



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA
DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A
NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

David Omar Enriquez Reyes

Asesorado por Ing. Kevin Santiago Torres Perén

Guatemala, febrero de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA
DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A
NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DAVID OMAR ENRIQUEZ REYES
ASESORADO POR INGENIERO KEVIN SANTIAGO TORRES PEREN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Ing. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA
DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A
NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 15 de julio de 2022.



David Omar Enriquez Reyes



Guatemala, 28 de agosto de 2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Ing. Hernández:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA", el cual está a cargo del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, David Omar Enriquez Reyes, que se identifica con el registro académico 201602744 y CUI 3003302270101, hago constar que el trabajo escrito ha sido revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Sin otro particular:

F: _____

Kevin Santiago Torres Perén
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegio No. 15,176

Ing. Kevin Santiago Torres Perén
Ingeniero en ciencias y sistemas
kasnti99@gmail.com
5373 2571



Guatemala, 04 de septiembre de 2023.

REF.EPS.DOC.366.09.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **David Omar Enriquez Reyes, Registro Académico 201602744 y CUI 3003 30227 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA



Guatemala, 16 de mayo de 2023
P.I.C.166.05.2023

Ing. Carlos Gustavo Alonso
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonso:

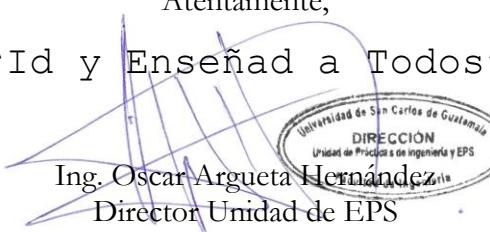
Por este medio atentamente le informo que el estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **David Omar Enriquez Reyes, Registro Académico 201602744 y CUI 3003 30227 0101**, finalizó el Ejercicio Profesional Supervisado.

El estudiante desarrolló el Proyecto de EPS titulado “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**”, quien fue asesorado por el Ing. Kevin Santiago Torres Perén y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla; por lo que, de acuerdo al normativo de EPS, procede la realización de la Evaluación Final (EXAMEN GENERAL PRIVADO) la cual se propone que se lleve a cabo el día **18 de mayo de 2023**.

La Terna Examinadora estará integrada por:

1. Ing. Carlos Gustavo Alonso o su representante
2. Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo (**Representante del Director de EPS**)
3. Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla

Sin otro particular y agradeciéndole anticipadamente su colaboración.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

cc. Archivo
ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 7 de septiembre de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **DAVID OMAR ENRIQUEZ REYES** carné **201602744** y CUI **3003 30227 0101**, titulado: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ing. Carlos Alfredo Azurdia".



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.011.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **David Omar Enriquez Reyes**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonso
Ing. Carlos Gustavo Alonso
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2024



Decanato

Facultad de Ingeniería

24189101- 24189102

secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.052.2024



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RECEPCIÓN DE PAPELERÍA DE DOCENTES, CREACIÓN DE CURSOS Y DESIGNACIÓN DE PERSONAL DOCENTE A NIVEL LICENCIATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **David Omar Enriquez Reyes**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. José Francisco Gómez Rivera



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANO a.i.
Facultad de Ingeniería

Decano a.i.

Guatemala, febrero de 2024

JFGR/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por permitirme la oportunidad de llegar hasta acá, de ser lo que soy, de hacer lo que hago y por las fuerzas que me da para continuar, porque vivir es luchar.

**Omar Enriquez y Eunice
Reyes**

Por hacer su mejor esfuerzo con mi persona, enseñarme lo mejor que sabían y apoyarme en todas las circunstancias y maneras que bajo su criterio fueron correctas.

Samuel Enriquez

Por ser un motivo más por el que luchar y procurar ser un buen ejemplo.

Dulce Enriquez

Por su apoyo y procurar aprender lo mejor de mí lo cual también me motivo a ser mejor.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Haberme permitido acceder a educación superior, recibiendo y juzgando mi esfuerzo haciendo honor a sus causas y propósitos originales. Confiar el inferirme a mi conocimiento y conferirme conciencia social para afinar mi criterio haciéndome entender mejor mi contexto, así como las implicaciones, oportunidades y necesidades que este conlleva.

**Alejandro Barrios,
Javier Chin y Brandon
Quiroa**

Por ser parte de ese excelente grupo de personas que han dado ese voto de fe y buena voluntad hacia mi persona, por las amistades tan memorables que hemos forjado en común, así como por hacer del mundo un mejor lugar, de mi vida un tiempo más agradable y porque asumen la responsabilidad del privilegio de aprender bajo la promesa de aprovechar ese conocimiento.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Misión.....	1
1.1.2. Visión	2
1.1.3. Servicios que realiza.....	3
1.2. Descripción de la situación	3
1.3. Descripción de las necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	5
2.1. Descripción del proyecto.....	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	5
2.2.1. Análisis de tecnologías	6
2.2.2. Metodología de trabajo	6
2.3. Presentación de la solución del proyecto	7
2.3.1. Listado de vistas con sus funciones respectivas.....	7
2.3.2. Ilustraciones sobre funcionalidad de módulos	9
2.3.2.1. Módulo de registro.....	9
2.3.2.2. Módulo de actualización de datos.....	10
2.3.2.3. Módulo de gestión de cursos	12

2.3.2.4.	Módulo gestión de periodos	13
2.3.2.5.	Módulo gestión del cuadro de cursos ..	14
2.3.2.6.	Módulo designación de docente	15
2.3.3.	Infraestructura del proyecto.....	21
2.3.3.1.	Entorno de desarrollo	22
2.3.3.2.	Tecnologías empleadas	22
2.3.4.	Costos del proyecto	23
2.3.4.1.	Recursos humanos	23
2.3.4.2.	Recursos materiales.....	24
2.3.5.	Beneficios del proyecto	25
3.	FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	27
3.1.	Presentación a primeros usuarios finales.....	27
3.2.	Documentación para capacitación de personal	27
	CONCLUSIONES	29
	RECOMENDACIONES	31
	REFERENCIAS	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Módulo de registro	10
Figura 2.	Módulo de actualización de datos	11
Figura 3.	Verificación de contraseña en actualización de datos	12
Figura 4.	Módulo de gestión de cursos	13
Figura 5.	Módulo gestión de periodos.....	14
Figura 6.	Módulo de gestión del cuadro de cursos.....	15
Figura 7.	Módulo de designación de docente visualización de filtros.....	16
Figura 8.	Módulo de designación profesional uso de filtros.....	17
Figura 9.	Módulo de designación clic en generación de cursos	18
Figura 10.	Módulo de designación muestra filtros aplicados.....	19
Figura 11.	Módulo de designación ver información del curso	20
Figura 12.	Módulo de designación visualizando docente a designar.....	21
Figura 13.	Diagrama ilustrativo	23

TABLAS

Tabla 1.	Listado de vistas con funciones asociadas.....	7
Tabla 2.	Desglose de costes del proyecto.....	24

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
----------------	--------------------

Q	Quetzales
----------	-----------

GLOSARIO

API	Una interfaz de programación de aplicaciones que permite la comunicación entre diferentes sistemas o componentes. Una <i>API</i> define cómo se pueden solicitar y enviar datos entre el cliente y el servidor.
CORS	Un mecanismo que permite a los navegadores <i>web</i> solicitar recursos a otros dominios o servidores distintos al origen. CORS requiere que el servidor envíe ciertas cabeceras <i>HTTP</i> para indicar qué orígenes están autorizados a acceder a sus recursos.
CSS	Hojas de Estilo en Cascada (del inglés <i>Cascading Style Sheets</i>) o CSS es el lenguaje de estilos utilizado para modificar la parte visual de documentos <i>HTML</i> .
Cuadro de cursos	Este término hace referencia al conjunto de periodos educativos y los cursos que serán impartidos en los periodos educativos durante un año.
Express	Un <i>framework</i> de <i>Node</i> que facilita la creación y el manejo de rutas, middleware, controladores y vistas en una aplicación <i>web</i> basada en <i>Node</i> .
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.

Framework	Marco o esquema de trabajo, este término es generalmente utilizado en el contexto del desarrollo de <i>software</i> .
Hooks	Funciones especiales que se usan en componentes funcionales de <i>React</i> para acceder al estado y al ciclo de vida del componente. Algunos <i>hooks</i> comunes son <i>useState</i> , <i>useEffect</i> y <i>useContext</i> .
ID	Un identificador único universal que se usa para generar identificadores aleatorios para los recursos o entidades en una aplicación.
Impartición	En el presente proyecto este término se utiliza como referencia al concepto de un curso siendo aplicado en determinado horario y sección durante un periodo educativo.
Node.js	Un entorno de ejecución de <i>JavaScript</i> que permite ejecutar código <i>JavaScript</i> fuera del navegador, por ejemplo, en un servidor <i>web</i> .
MongoDB	Una base de datos <i>NoSQL</i> orientada a documentos que almacena datos en forma de objetos <i>JSON</i> (<i>JavaScript Object Notation</i>).

Periodo educativo	Termino empleado para denominar a un periodo de tiempo estipulado en el que se impartirán cursos, se relacionan cursos en periodos por motivos de orden. El cuadro de cursos contiene un conjunto de periodos educativos, los cuales a su vez contienen un conjunto de cursos.
Responsivo	Que es capaz de responder en adaptación a algún cambio circunstancial,
React	Una biblioteca de <i>JavaScript</i> para crear interfaces de usuario. <i>React</i> usa una sintaxis llamada <i>JSX</i> (<i>JavaScript</i> y <i>XML</i>) que permite escribir <i>HTML</i> dentro de <i>JavaScript</i> .
ReactDOM	Una biblioteca que se usa junto con <i>React</i> para renderizar componentes de <i>React</i> en el navegador web.
Redux	una biblioteca que se usa junto con <i>React</i> para gestionar el estado global de la aplicación. <i>Redux</i> permite centralizar los datos y facilitar su acceso y modificación desde cualquier componente.
Sequelize	Un <i>ORM</i> (<i>Object Relational Mapping</i>) que permite trabajar con bases de datos relacionales como <i>MySQL</i> desde <i>Node</i> . <i>Sequelize</i> abstrae las consultas <i>SQL</i> y permite manipular los datos como objetos <i>JavaScript</i> .

X

RESUMEN

La implementación de un sistema de designación de docentes y generación de cuadros de cursos permite una organización consistente y más ágil que los procesos manuales que se utilizan actualmente.

El sistema consta con varios módulos requeridos para completar la designación de personal docente en cada una de las clases que serán impartidas correspondientes al cuadro de cursos de cada año, tales módulos son: la recepción de información del personal docente, la actualización de datos del personal docente, la gestión de cursos, la gestión de periodos educativos que contendrán a los cursos, la planificación de clases y el módulo de designación en sí mismo, el cual organizando los cursos por periodos educativos permite designar a los docentes profesionales registrados a los cursos según se realice la configuración por parte del personal administrativo.

OBJETIVOS

General

Que el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales encargado de la gestión del personal docente cuente con un sistema que permita y facilite la gestión de la información necesaria para la designación de docentes en cursos durante periodos educativos.

Específicos

1. Elaborar una base de datos apropiada para el manejo de información requerida.
2. Proveer un sistema de gestión de periodos educativos tales como semestres, escuela de vacaciones, jornadas, entre otros.
3. Realizar un módulo de gestión de cursos para conformar periodos educativos con sus respectivos cursos.
4. Concretar un módulo de designación de personal docente para el cuadro de cursos siendo el cuadro de cursos un conglomerado de asignaciones que serán impartidas durante horarios y fechas específicas.
5. Establecer el sistema dentro de los servidores y recursos que la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales provean y consideren pertinente.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha formado profesionales del ámbito de lo legal desde 1676. Actualmente la facultad presenta una forma rudimentaria y burocrática de gestión de la información respecto al manejo de personal profesional docente lo que ha conllevado tiempos mayores de preparación y de elaboración requeridos para el correcto funcionamiento de su sistema interno. Adicionalmente debe considerarse que el hecho de ser requerido en múltiples ocasiones el factor humano con poca o nula asistencia por parte de equipos tecnológicos en algunas de las tareas del procedimiento da cabida a mayor probabilidad de inconsistencia o errores por parte de los diferentes actores que participan en cada procedimiento.

El margen de mejora fue reconocido por la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, para iniciar el procedimiento se agendo una cita para la toma de requerimientos con el personal administrativo encargado de las labores de gestión de personal docente y los desarrolladores del presente proyecto.

Considerando la situación y habiendo comprendido los procedimientos actualmente necesarios fueron planteadas alternativas y formas de gestionar con apoyo tecnológico para facilitar y reducir el trabajo, así como tener una mayor seguridad en cuanto a la consistencia de la información se refiere. Se agradece a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales por solicitar este sistema, por su confianza y colaboración en el diseño y elaboración.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra ubicada en el edificio s7, Ciudad Universitaria, zona 12 de la ciudad de Guatemala.

Entre las finalidades de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala está formar profesionales del Derecho y otorga títulos profesionales de Abogado y Notario, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales a sus egresados.

1.1. Antecedentes de la institución

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha formado profesionales del ámbito de lo legal desde 1676. A lo largo del tiempo el número de estudiantes que han podido verse beneficiados por la educación que se provee en esta facultad ha ido aumentando significativamente con el paso del tiempo. (Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 2021, párr. 3)

1.1.1. Misión

La misión de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales es la búsqueda y obtención del conocimiento científico relacionado con el Derecho.

También constituye su misión la formación de profesionales del Derecho, con conocimientos científicos sobre el mismo, competencia en el desempeño de su profesión y portador de valores morales.

Por último, su misión se complementa con el servicio a la comunidad y su proyección cultural y deportiva. Todo lo anterior se apoya en decisiones políticas correctas fundamentadas en la ley y en una administración eficiente y eficaz. (Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 2021, párr. 21)

1.1.2. Visión

La visión de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales es constituir el centro de investigación jurídica de donde emane el conocimiento del Derecho y se disemine a nivel nacional e internacional.

Los egresados de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales son profesionales del Derecho con alto conocimiento científico, competencia jurídica a nivel nacional e internacional, valores éticos y morales y fortalecedores, desde su respectivo quehacer, del Estado de Derecho.

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, sirve eficiente y eficazmente a la sociedad guatemalteca mediante el servicio legal a

personas de escasos recursos, promueve asimismo la difusión de la cultura y la práctica del deporte. (Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 2021, párr. 24)

1.1.3. Servicios que realiza

Brinda educación a nivel universitario formando profesionales en el área del ejercicio jurídico, adicionalmente fomenta y promueve actividades y oportunidades para los estudiantes y egresados.

1.2. Descripción de la situación

La facultad de ciencias jurídicas y sociales de la universidad de San Carlos de Guatemala recibe aproximadamente 200 solicitudes de profesionales aplicando de manera semestral al puesto de docente, junta directiva realiza la designación por nombre, es entonces que el personal de recursos humanos busca entre las solicitudes y propuestas para identificar a los profesionales que fueron designados. Sucede que la forma de contactar, corroborar e identificar al personal propuesto es buscando por nombre, puesto que no todos ingresan su DPI y en casos más graves, no ingresan su nombre completo, lo anterior da lugar a confusiones por homónimos, por el hecho que alguien escriba mal o ingrese parcialmente su nombre, haciendo así imposible su correcta identificación e incluso llegando a contratación de un profesional con los mismos nombres dados por junta directiva pero distinto al considerado.

1.3. Descripción de las necesidades

Se requiere una plataforma que contenga, la recepción de propuestas del personal por medio de formularios específicos para la recopilación y consolidación de la información, así como facilitar la notificación en caso de que falte algo de la papelería en cuestión. Posteriormente junta directiva podrá designar al personal en sus respectivos cursos y horarios teniendo la posibilidad de buscar por nombre y ver detalle de cuál es el usuario que están seleccionado para corroborar que sea el que se desea. Tras realizarse la designación, se conformará el cuadro de cursos con los profesionales asignados, la validación de horarios, la gestión de la información, la seguridad de la información, así como la realización de pruebas unitarias y de integración. Se deberá llevar a cabo el módulo de gestión de usuarios y los usuarios deberán de tener tipos para que el proceso se lleve en orden y el manejo de sesiones, la encriptación de la información sensible en la base de datos y la encriptación de la información será aplicada desde el momento en que sale del servidor para ser desencriptada en el cliente.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Desarrollo e implementación del proyecto de creación de cuadro de cursos y designación de docente profesional para la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. El proyecto consta de la interfaz de usuario que recibe y presenta información, a la vez que de la parte lógica funcional correspondiente al servidor y sus interacciones con la base de datos la cual provee de la información necesaria a la parte visual.

La interfaz de usuario abarca el diseño *web* que mantiene la línea gráfica, así como cumple con ser responsive lo que significa que permite su uso y visualización desde pantallas de distintos tamaños.

La parte lógica funcional correspondiente al servidor recibe la información proveniente de la interfaz de usuario, procesa lo recibido y responde información necesaria para el uso de las distintas funciones del proyecto.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Se llevo a cabo una investigación en forma de reunión presencial en conjunto con el personal administrativo que realiza actualmente las gestiones que serán facilitadas con el proyecto. Esto sucedió en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales en la sede central de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Con lo anterior se conformó una lista de requerimientos la cual fue analizada y posteriormente verificada con el personal administrativo para concretar el alcance del proyecto en general y lo que implica el correcto funcionamiento de cada módulo.

Se tuvo también una reunión con el encargado del equipo de IT de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la sede central de la Universidad San Carlos de Guatemala para acordar las tecnologías que serían utilizadas.

2.2.1. Análisis de tecnologías

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales en la sede central de la Universidad San Carlos de Guatemala estuvo de acuerdo del uso de las tecnologías gratuitas y de código abierto que son *MySQL* como gestor de base de datos y *JavaScript* por medio del uso de la librería *React.js* para el desarrollo de la interfaz de usuario y *Node.js* para la programación de la lógica funcional e interacción con la base de datos del servidor. (*MDN Web Docs*, 2022).

2.2.2. Metodología de trabajo

Para la realización del proyecto se acordó la metodología *SCRUM*, la cual es una metodología ágil que promueve el seguimiento del desarrollo y permite realizar cambios y ajustes sobre los productos de valor entregados solicitados por las partes interesadas.

Se tuvieron reuniones para verificar el estado del proyecto, su desarrollo y realizar ajustes o adiciones según fuera necesario siempre dentro de los límites del alcance del proyecto y de la funcionalidad de los módulos

2.3. Presentación de la solución del proyecto

Habiendo considerado las distintas interfaces y funcionalidades requeridas para proveer las utilidades requeridas al usuario de manera ordenada e intuitiva se desarrolló un listado para corroborar la conformidad por parte del asesor de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales (2021).

2.3.1. Listado de vistas con sus funciones respectivas

Se presenta a continuación un listado de vistas y sus funciones asociadas las cuales en conjunto conforman los módulos desarrollados para la generación de los cuadros de cursos anuales y la designación de docentes profesional a los cursos.

Tabla 1.

Listado de vistas con funciones asociadas

Vista	Funciones asociadas
Registro de usuarios	<ul style="list-style-type: none">• Registro del usuario como docente.
Actualización de datos de usuario	<ul style="list-style-type: none">• Obtención de los datos actuales del usuario autenticado.• Actualización de datos del usuario como docente.
Gestión de cursos	<ul style="list-style-type: none">• Creación de curso en el sistema.• Edición de un curso creado en el sistema.• Eliminación de un curso creado en el sistema.• Visualización de los cursos actualmente cargados en el sistema.

Continuación de la tabla 1.

Vista	Funciones asociadas
Configuración del cuadro de cursos	<ul style="list-style-type: none">• Crear impartición general asociando curso a periodo definiendo sección y horario.• Editar impartición general modificando asociación de curso a periodo definiendo sección y horario.• Eliminar impartición general de curso en determinado periodo sección y horario.• Visualización de las imparticiones generales de cursos.
Designación de docente profesional a impartición general de curso durante periodo educativo	<ul style="list-style-type: none">• Generar cuadro de cursos de un año específico.• Filtrar imparticiones generales de cursos por año.• Filtrar imparticiones generales por periodo educativo.• Filtrar imparticiones generales por jornada de impartición.• Designar docente profesional a impartición general.• Ver más información de la impartición general del curso durante el periodo educativo.• Ver más información del docente profesional.• Designación de docente profesional en la vista de “Ver más información”.

Nota. Listado que contiene la identificación y nombre de cada uno de los módulos, así como detalla las funciones que tendrá asociadas a la interfaz correspondiente a cada módulo.
Elaboración propia, realizado con *Microsoft Word*.

2.3.2. Ilustraciones sobre funcionalidad de módulos

A continuación, se ilustran las interfaces y se describen los módulos contemplados para la realización de la solución a la vez que se detallan algunas características que caben mencionar para el uso apropiado de cada módulo.

2.3.2.1. Módulo de registro

En este módulo| se realiza la recepción de información por parte del docente, se verifican los tipos de datos, la longitud de algunas informaciones ingresadas, así como cuales datos son necesarios y cuales son opcionales.

Las imágenes y los PDF tienen un tamaño máximo de 2.5 MB, superando dicha magnitud se presentará un mensaje de error por haber tratado de exceder el tamaño.

Figura 1.
Módulo de registro

The screenshot shows a user registration form titled "Registro". The form includes fields for DNI (with a placeholder "000-0000000"), a photo upload section ("CARGAR FOTO DE AMBOS LADOS DEL DNI EN PDF" with a file size limit of "Archivos pendiente (Max 2 MB)"), and personal information fields such as Número de registro*, Nombre(s)*, and Apellido(s)*. There is also a placeholder for a profile photo with a "CARGAR FOTO DE PERFIL" button and a file size limit of "Archivos pendiente (Max 2 MB)". The form continues with fields for Correo*, Teléfono*, Teléfono de emergencia*, NIT*, Carnet del IGSS*, Fecha de nacimiento* (format mm/dd/yyyy), Dirección*, Genero, Contraseña*, and Confirmar contraseña*. At the bottom are two buttons: "REGISTRarme" (in blue) and "CANCELAR" (in red).

Nota. Formulario de registro del usuario, cuenta con los campos requeridos para conformar un registro de usuario con la información acordada. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.2.2. Módulo de actualización de datos

Este módulo se encuentra tras haber ingresado como docente, se obtiene la información del docente que ha ingresado y se ingresa de forma automática en el formulario permitiendo así al usuario modificar la información que desea actualizar.

Figura 2.

Módulo de actualización de datos

The screenshot shows a web-based user update form titled "Actualizar Datos". At the top, it displays a welcome message: "Bienvenido David Omar Enriquez Reyes". Below this, there are two sections for uploading profile photos: "CARGAR FOTO DEL DPI EN PDF" and "CARGAR FOTO DE PERFIL". The "CARGAR FOTO DEL DPI EN PDF" section contains fields for "Número de Seguro" (1231312312), "Nombre" (David Omar), and "Apellido" (Enriquez Reyes), with a preview image of a man wearing a mask. The "CARGAR FOTO DE PERFIL" section contains fields for "Correo" (doker.factor@gmail.com), "Teléfono" (55740905), "Teléfono de emergencia" (55740905), "Fecha de nacimiento" (03/31/2003), "RUT" (123456789), "Lugar de S.O.S" (12313123), "Dirección" (Cintadito catalina, Cluster Inures, Casa 24), and a dropdown menu for "Municipio". At the bottom right are "CANCELAR" and "ACTUALIZAR DATOS" buttons. The footer of the page includes the text "Diseño de Comunicación - Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales - USAC".

Nota. Formulario de actualización de datos del usuario, cuenta con los campos requeridos para realizar la actualización de los datos de un usuario con la información acordada. Elaboración propia, realizado con *React*.

Al seleccionar la opción “Actualizar” se solicita la contraseña a modo de verificación, para corroborar nuevamente que quién modifica los datos al menos sepa la contraseña del usuario. Las contraseñas de los usuarios se encuentran encriptadas en la base de datos.

Figura 3.

Verificación de contraseña en actualización de datos

The screenshot shows a user profile update form. At the top right is a 'CERRAR SESIÓN' button. In the center is a placeholder for a profile photo with the text 'CARGAR FOTO DE PERFIL'. Below it is a photo of a man wearing a mask. To the left of the photo are fields for 'Correo' (doer.factor@correo.usac.edu.gt), 'Teléfono' (55740905), 'Número de emergencia' (55740905), 'Fecha de nacimiento' (03/31/2023), 'NIT' (12341234), 'Carnet del ISSS' (12313123), 'Dirección' (Condado catalina, Cluster Ituren, Casa 24), and a gender dropdown set to 'Masculino'. At the bottom are 'CANCELAR' and 'ACTUALIZAR DATOS' buttons. A small 'NOTA' at the bottom left reads: 'Sistema de Contratación - Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales - USAC. Administración 2021-2025. © Decano Henry Arriaga'. Overlaid on the form is a white 'Verificación de identidad' modal with a 'Contraseña' input field and a 'Enviar' button.

Nota. Formulario de actualización de datos del usuario, cuenta con los campos requeridos para realizar la actualización de los datos de un usuario con la información acordada. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.2.3. Módulo de gestión de cursos

Módulo que permite la creación, edición, visualización y eliminación de los cursos del sistema, la información que estos cursos contienen se almacena en la base de datos, dichos cursos pueden ser agrupados por períodos educativos para formar imparticiones en el cuadro de cursos siendo así que es a estas imparticiones a las que podemos designar un docente.

Figura 4.

Módulo de gestión de cursos

Código del curso	Nombre del curso	Área	Código de cursos fundamentales
1004	Test1	Profesional	203.201
1003	AAAAA	Básica	203.204
1002	ABCD	Básica	202
1001	ABC	Profesional	202.204.206
1000	Test2	Profesional	203.204
250	Derecho Internacional Privado.	Profesional	201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 236, 244.
249	Derecho Internacional Público II.	Profesional	201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 244.
248	Derecho Tributario.	Profesional	201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 243.
247	Derecho Notarial IV.	Profesional	201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 242.
246	Derecho Mercantil III.	Profesional	201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 241.

Nota. Módulo de gestión de cursos, permite crear, visualizar, editar y eliminar los cursos del sistema. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.2.4. Módulo gestión de periodos

Este módulo permite la creación, edición, visualización y eliminación de los períodos del sistema, los períodos educativos se relacionan con los cursos a modo de agrupación, para lograr así un orden de impartición.

Figura 5.
Módulo gestión de periodos

ID del período	Nombre del período	Número auxiliar del período	Año del cuadro
1	Tercer Semestre		2024
2	Sexto Semestre		2024
3	Séptimo Semestre		2024
4	Segundo Semestre		2024
5	Quinto Semestre		2024
6	Primer Semestre		2024
7	Octavo Semestre		2024
8	Noveno Semestre		2024
9	Décimo Semestre		2024
10	Cuarto Semestre		2024

Nota. Módulo de gestión de períodos, permite crear, visualizar, editar y eliminar los períodos del sistema. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.2.5. Módulo gestión del cuadro de cursos

En este módulo se relacionan los cursos con el periodo educativo del que formarán parte, siendo así que se definen el periodo, el curso, la sección, la jornada y los horarios en que se llevarán a cabo las imparticiones que serán dadas de forma anual. El conjunto de imparticiones que se darán de forma anual es conocido como cuadro de cursos.

El módulo permite crear o eliminar imparticiones, sin embargo, al momento de seleccionar el año de la impartición en el apartado de “agregar al cuadro” se decidió limitar las opciones por los próximos 5 años y los 5 años previos para evitar que el seleccionador sea demasiado extenso.

Figura 6.

Módulo de gestión del cuadro de cursos

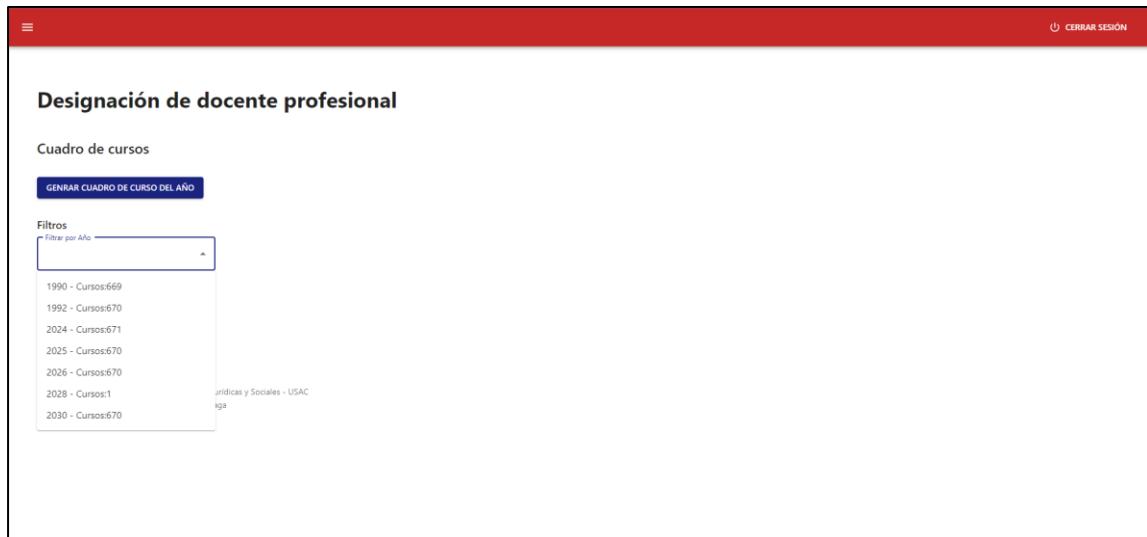
Código de designación	ID del curso	Nombre del curso	ID del periodo	Nombre del periodo	Sección	Horario e impartición
3496	219	Sociología.	65	Cuarto Semestre	H	jueves de viernes de
4022	250	Derecho Internacional Privado.	71	Décimo Semestre	Mixco	de a undi
3799	213	Teoría del Estado.	64	Tercer Semestre	H	lunes de miércoles 20:30
3424	209	Filosofía.	63	Segundo Semestre	L	martes de viernes de
3727	205	Introducción al derecho I.	62	Primer Semestre	D	lunes de miércoles 20:30
3504	220	Derecho Procesal Constitucional .	65	Cuarto Semestre	D	lunes de miércoles 19:00
3807	214	Teoría del Proceso.	64	Tercer Semestre	D	martes de viernes de

Nota. Módulo de gestión de cuadro de cursos, permite asociar cursos con periodos, así como visualiza, editar y eliminar las asociaciones de cursos con periodos que pertenecen a los cuadros de cursos del sistema. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.2.6. Módulo designación de docente

La principal función de este módulo es visualizar todas las imparticiones que están configuradas para cada año en el que haya periodos creados, lo anterior con la finalidad de designar un docente a una impartición.

Figura 7.
Módulo de designación visualizando filtros



The screenshot shows a web-based application titled "Designación de docente profesional". At the top right is a "CERRAR SESIÓN" button. Below the title, a red header bar contains the text "Cuadro de cursos" and a blue button labeled "GENERAR CUADRO DE CURSO DEL AÑO". Underneath this, a section titled "Filtros" includes a dropdown menu set to "Filtrar por Año". A list of years is displayed, each followed by the number of courses: 1990 - Cursos:669, 1992 - Cursos:670, 2024 - Cursos:671, 2025 - Cursos:670, 2026 - Cursos:670, 2028 - Cursos:1, and 2030 - Cursos:670. The footer of the page contains the text "Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales - USAC" and "Igaa".

Nota. Módulo de designación de docente profesional, permite asociar, visualizar o modificar la relación de los docentes a cursos que serán impartidos en periodos determinados dentro del sistema. Elaboración propia, realizado con *React*.

Figura 8.

Módulo de designación uso de filtros

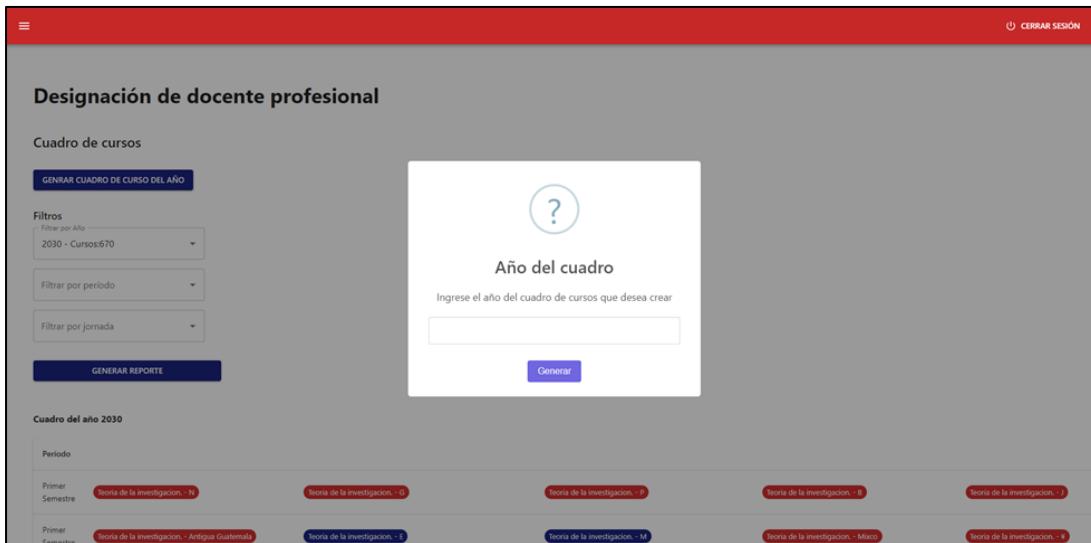
The screenshot shows a web-based application interface for managing teacher assignments. At the top, there's a red header bar with a menu icon on the left and a 'CERRAR SESIÓN' (Logout) button on the right. Below the header, the main title is 'Designación de docente profesional'. Underneath, a section titled 'Cuadro de cursos' (Course Grid) contains a blue button labeled 'GENRAR CUADRO DE CURSO DEL AÑO' (Generate Course Grid for the Year). Below this is a 'Filtros' (Filters) section with three dropdown menus: 'Filtrar por Año' (Filter by Year) set to '2030 - Cursos:670', 'Filtrar por período' (Filter by Period), and 'Filtrar por jornada' (Filter by Shift). A large blue 'GENERAR REPORTE' (Generate Report) button is positioned below the filters. The main content area is titled 'Cuadro del año 2030' (Course Grid for the year 2030). It includes a 'Periodo' (Period) section with a dropdown menu showing 'Primer Semestre' (First Semester) and 'Primer' (First). Below this, a grid displays course offerings for different periods and locations. The grid rows represent periods (e.g., 'Teoría de la investigación. - N', 'Teoría de la investigación. - G', etc.) and columns represent locations (e.g., 'Antigua Guatemala', 'Ciudad de Guatemala', 'Mazatenango'). Each cell in the grid contains a red button labeled 'Teoría de la investigación.' followed by a letter (N, G, P, B, J, M, I, S, V).

Nota. Módulo de designación de docente profesional, visualización de los cursos que serán impartidos según el año y periodo seleccionado según lo configurado en el sistema. Elaboración propia, realizado con *React*.

Este módulo también cuenta con la opción de generar el cuadro de cursos del año indicado al hacer clic en el botón “Generar cuadro de cursos del año”.

Figura 9.

Módulo de designación clic en generación de cursos



Nota. Módulo de designación de docente profesional, visualización del dialogo emergente que permite ingresar el año correspondiente al que se desea generar el conjunto de cursos que contiene el pensum de la licenciatura según lo acordado con el asesor de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Elaboración propia, realizado con React.

También podemos utilizar los filtros para visualizar solo determinado segmento de las imparticiones del cuadro de cursos del año seleccionado. Los filtros disponibles son “Filtrar por periodo educativo” y “Filtrar por jornada”.

Al visualizar las imparticiones podemos observar que algunos son de color azul y otros de color rojo, las de color azul son las que ya tienen un docente asignado y las de color rojo son las que lo tienen pendiente.

El filtro de periodos educativos también indica cuantos cursos no tienen asignado un docente en cada periodo educativo que podemos seleccionar.

Figura 10.

Módulo de designación muestra filtros aplicados

Periodo	Derecho Mercantil III - B	Derecho Mercantil III - Antigua Guatemala	Derecho Mercantil III - Mexico	Derecho Mercantil III - A	Derecho Mercantil III - H
Décimo Semestre	Derecho Mercantil III - G	Derecho Mercantil III - E	Derecho Mercantil III - D	Derecho Mercantil III - F	Derecho Mercantil III - C
Décimo Semestre	Derecho Notarial IV - C	Derecho Notarial IV - D	Derecho Notarial IV - E	Derecho Notarial IV - F	Derecho Notarial IV - G
Décimo Semestre	Derecho Notarial IV - H	Derecho Notarial IV - Antigua Guatemala	Derecho Notarial IV - B	Derecho Notarial IV - A	Derecho Notarial IV - Mexico
Décimo Semestre	Derecho Tributario - Antigua Guatemala	Derecho Tributario - Mexico	Derecho Tributario - D	Derecho Tributario - H	Derecho Tributario - G
Décimo Semestre	Derecho Tributario - F	Derecho Tributario - E	Derecho Tributario - C	Derecho Tributario - B	Derecho Tributario - A

Nota. Módulo de designación de docente profesional, visualización de los cursos según configuraciones seleccionadas en los filtros de la interfaz. Elaboración propia, realizado con React.

Al hacer clic en cada impartición podemos visualizar más información del curso que será impartido, así como seleccionar un docente para designarlo al curso que será impartido.

Figura 11.

Módulo de designación ver información del curso

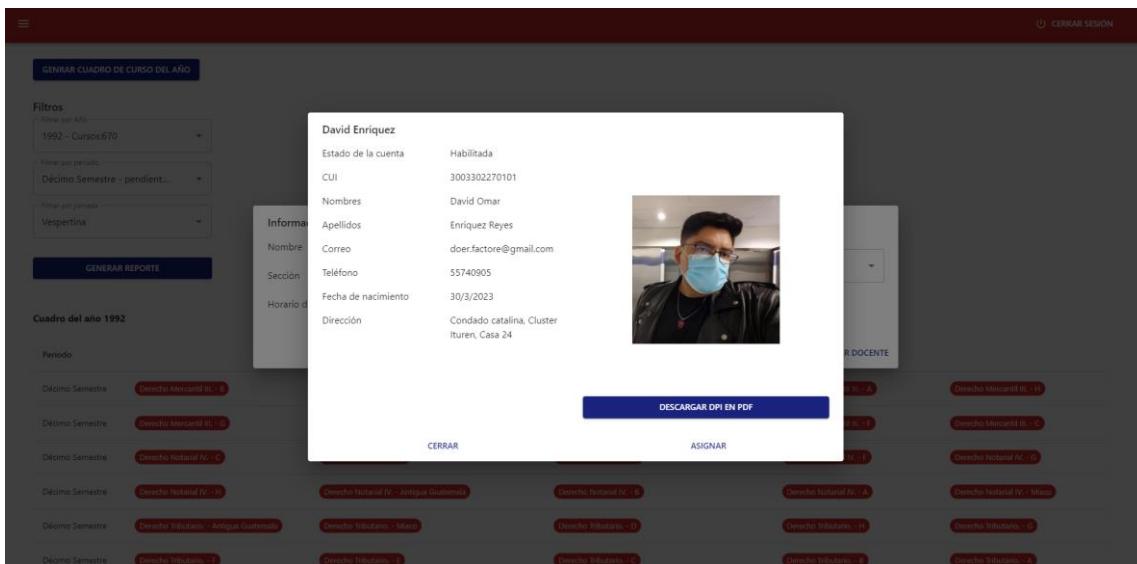
The screenshot shows a user interface for managing course assignments. At the top, there's a navigation bar with a menu icon, a power button, and a 'CERRAR SESIÓN' (Logout) link. Below the navigation is a search bar labeled 'GENRAR CUADRO DE CURSO DEL AÑO' with three dropdown filters: 'Filtrar por Año' (1992 - Cursos 670), 'Filtrar por período' (Décimo Semestre - pendiente...), and 'Filtrar por jornada' (Vespertina). A large blue button labeled 'GENERAR REPORTE' is below the filters. The main content area is titled 'Cuadro del año 1992' and shows a grid of course offerings. The grid has columns for 'Periodo' (Semester) and 'Nombre' (Name). The first row shows 'Décimo Semestre' with several course options: 'Derecho Mercantil III. - B' (selected), 'Derecho Mercantil III. - Antigua Guatemala', 'Derecho Mercantil III. - Mico', 'Derecho Mercantil III. - A', and 'Derecho Mercantil III. - H'. A modal window titled 'Información del curso' is overlaid on the grid, showing detailed information for the selected course 'Derecho Mercantil III. - B'. The modal includes fields for 'Nombre' (Derecho Mercantil III.), 'Sección' (B), and 'Horario de impartición' (martes de 19:00 a 20:30 / jueves de 19:00 a 20:30). It also lists 'Docentes' (Teachers): Jeralmy Alejandra (DPI 2993238380101), David Omar (DPI 3003302270101), and Nelson (DPI 3003302270105), each with 'SELECCIONAR' and 'VER MÁS' buttons. The background grid continues with other semesters and courses, such as 'Derecho Notarial IV.', 'Derecho Tributario', and 'Derecho Notarial IV. - F'.

Nota. Módulo de designación de docente profesional, visualización de la interfaz de detalle del curso y designación del docente al curso. Elaboración propia, realizado con *React*.

Al seleccionar “Ver más” se desplegará información del docente cuyo nombre y DPI se haya seleccionado. En esta vista de información adicional del docente podemos descargar el DPI del docente, así como asignarlo directamente.

Figura 12.

Módulo de designación visualizando docente a designar.



Nota. Módulo de designación de docente profesional, visualización del detalle del docente que podemos asignar al curso anteriormente seleccionado. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.3. Infraestructura del proyecto

Para definir la infraestructura que sería utilizada en el proyecto se llevó a cabo una serie de consideraciones y acuerdos en conjunto con el personal técnico del departamento de tecnología de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales con la finalidad de facilitar el mantenimiento y seguimiento al proyecto desarrollado haciendo uso entonces de tecnologías que el personal de la facultad ya utilizara o estuviera familiarizado.

2.3.3.1. Entorno de desarrollo

El entorno de desarrollo tuvo como prioridad la corroboración y la verificación por parte de los supervisores de Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de ciencias Jurídicas y Sociales, siendo así que se montó el proyecto en la nube aprovechando el uso de la capa gratuita provista por *Google Cloud* con el fin procurar la sostenibilidad y disponibilidad.

2.3.3.2. Tecnologías empleadas

- Partiendo de lo anterior, a continuación, se listan las principales tecnologías empleadas para montar el proyecto en la nube:
 - *Google Cloud Platform*: se emplearon múltiples servicios de *Google Cloud Platform* para montar el proyecto en la nube.
 - *Compute Engine de Google Cloud Platform*: servicio de *Google Cloud Platform* que nos permite crear y gestionar máquinas virtuales alojadas en la nube.
 - Red *VPC* de *Google Cloud Platform*: servicio de *Google Cloud Platform* que nos permite gestionar redes, en el caso del presente proyecto se utilizó para determinar una *IP* pública estática asignada a la máquina virtual donde se aloja el proyecto.
 - *Docker*: nos permite crear contenedores para formar entornos aislados y así ejecutar múltiples proyectos sin que las tecnologías empleadas en los distintos proyectos se afecten entre sí.
 - *React Js*: librería de *JavaScript* utilizada para la crear.

Figura 13.

Diagrama ilustrativo



Nota. Ilustración de la infraestructura que se utilizó para el desarrollo de los módulos. Elaboración propia, realizado con *React*.

2.3.4. Costos del proyecto

En esta sección se enuncia y detalla la valorización de los recursos que fueron utilizados durante el proceso de elaboración del proyecto.

2.3.4.1. Recursos humanos

- Listado de recursos humanos empleados:
 - Analista desarrollador de *software*.
 - Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas.
 - Asesor de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

- Supervisor EPS.

2.3.4.2. Recursos materiales

- Listado de los recursos materiales utilizados:
 - Computadora de gama media con características técnicas suficientes para trabajar durante la ejecución del proyecto de manera generalmente fluida.
 - Servicio de energía eléctrica para el funcionamiento del equipo de cómputo requerido.
 - Servicio de acceso a internet para la investigación y el desarrollo técnico requerido.

Tabla 2.

Desglose de costes del proyecto

Recurso	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Analista desarrollador de software	1 desarrollador * 6 meses	Q10,500.00	Q63,000.00
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 6 meses	Q2,500.00	Q15,000.00
Asesor de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	1 asesor * 6 meses	Q2,500.00	Q15,000.00
Supervisor EPS	1 supervisor * 6 meses	Q2,500.00	Q15,000.00
Computadora	1 laptop	Q6,500.00	Q6,500.00
Energía eléctrica	6 meses	Q300.00	Q1,800.00
Servicio de internet	6 meses	Q350.00	Q2,100.00
TOTAL:			118,400.00

Nota. Detalle de los costos de los recursos utilizados en el desarrollo e implementación del sistema durante su elaboración. Elaboración propia, realizado con *Microsoft Word*.

2.3.5. Beneficios del proyecto

Recepción y gestión de la información de los docentes y cursos en sus respectivos periodos educativos para facilitar y proveer consistencia a la designación de docentes en los cursos que serán impartidos durante cada periodo educativo.

Este proyecto provee consistencia en la información recibida al a vez que agiliza el proceso de designación de docente profesional en sus cursos a impartir facilitando así a su vez la impresión del cuadro de cursos conformado por los cursos en sus horarios y el docente asignado a cada curso.

Al ser el proyecto una aplicación *web* permite que los usuarios puedan acceder a este desde multitud de dispositivos como lo serían computadoras de escritorio, computadoras portátiles y smartphones.

3. FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En esta fase se tiene como objetivo transmitir los conocimientos para la utilización del proyecto tanto a nivel de usuario como a nivel técnico, a continuación, se enuncia lo que se realizó para dicha transmisión.

3.1. Presentación a primeros usuarios finales

Se realizo una serie de presentaciones con parte del personal administrativo, la cual hará uso de la aplicación *web* que es producto de este proyecto, para corroborar que la ejecución, función y desempeño del proyecto fueran apropiados y cumplieran con los objetivos propuestos.

3.2. Documentación para capacitación de personal

Se proveyó al supervisor de la Facultad de Ciencias Jurídicas una serie de videos a modo de tutorial que muestran el uso apropiado de cada módulo desarrollado en el presente proyecto, esto con la finalidad de que los usuarios finales puedan recurrir a los videos en caso de que les fuera de utilidad.

CONCLUSIONES

1. El diseño de los sistemas de información debe realizarse considerando su contexto, sus implicaciones y los usuarios finales, lo anterior con la finalidad de realizar un sistema de información que cumpla con el propósito originalmente.
2. Los sistemas de información que están apropiadamente diseñados facilitan y agilizan la recepción, administración y distribución de información permitiendo que los usuarios realicen una menor cantidad de actividades para llegar al mismo fin.
3. La interfaz de usuarios debe ser intuitiva o cuando menos entendible para los usuarios finales y los sujetos interesados en el sistema, por lo que el diseño de la interfaz teniendo en consideración sus opiniones es una parte destacablemente importante para que el sistema cumpla su cometido en su uso diario.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de sistemas de información para aprovechar y complementar la información recolectada y almacenada en el sistema de información desarrollado durante el presente proyecto.
2. Realizar análisis de los procedimientos que actualmente se ejecutan en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales para identificar más áreas de oportunidad en las que puedan implementarse más sistemas de información.
3. Tener en consideración los proyectos desarrollados y su documentación bien ordenada para que al momento de agregar nuevos desarrollos se pueda crear un ecosistema aprovechando la información y funcionalidades que otros sistemas proveen y ya poseen.

REFERENCIAS

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. (2021). *Sobre la facultad.*

<https://derecho.cloud/sobre-la-facultad-de-ciencias-juridicas-y-sociales-usac/>

MDN Web Docs. (2022). *Getting started with React.*

https://developer.mozilla.org/enUS/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/React_getting_started

