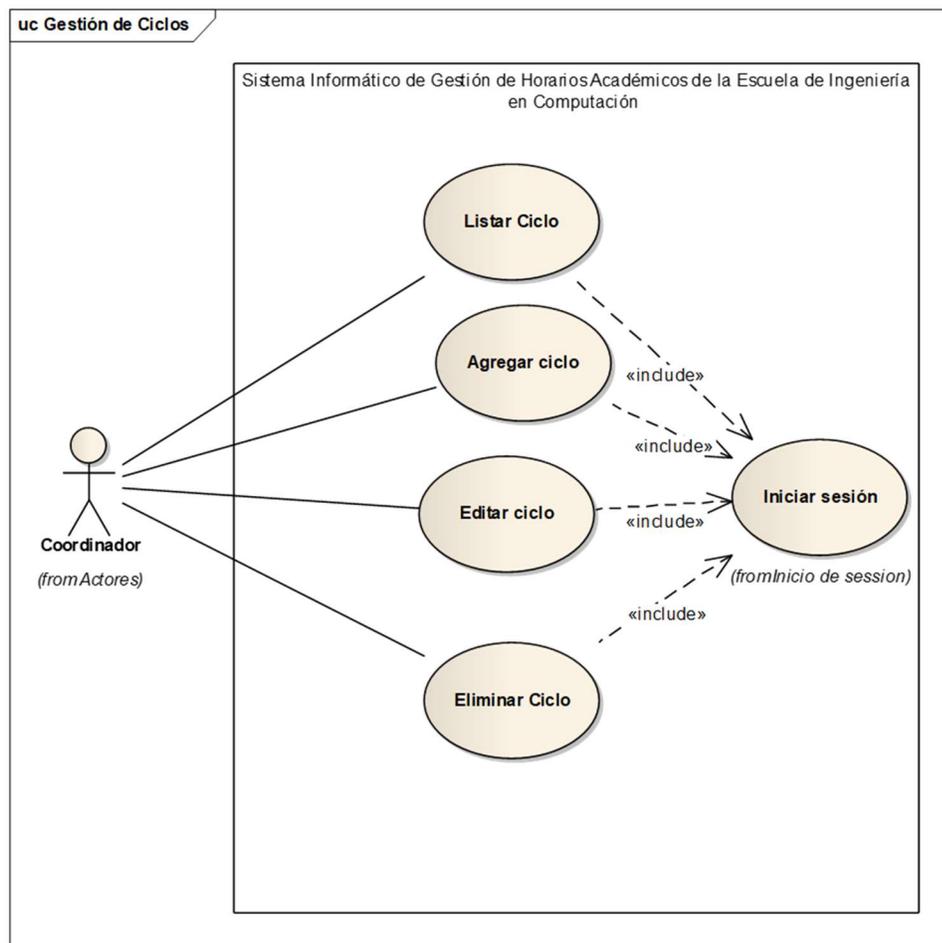


Ilustración 72 Diagrama caso de uso 4: "Gestión de ciclos"

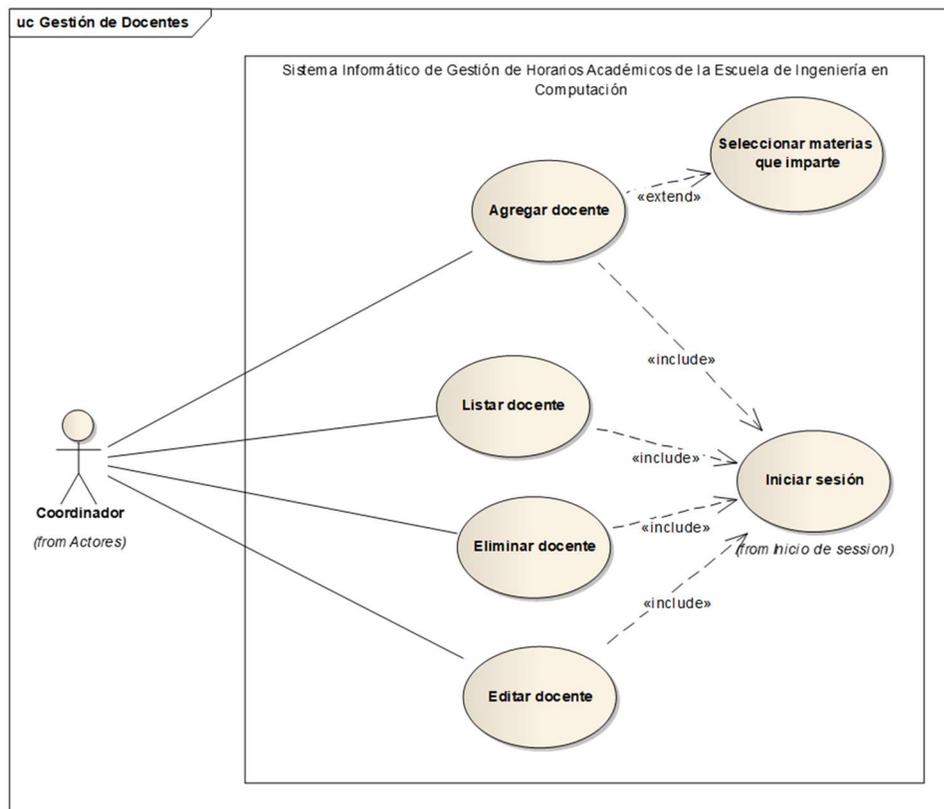


Ilustración 73 Diagrama caso de uso 5: "Gestión de docentes"

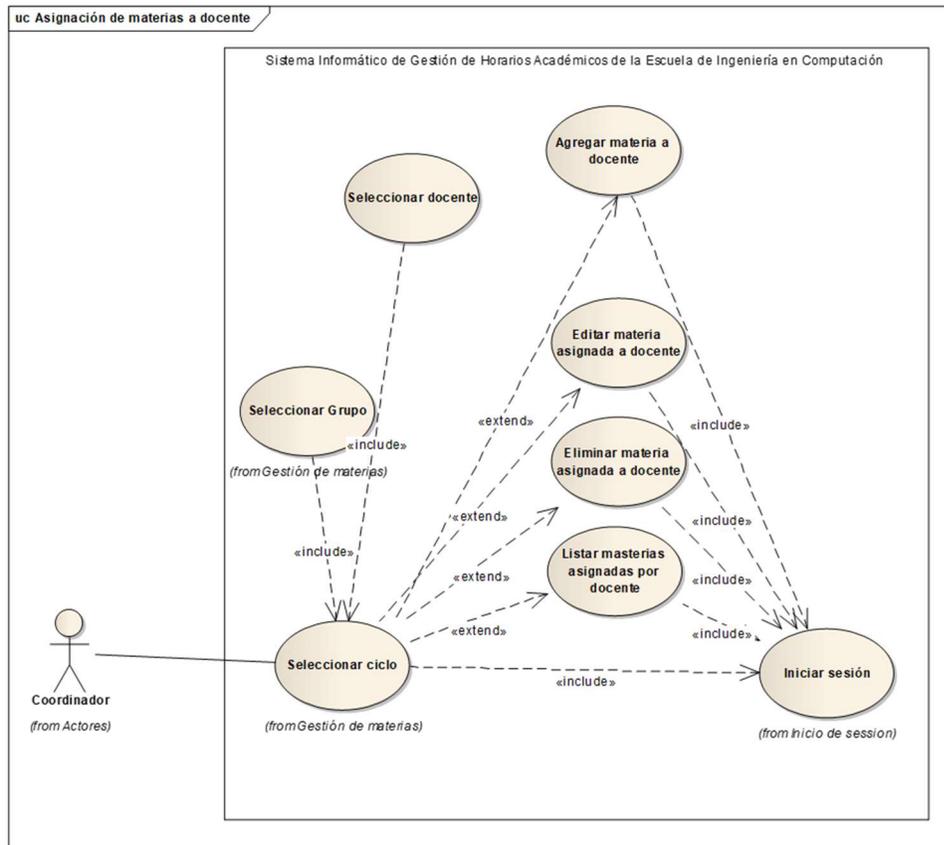


Ilustración 74 Diagrama caso de uso 6: "Asignación de materias a docentes"

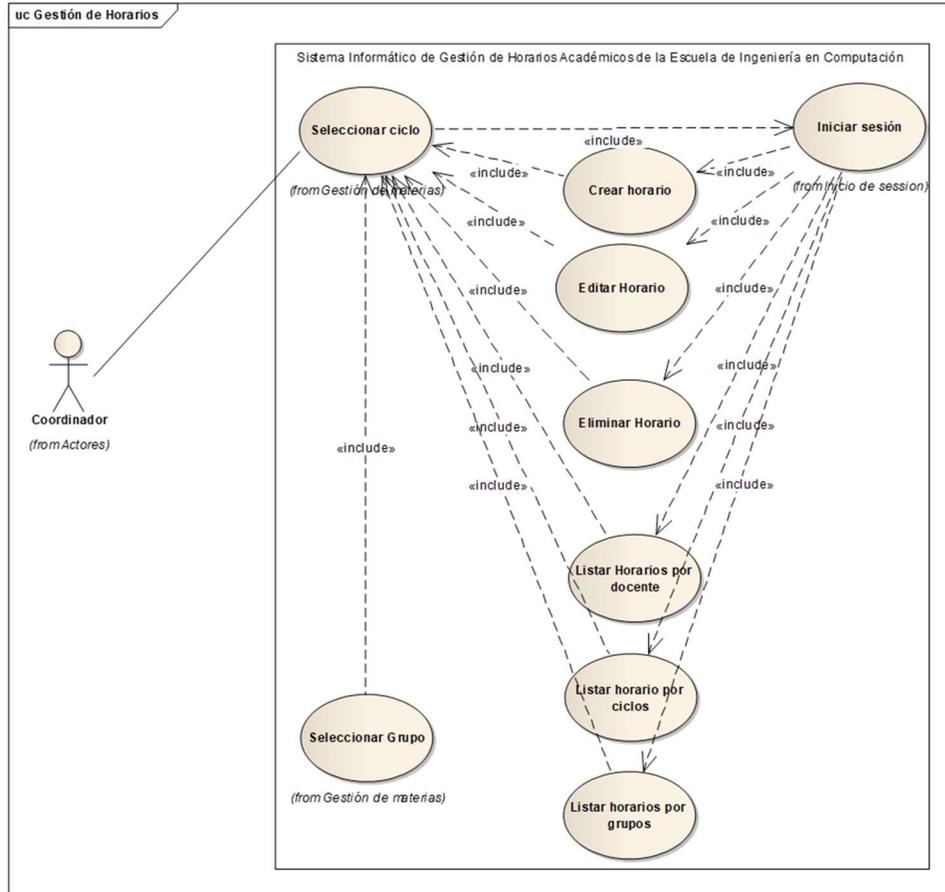


Ilustración 75 Diagrama caso de

## Comunicaciones sostenidas con asesor de trabajo de investigación.

miércoles, 25 de enero de 2023

La reunión ha comenzado

Contrajer todo

La grabación se inició

EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ 25/1 21:10  
**KELVIN VLADIMIR GUZMAN LOPEZ**, WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO

WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 25/1 21:10  
Buenas noches

WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 25/1 21:19  
solo para aclarar los docentes no pueden rechazar horarios o algo similar?>?  
que tliste diria un chinito

La grabación se ha detenido. Guardando grabación...

Reunión  
Grabado por: Héctor Edmundo ...  
18 min 29 s

Esta grabación está configurada para expirar. Ve o cambia la fecha de expiración [aquí](#). [Más información](#)

Reunión finalizada: 37 min 16 s

Responder

jueves, 26 de enero de 2023

La reunión ha comenzado

31 respuestas de Héctor Edmundo, EDGAR ALONSO y WILMAR OTONIEL

Responder

martes, 31 de enero de 2023



EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ 31/1 13:07

Buenas tardes Ing. Héctor Edmundo González Magaña le remitimos el borrador del perfil de proyecto de graduación



4 respuestas de EDGAR ALONSO, WILMAR OTONIEL y Héctor Edmundo

Responder

jueves, 2 de febrero de 2023



Héctor Edmundo González Magaña 1/2 15:39

### Observaciones al perfil entregado

Leer primero el final del documento, la letra roja, después los comentarios a los textos...

si necesitan que nos reunamos, mañana en el transcurso de la tarde puedo.... solo me indican la hora para ver el chance...



2

2 respuestas de EDGAR ALONSO y WILMAR OTONIEL

Responder

miércoles, 8 de febrero de 2023



Héctor Edmundo González Magaña 7/2 09:22

### Avance de documento de Anteproyecto

Saludos cordiales,

quisiera poder observar el avance que llevan con el documento de anteproyecto, para poder ver si aplicaron las correcciones realizadas en el perfil....

Les recuerdo que vamos con una carrera contra el tiempo...

quedo atento a sus comentarios..

Ver menos

Contraer todo



WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 8/2 15:03

Buenas tardes, estamos trabajando aun en el documento, le daremos una actualización en la brevedad posible.



Héctor Edmundo González Magaña 8/2 15:04

chevere



EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ 8/2 18:39

Buenas noches Ing, podríamos ver el día de mañana en la noche parte del avance del documento?



Héctor Edmundo González Magaña 8/2 21:03

Mandelo primero así lo reviso y vemos las observaciones en la reunión porque sino se va alargar la reunión...

Quedemos para las 8pm

Y manden el avance mañana en la mañana

Responder

viernes, 24 de febrero de 2023



Héctor Edmundo González Magaña 22/2 16:43

Estimados, me confirman si nos podemos reunir mañana al medio día

Contraer todo



WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 23/2 14:40

Buenas tardes, estaba coordinando con el compañero Olla y podemos tipo 4 pm.



EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ 23/2 18:47

Buenas tardes, quedamos a la espera de la reunión Ing, las disculpas del caso

miércoles, 15 de marzo de 2023

La reunión ha comenzado

Contraer todo

 WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 24/2 13:38  
Buenas tardes compañeros

 EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ 24/2 13:58  
Problemática

- Cambios de grupo:
  - Cantidad de estudiantes
  - Modificaciones en las asignaciones de los docentes (disponibilidad de tiempo)
  - Petición por parte de otras escuelas
- Cierres
  - Cantidad de inscripciones

[Ver menos](#)

Estado de arte

- Primer paso: agregar horario a los grupos
- Segundo paso: vincular grupo a docentes

• Coordinador realiza la creación de horarios

miércoles, 29 de marzo de 2023

 Héctor Edmundo González Magaña 29/3 09:15

**Observaciones de la defensa**

aquí les dejo unas observaciones de las que tome nota:

- en el tema pueden extender si es necesario
- quitar el objetivo específico "minimizar conflictos de horarios respetando los lineamientos....."
- agregar jornada virtual
- agregar rol director (solo podrá ver, hacer consultas)
- indagar dónde será instalado el sistema (en ITCA)
- debe poder registrarse la escuela y otras mas (dijeron que se podría)
- automatizar la asignación de clases 30 h mínimo para docentes permanentes, 15 h. para coordinadores y 20 h para investigadores
- De lo que se va hacer, no olvidar incluirlo a detalle en el alcance y limitaciones..... recuerden que las limitaciones son del sistema no de ustedes, igual el alcance es del sistema
- al final para poder optar a ser aprobado, el sistema debe estar "implementado en la escuela"

[Ver menos](#)

 1

← Responder

Figure 1 Comunicaciones sostenidas con asesor de trabajo de investigación



Héctor Edmundo González Magaña 29/3 09:19

### Pensum (de aquí pueden sacar la cantidad de horas que se darán por módulo)

#### 7.1 Pensum de estudio de la carrera

Ciclo	N.º de horas	Código	AF	Módulo	UV	HTS	HPS	THS	Prerrequisito
I	1	COIDS0104	B	Desarrollo del Pensamiento Numérico y Algebraico	4	2	3	5	Rechazar
	2	COIDS0204	B	Apropiación de Vocabulario en Inglés	4	2	3	5	Rechazar
	3	COIDS0304	B	Desarrollo de la Lectura y Composición	4	2	3	5	Rechazar
	4	COIDS0400	B	Preparación de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales	3	2	3	5	Rechazar
	5	COIDS0504	E	Desarrollo de Lógica de Programación	4	1	4	5	Rechazar
II	6	COIDS0604	B	Desarrollo del Pensamiento Matemático	4	2	3	5	Desarrollo del Pensamiento Numérico Algebraico y Apropiación de Vocabulario en Inglés
	7	COIDS0704	B	Construcción de Frases en Inglés sobre Cuestiones Laborales	4	2	3	5	Rechazar
	8	COIDS0804	B	Diseño y Ejecución del Plan de Negocio	4	2	3	5	Rechazar
	9	COIDS0904	B	Desarrollo del Pensamiento Estadístico y Probabilístico	4	2	3	5	Desarrollo del Pensamiento
	10	COIDS1004	E	Programación Estructurada	4	1	4	5	Desarrollo de Lógica de Programación
III	11	COIDS1104	B	Desarrollo del Pensamiento Matemático Avanzado	4	2	3	5	Desarrollo del Pensamiento Matemático
	12	COIDS1204	B	Descripción de Situaciones Actuales en Inglés	4	2	3	5	Construcción de Frases en Inglés sobre Cuestiones

9	COIDS0904	B	Desarrollo del Pensamiento Estadístico y Probabilístico	4	2	3	5	Desarrollo del Pensamiento Numérico Algebraico y
10	COIDS1004	E	Programación Estructurada	4	1	4	5	Desarrollo de Lógica de Programación
11	COIDS1104	B	Desarrollo del Pensamiento Matemático Avanzado	4	2	3	5	Desarrollo del Pensamiento Matemático
12	COIDS1204	B	Descripción de Situaciones Actuales en Inglés	4	2	3	5	Construcción de Frases en Inglés sobre Cuestiones

viernes, 9 de junio de 2023



WILMAR OTONIEL OSORIO MAJANO 8/6 15:31

Héctor Edmundo González Magaña el día martes le enviamos un correo acerca de las tecnologías necesaria para instalar el sistema en el ITCA pero no hemos recibido ninguna respuesta, estamos pendientes



Héctor Edmundo González Magaña 9/6 08:46

Si lo recibí, Edgar me envió el correo, y también hablé con informática, pero esta lejos de poder implementarse por el lado de Informática, se podría pero será un proceso largo.

Responder

domingo, 11 de junio de 2023



La reunión ha comenzado

7 respuestas de Héctor Edmundo y WILMAR OTONIEL



EDGAR ALONSO OLLA JIMENEZ domingo 11:21

Chivo

Responder

lunes, 12 de junio de 2023



La reunión ha comenzado

7 respuestas de WILMAR OTONIEL, Héctor Edmundo y EDGAR ALONSO



Reunión

Grabado por: WILMAR OTONIEL...

Esta grabación está configurada para expirar. Ve o cambia la fecha de expiración [aquí](#). [Más información](#)

Responder