



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

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADÉMICA,
SERVICIO GEOGRÁFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

Cristi Juana Vásquez Juárez

Asesorado por Lic. Marco Tulio Aldana Prillwitz

Guatemala, septiembre de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADÉMICA,
SERVICIO GEOGRÁFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CRISTI JUANA VÁSQUEZ JUÁREZ

ASESORADO POR LICENCIADO MARCO TULIO ALDANA PRILLWITZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 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 Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
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 MICROSERVICIOS OFERTA ACADÉMICA,
SERVICIO GEOGRÁFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 08 de febrero de 2023.



Cristi Juana Vásquez Juárez

Guatemala, 26 de junio de 2024

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)
Facultad de Ingeniería USAC

Respetable Ing. Argueta

Por medio de la presente deseo hacer de su conocimiento de la labor de asesoría que me fue encomendada en el desarrollo del proyecto de EPS titulado **“DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, el cual está a cargo de la estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Cristi Juana Vásquez Juárez, que se identifica con el registro académico 201114717 y CUI 2626069410701.

La estudiante realizó su informe final el cual refleja la solución al proyecto en base a los requerimientos desarrollados en la etapa de seminario de EPS y la normativo de elaboración de reporte de EPS.

Sin más que agregar, me suscribo.



Marco Tulio Aldana Prillwitz
Master in Business Intelligence and Data Analytics
Colegio de Humanidades 30747

Lic. Marco Tulio Aldana Prillwitz
Asesor Escuela de Ciencias y Sistemas

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de julio de 2024.
REF.EPS.DOC.247.07.2024.

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

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

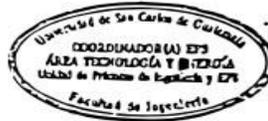
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Cristi Juana Vasquez Juarez, Registro Académico 201114717 y CUI 2626 06941 0701** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE 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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de julio de 2024.
REF.EPS.D.278.07.2024.

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

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria **Cristi Juana Vasquez Juarez, Registro Académico 201114717 y CUI 2626 06941 0701** quien fue debidamente asesorada por el Lic. Marco Tulio Aldana Prillwitz y supervisada por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



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

Guatemala 25 de julio de 2024

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 de la estudiante **CRISTI JUANA VÁSQUEZ JUÁREZ** carné **201114717** y CUI **2626069410701**, titulado: **"DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE 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 "C. Azurdia", written over a horizontal line.



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



SIST.LNG.DIRECTOR.67.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 del trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Cristi Juana Vásquez Juárez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ingeniero Carlos Gustavo Alonzo
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, julio de 2024



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.474.2024

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 IMPLEMENTACION DE LOS MICROSERVICIOS OFERTA ACADEMICA, SERVICIO GEOGRAFICO, CENTROS EDUCATIVOS Y SERVICIO DE AUTENTICACION DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Cristi Juana Vásquez Juárez** 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
Decano a.i.



Guatemala, septiembre de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 474 CUI: 2626069410701

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Porque día a día ha sido mi fortaleza y mi sustento.
Mis padres	Antonio Mariano Vásquez Toyom y Gloria Juárez Menchú, por su amor, confianza, esfuerzo y apoyo incondicional.
Mis hermanas y hermanos	Auri, Vicky, Gloria, Herson, Marisol, Alessandra y Alexander Vásquez Juárez, por sus palabras de aliento, compañía y apoyo.
Mis abuelos	Juana Ana Toyom Talé (q. e. p. d.) y Victoriano Manuel Vásquez Xuruc (q. e. p. d.); a Santa Menchú (q. e. p. d.) y Andrés Diego Juárez, por inspirarme a luchar con fe y esperanza.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de obtener una educación superior.

Mis amigas y amigos

Por cada momento vivido, por su compañerismo y cariño incondicional en toda esta etapa de aprendizaje y crecimiento, en la cual creamos lazos de hermandad.

**Ingenieros asesores y
supervisores**

Inga. Floriza Ávila Pesquera, Ing. Marco Tulio Aldana Prillwitz, Ing. Bryan Otto Fuentes Paz, Inga. Zandra Teresa Salazar Pocasangre e Ing. Walter Joel Mendoza Chiguichón, por el acompañamiento y asesoría en la etapa de desarrollo del EPS, y por el tiempo y conocimientos brindados.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Misión	2
1.1.2. Visión.....	2
1.1.3. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción del problema	3
1.3. Descripción de las necesidades	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.1.1. Módulo de autenticación	5
2.1.2. Módulo de oferta académica.....	5
2.1.3. Módulo geográfico	6
2.1.4. Módulo centros educativos	6
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	6
2.3. Presentación de la solución al proyecto	12
2.3.1. Diseño del sistema	12
2.3.2. Arquitectura del sistema.....	39

2.3.3.	Diagramas de bases de datos.....	40
2.4.	Costo del proyecto	46
2.5.	Beneficios del proyecto	47
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	49
3.1.	Capacitación propuesta.....	49
3.2.	Material elaborado.....	49
3.2.1.	Manual de usuario.....	49
3.2.2.	Manual técnico	49
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES	53
	REFERENCIAS	55
	APÉNDICES.....	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Caso de uso del módulo de acceso al sistema.....	13
Figura 2.	Caso de uso del módulo de autenticación	17
Figura 3.	Caso de uso del módulo de oferta académica.....	27
Figura 4.	Caso de uso del módulo de reportes	35
Figura 5.	Caso de uso del módulo de centros educativos	36
Figura 6.	Caso de uso del módulo geográfico	38
Figura 7.	Diagrama de arquitectura	40
Figura 8.	Diagrama entidad relación del módulo de autenticación.....	41
Figura 9.	Diagrama entidad relación del módulo de oferta académica	43
Figura 10.	Diagrama entidad relación del módulo de centros educativos.....	43
Figura 11.	Diagrama entidad relación del módulo geográfico.....	46

TABLAS

Tabla 1.	Especificación del caso de uso iniciar sesión	13
Tabla 2.	Especificación del caso de uso recuperar contraseña.....	14
Tabla 3.	Especificación del caso de uso cambiar contraseña	15
Tabla 4.	Especificación del caso de uso actualizar perfil.....	16
Tabla 5.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de sectores.....	18

Tabla 6.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de dependencias.....	16
Tabla 7.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de puestos.....	20
Tabla 8.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de módulos.....	21
Tabla 9.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de roles.....	22
Tabla 10.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de permisos.....	23
Tabla 11.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de usuarios.....	25
Tabla 12.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de unidades académicas.....	28
Tabla 13.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de extensiones.....	29
Tabla 14.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de niveles académicos.....	31
Tabla 15.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de carreras.....	32
Tabla 16.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de permisos de extensión.....	33
Tabla 17.	Especificación del caso de uso gestionar catálogo de requisitos de carrera.....	34
Tabla 18.	Especificación del caso de uso descargar reporte	36
Tabla 19.	Especificación del caso de uso carga de data de centros educativos.....	37
Tabla 20.	Especificación del caso de uso carga de data de países	38
Tabla 21.	Definición del modelo ER del módulo de autenticación.....	42
Tabla 22.	Definición del modelo ER del módulo de oferta académica	43

Tabla 23.	Definición del modelo ER del módulo de centros educativos	45
Tabla 24.	Definición del modelo ER del módulo geográfico	46
Tabla 25.	Presupuesto del proyecto	47

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
PDF	Siglas en inglés de Portable Document Format, 'formato de documento portátil'.

GLOSARIO

API	Conjuntos de definiciones y protocolos que se utilizan para diseñar e integrar el software de las aplicaciones. Suele considerarse como el contrato entre el proveedor de información y el usuario.
API REST	Interfaz de programación de aplicaciones (API o API web) que se ajusta a los límites de la arquitectura REST y permite la interacción con los servicios web de RESTful.
<i>Backend</i>	Parte del sistema en donde se encuentra definida la lógica, capaz de procesar entradas recibidas por el <i>frontend</i> , también conocida como caja negra.
Docker	Proyecto de código abierto que automatiza el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de software, proporcionando una capa adicional de abstracción y automatización de virtualización de aplicaciones en múltiples sistemas operativos.
FastAPI	<i>Framework</i> moderno y rápido (de alto rendimiento) que se utiliza para crear APIs con Python 3.6+.

Framework	Entorno de trabajo o marco de trabajo. Es un conjunto de reglas y convenciones que se utilizan para desarrollar software de manera más eficiente y rápida.
Frontend	Parte de una aplicación que interactúa con los usuarios; es conocida como el lado del cliente.
ISO 3166-1	Primera parte del estándar internacional de normalización ISO 3166, publicado por la Organización Internacional de Normalización, que proporciona códigos para los nombres de países y otras dependencias administrativas.
MariaDB	Es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL, con licencia GPL.
Microservicios	Se refieren al enfoque arquitectónico y organizativo para el desarrollo de software, el cual está compuesto por pequeños servicios independientes que se comunican a través de API bien definidas.
Python	Lenguaje de programación de alto nivel interpretado, ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el <i>machine learning</i> (ML).
ReactJS	Biblioteca Javascript, de código abierto, diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola página.

RESUMEN

Este proyecto de EPS fue desarrollado para el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, basado en la necesidad de contar con un sistema capaz de responder a parte de los servicios que el departamento ofrece a la comunidad universitaria y público en general.

Se dio inicio al desarrollo de un sistema basado en la arquitectura de microservicios, para lo cual se analizaron, diseñaron y desarrollaron cuatro de ellos, utilizando para el desarrollo en la parte de *frontend* la librería de JavaScript reactJS, en el *backend* el lenguaje de programación Python con el *framework* FastAPI y como motor de base de datos MariaDB.

Estos microservicios se encargarán de la gestión de los diferentes usuarios a través de sesiones por roles y permisos, tomando en cuenta la seguridad de la información con la utilización de tokens de seguridad, todo gestionado por el servicio de autenticación; así también de la oferta académica encargada de gestionar la información de las unidades académicas junto a sus extensiones y carreras, del manejo de información de los diferentes centros educativos del país y de la información geográfica, soportando a la vez el manejo de información de otros países del mundo basada en la ISO 3166-1.

Estos cuatro microservicios son la parte inicial de un proyecto a gran escala que tiene como objetivo responder de manera eficaz y eficiente a las solicitudes de todos los usuarios del departamento.

OBJETIVOS

Generales

1. Implementar un sistema de software basado en la arquitectura de microservicios para uso del Departamento de Registro y Estadística, que permita la gestión de la información de la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus unidades académicas.

Específicos

1. Obtener información de la base de datos actual, correspondiente a la oferta académica, centros educativos y usuarios.
2. Distribuir los datos en las diferentes bases de datos de los módulos oferta académica, centros educativos, información geográfica y usuarios.
3. Crear los distintos sistemas web para los módulos oferta académica, centros educativos, información geográfica y usuarios para la gestión de información.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala es la entidad encargada de procesar los trámites estudiantiles del campus central, de las unidades académicas y sus extensiones, entre ellos la gestión de la oferta académica, inscripciones, gestión del título universitario, incorporaciones y posgrado; así mismo recolecta, analiza e interpreta información estadística relacionada con la comunidad estudiantil, incluyendo a los aspirantes.

Debido a que los servicios a cargo del departamento son de vital importancia, se realizó un análisis de los sistemas actuales por parte del personal de informática, con lo cual se concluyó que los sistemas no responden a las necesidades de la Universidad de la forma esperada; esto dio lugar al inicio de un proceso de desarrollo de un nuevo sistema capaz de responder y gestionar todos los servicios prestados por el departamento, el cual se basará en la arquitectura de microservicios, aprovechando las bondades que ofrece la modulación independiente y la escalabilidad.

Para dicho sistema se empezará con el desarrollo de cuatro microservicios: la oferta académica encargada de la gestión de las unidades académicas, extensiones y sus respectivas carreras, el servicio geográfico encargado de la gestión de direcciones y ubicaciones en el sistema basado en la ISO 3166-1, centros educativos encargados de gestionar la información de los diferentes centros educativos del país y el servicio de autenticación encargado de la gestión de usuarios y accesos al sistema.

Estos microservicios serán desarrollados utilizando las tecnologías ReactJS en el frontend, Python y Fast api en el *backend* y MariaDB como motor para las bases de datos.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

El Departamento de Registro y Estadística inició sus labores como oficina de registro el primero de enero de 1962, bajo la dirección del Licenciado Felipe de Jesús Mendizábal y Mendizábal, desarrollando un plan de centralización de los registros universitarios en la forma siguiente:

- En 1962, los registros de los estudiantes de primer ingreso.
- En 1963, la inscripción y registros de los estudiantes de primer y segundo año.
- En 1964, la inscripción y registros de toda la universidad.

En el inicio de sus labores, la Oficina de Registro y Estadística planificó un procedimiento mecanizado que puso en práctica, a través de un contrato con IBM Guatemala. Este permitiría el registro y control exacto de la inscripción de los estudiantes, para ofrecer a las unidades académicas listas oficiales de matrícula, listas por curso en orden alfabético, actas de exámenes, reporte de calificaciones a estudiantes e información estadística de los datos personales, demográficos y educacionales. Para esto fue necesaria la codificación general de los cursos que conformaban los planes de estudios de las distintas facultades; trabajo que se encuentra concluido.

1.1.1. Misión

Llevar el control de servicios estudiantiles que presta el departamento, a través de un registro sistematizado, actualizado, eficiente y eficaz.

1.1.2. Visión

El Departamento de Registro y Estadística es responsable del proceso de inscripción, recolección, análisis e interpretación de información estadística. Para ofrecer a los estudiantes, autoridades universitarias, profesionales y público en general, información que los oriente adecuadamente en las distintas actividades académicas y administrativas de la universidad.

1.1.3. Servicios que realiza

El Departamento de Registro y Estadística tiene a su cargo los siguientes servicios:

- Inscripciones de nuevo ingreso, reingreso y posgrado.
- Incorporaciones de estudiantes extranjeros.
- Trámites de equivalencias entre centros regionales y otras universidades del país.
- Trámites para cambios de carrera, carreras simultáneas, traslados entre Facultades o Escuelas, certificaciones, solicitud de carné universitario, retiros de matrícula.
- Trámites de títulos.
- Trámites de becas universitarias.

- Recopilación y análisis de datos de los estudiantes, para generar información estadística.
- Manejo del archivo estudiantil.

1.2. Descripción del problema

Actualmente, el Departamento de Registro y Estadística cuenta con un sistema *on premise*, encargado de los trámites administrativos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desarrollado en Visual FoxPro, al cual se puede acceder externamente a través de un software de escritorio remoto. Con el pasar de los años se han detectado los siguientes inconvenientes:

- No es posible escalar el sistema actual.
- Es difícil darle un soporte adecuado.
- Las nuevas versiones del software no son compatibles, lo que restringe a una versión de base de datos obsoleta.

1.3. Descripción de las necesidades

El Departamento de Registro y Estadística es el encargado de gestionar y almacenar la información de las unidades académicas con respecto a sus extensiones y carreras, siendo estas: Centros Universitarios, Facultades, Escuelas e Institutos, los cuales cuentan con accesos a un sistema para realizar consultas y actualizaciones sobre requisitos y permisos de carrera e información general de la oferta académica. En el sistema actual estos accesos no cuentan con una granularidad que cumpla con los requerimientos actuales, ya que no permite asignar permisos específicos sobre una unidad académica, extensión o nivel académico, los cuales son necesarios para brindar un servicio dedicado a los diferentes usuarios.

Actualmente, parte de la información que se maneja en la base de datos del sistema cuenta con duplicaciones en diferentes tablas, por lo cual no se sabe cuáles son los datos reales, ya que dichas tablas sufren cambios incontrolados; por ello es necesario recrear el modelo de datos de la oferta académica, generando un modelo relacional que brinde una coherencia e integralidad de datos para facilitar su recuperación y manipulación.

En el departamento se manejan varios sistemas en los cuales se almacena información de los países con sus departamentos, municipios y códigos postales; para evitar la duplicación de datos es necesario generar un modelo para la información geográfica antes detallada, utilizando la información ya normada por la ISO 3166-1.

Parte de la información que se maneja de los estudiantes de la universidad corresponde a la carrera de diversificado y centro educativo en donde se graduó; por lo cual es necesario manejar una base de datos con dicha información, para ser consultada a la hora de realizar inscripciones a través de los portales web del departamento.

Ya que el departamento tiene a su cargo el manejo de varios sistemas y con los que cuenta actualmente ya no cumplen con todos los requerimientos, es necesario generar un nuevo sistema que permita el desarrollo independiente de los módulos que lo conformarán, permitiendo utilizar diferentes tecnologías enfocadas en las necesidades que se van a cubrir y que sea un sistema mantenible.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El presente proyecto busca cubrir las necesidades expuestas en el capítulo anterior, por lo cual se propone el desarrollo de cuatro módulos, los cuales permitirán prestar un servicio de calidad por parte del Departamento de Registro y Estadística a la comunidad universitaria, conformada por el personal administrativo y estudiantes de todas las unidades académicas; estos módulos se describen a continuación.

2.1.1. Módulo de autenticación

Los usuarios podrán acceder al sistema con un rol asignado, el cual conlleva una serie de permisos que limitarán los accesos a los diferentes apartados del sistema, serán los roles con permisos de creación de usuarios los encargados de la administración de los mismos; este módulo será el encargado de la gestión de los catálogos de sectores, dependencias, puestos, módulos, operaciones, roles, permisos y usuarios; por defecto todos los usuarios tendrán la opción de cambiar su contraseña y actualizar algunos datos de su perfil como el correo, teléfono y número de celular, en la página de *login* los usuarios podrán recuperar la contraseña ingresando el correo electrónico.

2.1.2. Módulo de oferta académica

La información que se manejará en este módulo será la referente a las unidades académicas, sus extensiones y carreras; el acceso siempre será limitado por los

permisos del rol asignado. Los catálogos a cargo de este módulo son: tipo de unidad académica, unidad académica, extensión, carrera de extensión, carrera de unidad, nivel académico, carrera, requisitos y permisos de carrera; los permisos sobre los catálogos serán: crear, actualizar y cambiar el estado a activo o inactivo de un registro.

En este módulo también se toma en cuenta la generación de un reporte llamado maestro de carreras, de utilidad para el área de estadística; podrá ser descargado en dos formatos CSV y XLSX.

2.1.3. Módulo geográfico

Este módulo será el encargado de gestionar la información de países, departamentos, municipios y códigos postales, con base en la ISO 3166-1. Los datos serán cargados a través de un archivo de Excel con un formato definido; así mismo se expondrá un recurso para recuperar el conjunto país y su nacionalidad, y otro para recuperar los departamentos, municipios y códigos postales de Guatemala.

2.1.4. Módulo centros educativos

Este módulo será el encargado de gestionar la información de los centros educativos, carreras y títulos de diversificado; los datos serán cargados a través de un archivo de Excel con un formato definido; así mismo se expondrá un recurso para recuperar los centros educativos y los títulos vigentes en él.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Para generar una solución al proyecto se realizó una serie de reuniones con el personal a cargo de los sistemas del Departamento de Registro y Estadística, en los cuales se abordaron los problemas actuales y las necesidades presentes, en dichas

reuniones se efectuó la toma de requerimientos con la cual se determinó el alcance del proyecto. Al determinar este, se realizaron reuniones con el asesor de la institución y el personal del área de informática del Departamento de Registro y Estadística, para determinar las tecnologías que se van a utilizar en el desarrollo del sistema.

Para el desarrollo del *frontend* se optó por la tecnología de ReactJS, ya que permite crear aplicaciones de alto rendimiento debido al Virtual DOM con que cuenta; también dispone de una gran cantidad de bibliotecas y herramientas adicionales para desarrollar desde simples a complejas interfaces de usuario. A continuación, se detallan algunas de las principales ventajas:

- Componentización. React.js se basa en el concepto de componentes reutilizables. Esto permite dividir la interfaz de usuario en pequeños fragmentos independientes, lo que facilita la construcción y mantenimiento de aplicaciones web complejas.
- Virtual DOM. React utiliza un Virtual DOM para representar la interfaz de usuario en memoria.
- Unidireccionalidad de datos (*One-Way Data Binding*). React sigue el principio de unidireccionalidad de datos, lo que significa que los mismos fluyen en una sola dirección, desde el componente principal hacia abajo a través de la jerarquía de componentes. Esto simplifica el flujo de datos y facilita la depuración de la aplicación, ya que cada componente es responsable de su propio estado y comportamiento.
- Biblioteca ampliamente adoptada. React cuenta con una gran cantidad de recursos disponibles, incluyendo documentación detallada, bibliotecas

complementarias y una amplia variedad de tutoriales y ejemplos de código, lo cual agiliza la etapa de desarrollo.

Para el desarrollo del *backend* se optó por el *framework* FastAPI de Python; esto debido a las numerosas ventajas para la creación de APIs web rápidas, seguras y de alto rendimiento que ofrece. A continuación, se detallan algunas ventajas al desarrollar aplicaciones web en FastAPI:

- Alta velocidad de desarrollo. FastAPI ofrece una sintaxis declarativa y fácil de usar que permite a los desarrolladores crear rápidamente API web con un mínimo esfuerzo. Su enfoque basado en la tipificación de datos (usando Pydantic) permite una codificación más rápida y menos propensa a errores.
- Alto rendimiento. FastAPI está construido sobre Starlette, un *framework* web asíncrono de Python. Esto significa que es capaz de manejar un alto volumen de solicitudes con tiempos de respuesta rápidos y una baja latencia, lo que lo hace ideal para aplicaciones que requieren un alto rendimiento.
- Compatibilidad con *asyncio*. FastAPI es compatible con *asyncio*, lo que permite el uso de código asíncrono para realizar operaciones de entrada/salida de manera eficiente. Esto es especialmente útil para aplicaciones que requieren manejo de solicitudes concurrentes o tareas de E/S intensivas, como aplicaciones de transmisión de datos en tiempo real o sistemas de procesamiento de eventos.
- Documentación automática y amigable. FastAPI genera automáticamente una documentación interactiva para la API, basada en los tipos de datos y las anotaciones de tipo en el código. Esto facilita a los desarrolladores comprender

y probar la API, así como a los usuarios finales entender cómo interactuar con ella.

- Validación de datos integrada. FastAPI utiliza Pydantic para realizar la validación de datos de forma automática y transparente. Esto garantiza que los datos recibidos en las solicitudes sean válidos y cumplan con las especificaciones definidas, lo que ayuda a prevenir errores y vulnerabilidades en la aplicación.
- Compatibilidad con estándares de la industria. FastAPI es compatible con estándares modernos de la industria, como OpenAPI (anteriormente conocido como Swagger), lo que facilita la integración con otras herramientas y servicios que también siguen estos estándares.
- Despliegue sencillo. FastAPI se integra bien con servidores web como Uvicorn, Gunicorn y Hypercorn, lo que facilita su despliegue en diferentes entornos de producción. Además, su bajo consumo de recursos lo hace adecuado para su implementación en entornos de contenedores y servicios en la nube.

Para el almacenamiento se acordó utilizar MariaDB, ya que este es un motor de base de datos relacional que permite crear bases de datos consistentes; entre sus ventajas están las siguientes:

- Actualmente la base de datos se maneja en MySQL, aprovechando la compatibilidad con MariaDB, lo que facilita la migración de los sistemas existentes de MySQL a MariaDB, sin mayores modificaciones en el código.
- Rendimiento mejorado. MariaDB ha introducido varias mejoras de rendimiento en comparación con MySQL, incluyendo optimizaciones de consultas, índices

más eficientes y mejoras en la gestión de memoria. Esto puede resultar en tiempos de respuesta más rápidos y una mayor capacidad de carga para aplicaciones con alto volumen de datos y tráfico.

- Licencia de código abierto. MariaDB es un proyecto de código abierto con una comunidad activa de desarrolladores y usuarios.
- Comunidad activa y soporte. MariaDB cuenta con una comunidad de usuarios y desarrolladores activa que contribuye al desarrollo continuo del proyecto.

Estas tecnologías serán las utilizadas para desarrollar los siguientes productos:

- Módulo de autenticación: se encarga de la gestión de usuarios y accesos al sistema; incluye las siguientes responsabilidades:
 - Autenticación y autorización de usuarios.
 - Administración de roles, permisos y usuarios.
 - Consulta y edición de los catálogos de sectores, dependencias, puestos, módulos y operaciones.
- Módulo Oferta académica: encargado de gestionar la información de unidades académicas, extensiones y carreras; incluye las siguientes responsabilidades:
 - Consulta y edición de los catálogos de unidad académica, extensiones, nivel de carrera y carreras.
 - Administración de requisitos y permisos de carrera.

- Módulo Centros educativos: se encarga de gestionar la información de los diferentes centros educativos del país, incluye las siguientes responsabilidades:
 - Carga de información al sistema.
 - Consulta de centro educativos y títulos de carreras de diversificado.

- Módulo Geográfico: tiene a su cargo la gestión de direcciones y ubicaciones en el sistema; esta información estará basada en la norma ISO 3166-1; incluye las siguientes responsabilidades:
 - Carga de información al sistema.
 - Consulta de países, departamentos, municipios, códigos postales y nacionalidades.

También se implementará una bitácora por cada base de datos, la cual será útil para el monitoreo, seguridad y recuperación de datos; a continuación, se detallan algunas de las utilidades:

- Auditoría y trazabilidad: la bitácora registra todas las operaciones realizadas en la base de datos; esto proporciona una pista de auditoría detallada que permite rastrear quién realizó qué cambios y cuándo.

- Seguridad y cumplimiento: la bitácora puede ayudar a mantener la integridad y seguridad de los datos, al detectar actividades sospechosas o no autorizadas.

- Recuperación ante fallos: la bitácora se puede utilizar como parte de una estrategia de recuperación ante fallos para restaurar la base de datos a un

estado anterior en caso de fallo del sistema, corrupción de datos o errores humanos.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

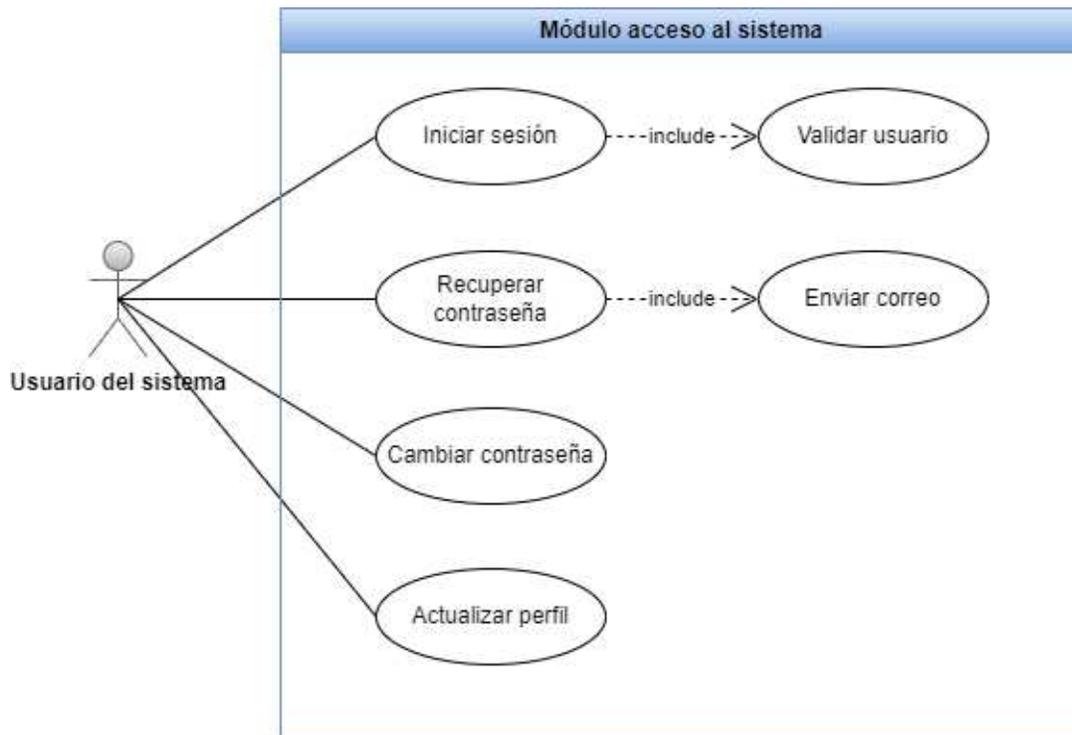
Luego de varias reuniones en donde se expusieron las necesidades y requerimientos del Departamento de Registro y Estadística, los cuales fueron abordados con el personal del área de informática, se realizó un análisis técnico para diseñar una solución óptima que cumpla con todos los requerimientos documentados, el cual se detalla a continuación:

2.3.1. Diseño del sistema

A continuación, se muestran los diagramas del sistema.

Figura 1.

Caso de uso del módulo de acceso al sistema



Nota. El gráfico muestra el caso de uso del módulo de acceso al sistema. Elaboración propia, empleando Draw.io.

Tabla 1.

Especificación del caso de uso iniciar sesión

ID	CDU-001
Nombre	Iniciar sesión
Actores	Usuarios del sistema
Descripción	El usuario ingreso nombre y contraseña para acceder al sistema.
Precondiciones	Contar con un nombre y contraseña válidos.
Postcondiciones	El usuario tiene acceso al sistema.

Continuación de la Tabla 1.

Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa nombre y contraseña y da clic en iniciar sesión. 2. El sistema muestra un formulario con el perfil del usuario. 3. El usuario tiene acceso a los apartados del sistema dependiendo de los permisos que tenga el rol que tiene asignado.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El nombre de usuario y contraseña no coinciden. 2. El usuario se encuentra desactivado en el sistema.

Nota. Caso de uso iniciar sesión. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 2.

Especificación del caso de uso recuperar contraseña

ID	CDU-002
Nombre	Recuperar contraseña
Actores	Usuarios del sistema
Descripción	Permite recuperar el acceso al sistema, generando una contraseña temporal.
Precondiciones	Tener una cuenta activa.
Postcondiciones	El usuario accede al sistema y cambia la contraseña temporal.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar dirección de correo. 2. Revisar bandeja de entrada y recuperar la contraseña temporal. 3. Ingresar al sistema con la contraseña temporal. 4. Realizar cambio de contraseña temporal.

Continuación de la Tabla 2.

Excepciones	1. El usuario se encuentre desactivado en el sistema.
-------------	---

Nota. Caso de uso recuperar contraseña. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 3.

Especificación del caso de uso cambiar contraseña

ID	CDU-003
Nombre	Cambiar contraseña
Actores	Usuarios del sistema
Descripción	El usuario cambia la contraseña actual.
Precondiciones	Contar con acceso al sistema.
Postcondiciones	El usuario cuenta con una nueva contraseña en el sistema.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a opción cambiar contraseña 2. Ingresar contraseña actual 3. Ingresar nueva contraseña 4. Confirmar nueva contraseña 5. Guardar cambios
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. La contraseña debe ser mayor a 6 caracteres. 2. No puede ser igual a la contraseña anterior. 3. La nueva contraseña y su confirmación deben coincidir.

Nota. Caso de uso cambiar contraseña. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

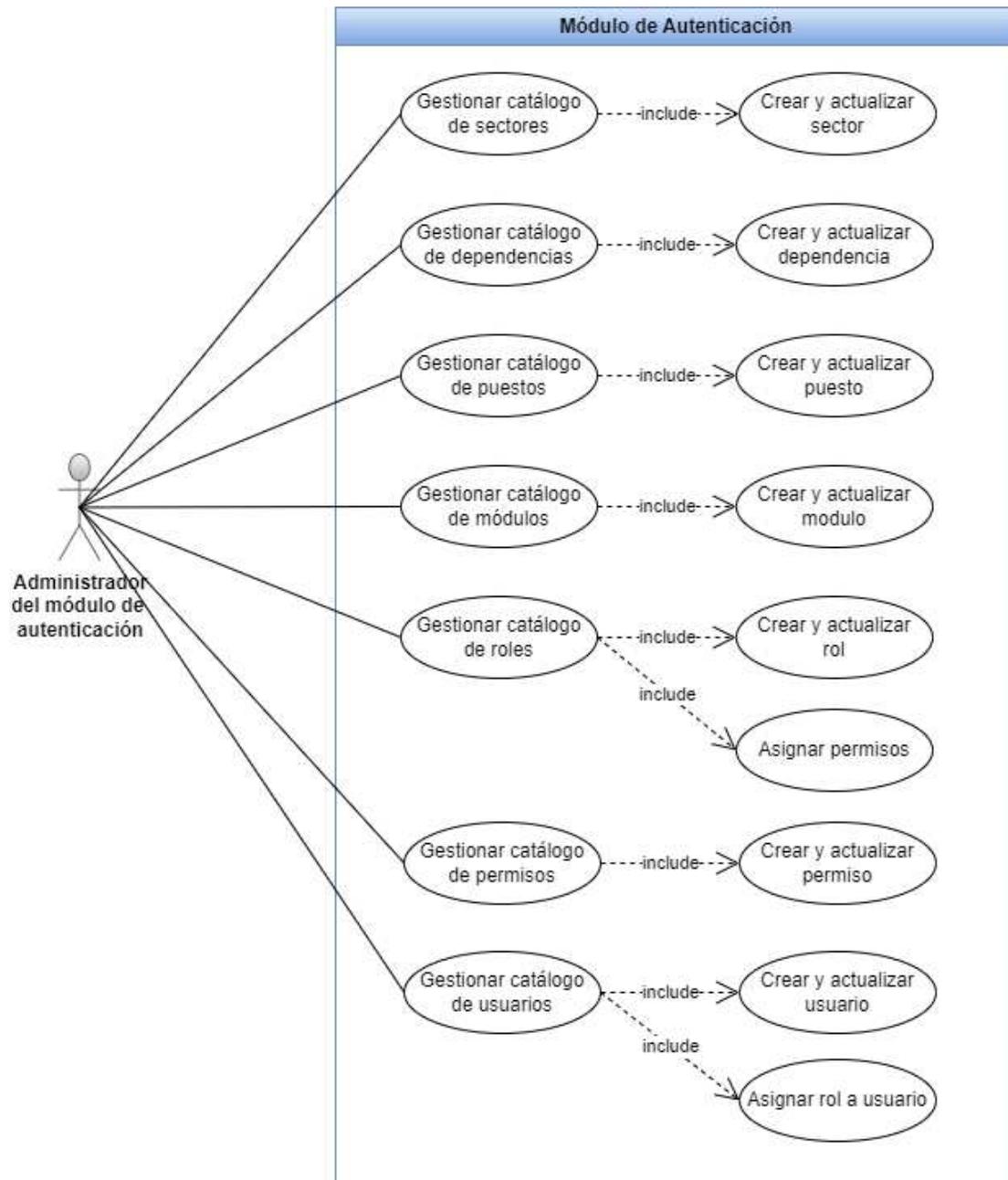
Tabla 4.*Especificación del caso de uso actualizar perfil*

ID	CDU-004
Nombre	Actualizar perfil
Actores	Usuarios del sistema
Descripción	El usuario tiene la opción de actualizar los siguientes datos de su perfil: <ul style="list-style-type: none">- Número de teléfono- Número de celular- Correo electrónico
Precondiciones	Contar con acceso al sistema.
Postcondiciones	El usuario actualiza su perfil dentro del sistema.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa los datos que va a actualizar en los campos correspondientes.2. Selecciona actualizar perfil.3. Se despliega mensaje que indica que el perfil ha sido actualizado con éxito.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar un correo registrado por otro usuario.

Nota. Caso de uso actualizar perfil. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 2.

Caso de uso del módulo de autenticación



Nota. El gráfico muestra el caso de uso del módulo de autenticación. Elaboración propia, empleando Draw.io.

Tabla 5.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de sectores*

ID	CDU-005
Nombre	Gestionar catálogo de sectores
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo general.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear un nuevo sector en el sistema.</p> <p>Caso leer: puede ver todos los sectores activos e inactivos en el sistema.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar la descripción y estado de un sector.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo general.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo sector.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información de uno o varios sectores.</p>
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre sector - Ingresar descripción - Guardar nuevo registro <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todos los sectores activos e inactivos. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sector se actualiza con una nueva descripción y/o un nuevo estado.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones. el rol debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de sectores. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 6.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de dependencias*

ID	CDU-006
Nombre	Gestionar catálogo de dependencias
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo general.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear una nueva dependencia en el sistema.</p> <p>Caso leer: puede ver todos las dependencias activas e inactivas en el sistema.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar la descripción y estado de una dependencia.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo general.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega una nueva dependencia.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información de una o varias dependencias.</p>
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de dependencia. - Ingresar una abreviatura. - Definir el sector al que pertenece. - Guardar nuevo registro. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todas las dependencias activas e inactivas. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dependencia se actualiza con una nueva descripción y/o un nuevo estado.

Continuación de la Tabla 6.

ID	CDU-006
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones. el rol también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de dependencias. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 7.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de puestos

ID	CDU-007
Nombre	Gestionar catálogo de puestos
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo General.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo puesto en el sistema. Caso leer: puede ver todos los puestos activos e inactivos en el sistema. Caso actualizar: puede actualizar la descripción y estado de un puesto.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo general.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo puesto. Caso actualizar: se actualiza la información de uno o varios puestos.
Flujo básico	Caso crear: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de puesto. - Ingresar descripción. - Guardar nuevo registro. Caso leer: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todas las puestos activas e inactivas.

Continuación de la Tabla 7.

ID	CDU-007
	Caso actualizar: - El puesto se actualiza con una nueva descripción y/o un nuevo estado.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones. el rol también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de puestos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 8.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de módulos

ID	CDU-007
Nombre	Gestionar catálogo de módulos
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo general.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo módulo en el sistema. Caso leer: puede ver todos los módulos activos e inactivos en el sistema. Caso actualizar: puede actualizar la descripción y estado de un módulo.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo general.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo módulo. Caso actualizar: se actualiza la información de uno o varios módulos.
Flujo básico	Caso crear: - Ingresar nombre de módulo. - Ingresar descripción. - Definir tipo de módulo.

Continuación de la Tabla 8.

ID	CDU-007
	<ul style="list-style-type: none"> - Guardar nuevo registro. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todos los módulos activos e inactivos. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El módulo se actualiza con una nueva descripción y/o un nuevo estado.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para realizar actualizaciones, el rol también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de módulos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 9.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de roles

ID	CDU-009
Nombre	Gestionar catálogo de roles
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Usuarios.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear un nuevo rol en el sistema.</p> <p>Caso leer: puede ver todos los roles activos e inactivos en el sistema.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar la descripción, estado y los permisos de un rol.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Usuarios.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo rol.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información del rol.</p>

Continuación de la Tabla 9.

ID	CDU-009
Flujo básico	Caso crear: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar nombre de rol - Ingresar descripción - Guardar nuevo registro Caso leer: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todos los roles activos e inactivos. - Mostrar los permisos activos de un rol. Caso actualizar: <ul style="list-style-type: none"> - El rol se actualiza con una nueva descripción, estado y una serie de permisos.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones. el rol también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de roles. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 10.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de permisos

ID	CDU-0010
Nombre	Gestionar catálogo de permisos
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Usuarios.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo permiso en el sistema. Caso leer: puede ver todos los permisos activos e inactivos en el sistema.

Continuación de la Tabla 10.

ID	CDU-0010
	Caso actualizar: puede actualizar la descripción y/o estado de un permiso.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Usuarios.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo permiso. Caso actualizar: se actualiza la información del permiso.
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar módulo del permiso. - Seleccionar operación del permiso. - Sí aplican seleccionar Unidad, extensión y nivel (para módulo de oferta académica). - Guardar nuevo registro. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todos los permisos activos e inactivos. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El permiso se actualiza con un nuevo estado.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones, el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de permisos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 11.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de usuarios*

ID	CDU-0011
Nombre	Gestionar catálogo de usuarios
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Usuarios.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear un nuevo usuario en el sistema.</p> <p>Caso leer: puede realizar búsqueda de usuarios por CUI o dirección de correo.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar datos personales, el rol de un usuario y darlo de baja.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Usuarios.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo usuario.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información del usuario.</p>
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar datos personales de un usuario. - Seleccionar puesto, dependencia, rol y país. - Ingresar referencia de oficio. - Definir fecha de desactivación. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con todos los datos de un usuario consultado. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información del usuario. - Se cambia de rol al usuario.

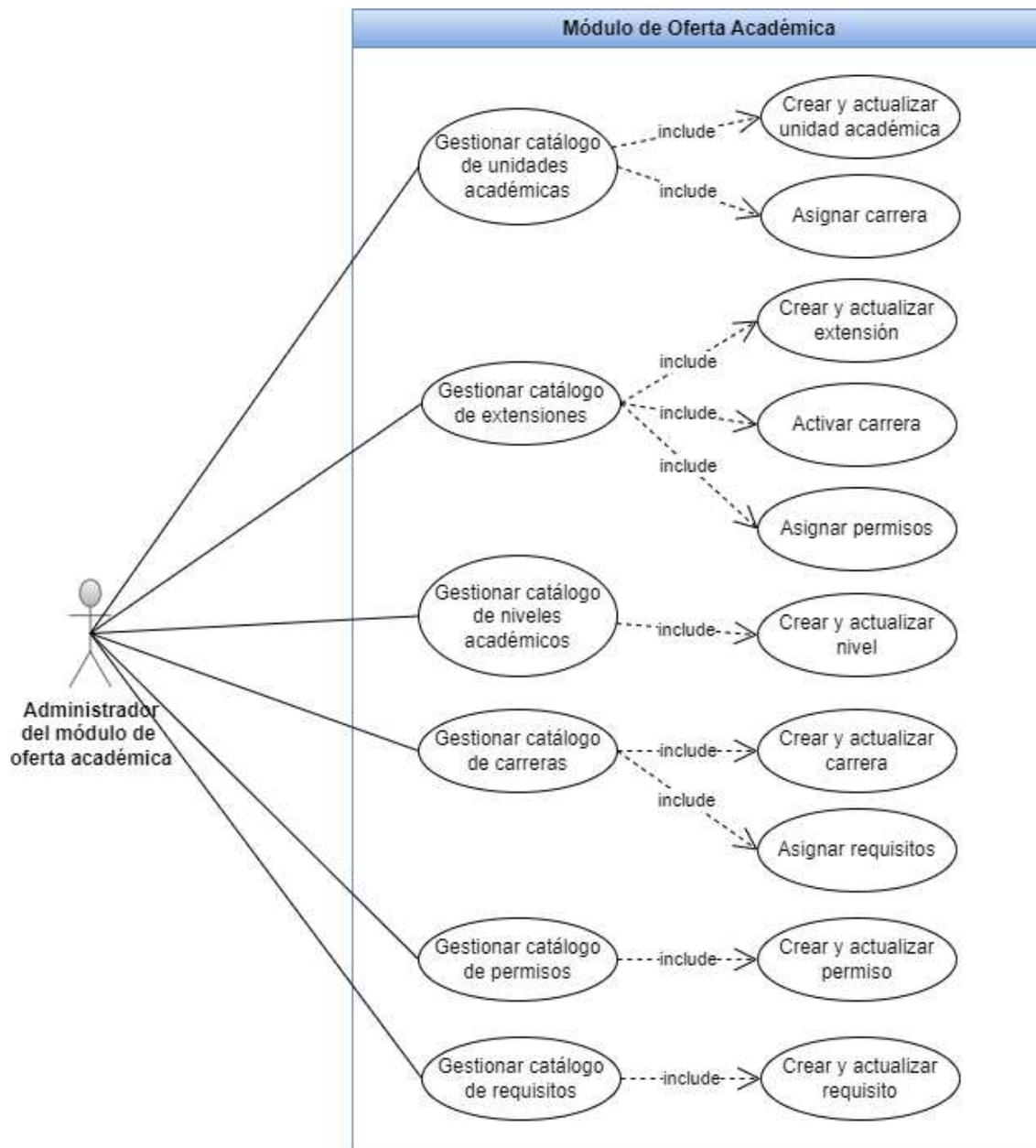
Continuación de la Tabla 11.

ID	CDU-0011
	- Se da de baja al usuario.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none">1. Para realizar actualizaciones, el rol del usuario también debe contar con usuarios de lectura sobre el módulo.2. Antes de asignar un nuevo rol al usuario, se debe dar de baja el rol actual.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de usuarios. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 3.

Caso de uso del módulo de oferta académica



Nota. El gráfico muestra el caso de uso del módulo de oferta académica. Elaboración propia, empleando Draw.io.

Tabla 12.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de unidades académicas*

ID	CDU-0012
Nombre	Gestionar catálogo de unidades académicas
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear una nueva unidad académica en el sistema y agregar carreras.</p> <p>Caso leer: puede ver todas las unidades académicas activas e inactivas del sistema y filtrarlos por tipos de unidad.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar la abreviatura, estado y las carreras de la unidad.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega una nueva unidad académica.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información de la unidad académica.</p>
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar el nombre, el código y la abreviatura de la unidad. - Definir el tipo de unidad. - Agregar carreras a unidad. - Definir código de carrera de unidad. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con los datos de las unidades académicas que estén activas o inactivas. - Muestra todas las carrera activas e inactivas de la unidad.

Continuación de la Tabla 12.

ID	CDU-0012
	Caso actualizar: <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información de la unidad académica. - Se cambia estado de las carreras de la unidad. - Se cambia el código de carrera de unidad.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones el rol usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de unidades académicas. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 13.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de extensiones

ID	CDU-0013
Nombre	Gestionar catálogo de extensiones
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	Caso crear: puede crear una nueva extensión en el sistema, agregar carreras de unidad y permisos de extensión. Caso leer: puede ver todas las extensiones activas e inactivas del sistema y filtrarlos por unidad; luego consultar los permisos con que cuenta la extensión. Caso actualizar: puede actualizar la abreviatura, la ubicación, la fecha de creación y el estado de la extensión, también se podrá agregar una serie de permisos de extensión.

Continuación de la Tabla 13.

ID	CDU-0013
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega una nueva extensión. Caso actualizar: se actualiza la información de la extensión.
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar el nombre, el código y la abreviatura de la unidad. - Definir la unidad, ubicación y fecha de creación. - Agregar carreras a la extensión. - Definir fecha de activación de la carrera en extensión. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con los datos de las extensiones que estén activas o inactivas. - Muestra todas las carrera activas e inactivas de la extensión. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información de la extensión. - Se cambia la fecha de activación y/o el estado de las carreras de la extensión.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de gestiones. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 14.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de niveles académicos*

ID	CDU-0014
Nombre	Gestionar catálogo de niveles académicos
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo nivel académico en el sistema. Caso leer: puede ver todos los niveles académicos activas e inactivas del sistema. Caso actualizar: puede actualizar la descripción de los niveles existentes.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo nivel académico. Caso actualizar: se actualiza la información del nivel académico.
Flujo básico	Caso crear: <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar el nombre y descripción del nivel. Caso leer: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con los datos de los niveles académicos que estén activos o inactivos. Caso actualizar: <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información del nivel académico.
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de niveles académicos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 15.*Especificación del caso de uso gestionar catálogo de carreras*

ID	CDU-0015
Nombre	Gestionar catálogo de carreras
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	<p>Caso crear: puede crear una nueva carrera en el sistema.</p> <p>Caso leer: puede ver todos los carreras activas e inactivas del sistema.</p> <p>Caso actualizar: puede actualizar la información de la carrera.</p>
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	<p>Caso crear: en el sistema se agrega una nueva carrera.</p> <p>Caso actualizar: se actualiza la información de la carrera.</p>
Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar el nombre, los títulos femenino y masculino de la carrera, la fecha de creación. - Define si necesita prerequisite técnico. - Define el nivel al que pertenece. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con los datos de las carreras que estén activas o inactivas. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información de la carrera.

Continuación de la Tabla 15.

ID	CDU-0015
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de carreras. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 16.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de permisos de extensión

ID	CDU-0016
Nombre	Gestionar catálogo de permisos de extensión
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo permiso de extensión en el sistema. Caso leer: puede ver todos los permisos de extensión activas e inactivas del sistema. Caso actualizar: puede actualizar la información de los permisos de extensión.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo permiso de extensión. Caso actualizar: se actualiza la información del permiso de extensión.
Flujo básico	Caso crear: - Ingresar el nombre y descripción del permiso de extensión. Caso leer: - Muestra un formulario con los datos de los permisos de extensión que estén activos o inactivos. Caso actualizar: - Se actualiza la información de los permisos de extensión.

Continuación de la Tabla 16.

ID	CDU-0016
Excepciones	1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de permisos de extensión. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla 17.

Especificación del caso de uso gestionar catálogo de requisitos de carrera

ID	CDU-0017
Nombre	Gestionar catálogo de requisitos de carrera.
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear, leer y actualizar en el módulo Oferta académica.
Descripción	Caso crear: puede crear un nuevo requisito de carrera en el sistema. Caso leer: puede ver todos los requisitos de carrera activos e inactivos del sistema.
	Caso actualizar: puede actualizar la información de los requisitos de carrera.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Oferta académica.
Postcondiciones	Caso crear: en el sistema se agrega un nuevo requisito de carrera. Caso actualizar: se actualiza la información del requisito de carrera.

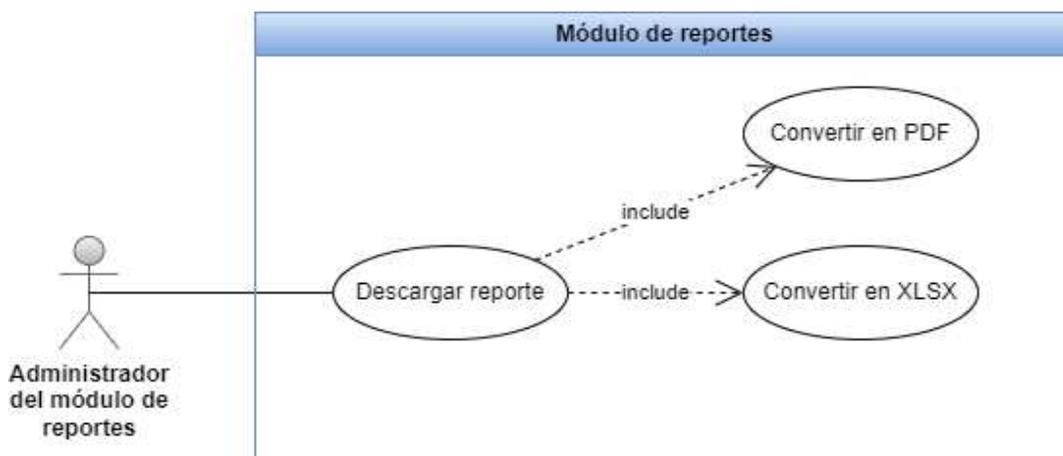
Continuación de la Tabla 17.

Flujo básico	<p>Caso crear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar el nombre y descripción del requisito de carrera. - Definir el tipo de requisito de carrera. <p>Caso leer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra un formulario con los datos de los requisitos de carrera que estén activos o inactivos. <p>Caso actualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se actualiza la información de los requisitos de carrera.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para poder realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso gestionar catálogo de requisitos de carrera. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 4.

Caso de uso del módulo de reportes



Nota. Figura que muestra el caso de caso de uso del módulo de reportes. Elaboración propia, empleando Draw.io.

Tabla 18.

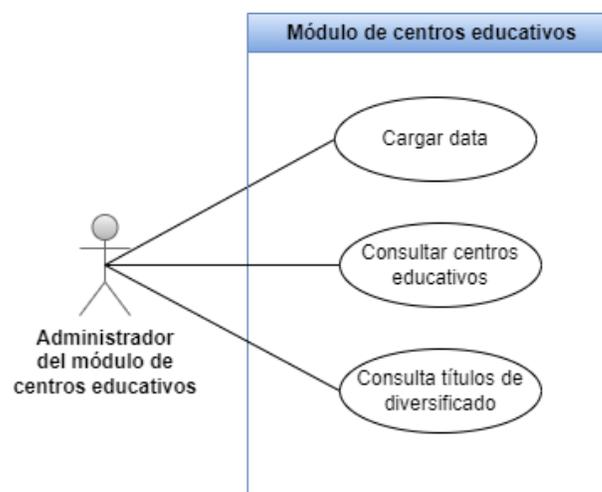
Especificación del caso de uso descargar reporte

ID	CDU-0018
Nombre	Descargar reporte
Actores	Usuarios del sistema con permisos de leer en el módulo Reportes.
Descripción	Permite descargar un reporte de extensión PDF o XLSX.
Precondiciones	Contar con permisos para gestionar el módulo Reportes.
Postcondiciones	Reporte de carreras en formato PDF o XLSX.
Flujo básico	Dar clic sobre el nombre de extensión del archivo a descargar.
Excepciones	1. Para poder realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.

Nota. Caso de uso descargar reporte. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 5.

Caso de uso del módulo de centros educativos



Nota. El gráfico muestra el caso de uso del módulo de centros educativos. Elaboración propia, empleando Draw.io.

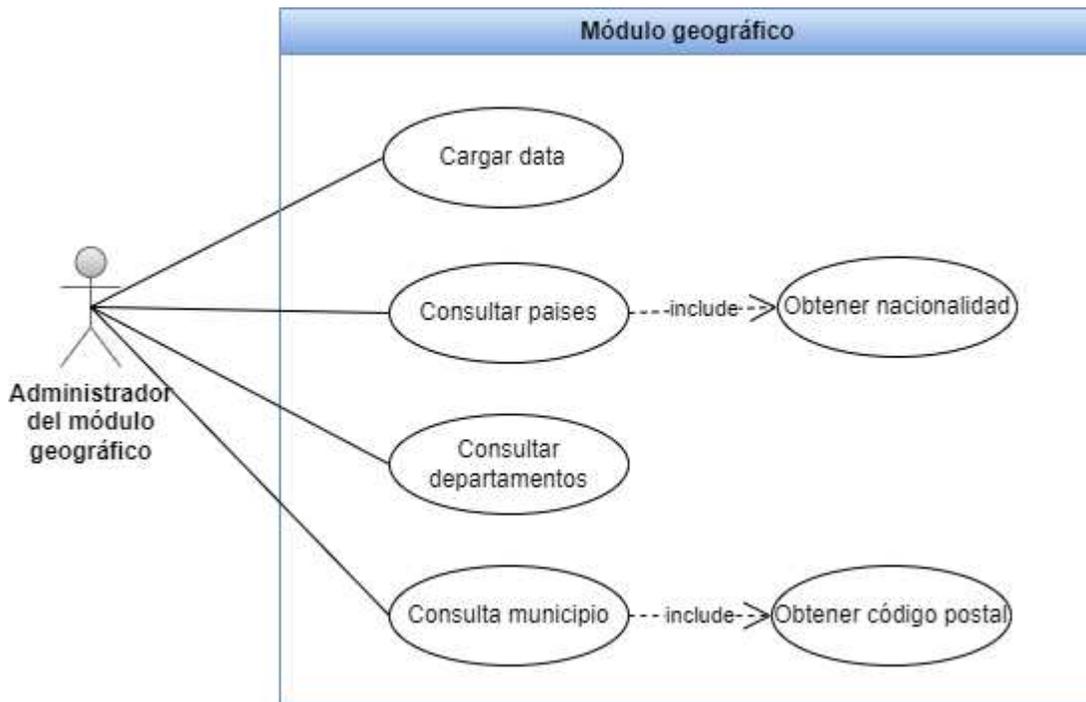
Tabla 19.*Especificación del caso de uso carga de data de centros educativos*

ID	CDU-0019
Nombre	Carga de data de centros educativos
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear en el módulo de Centros educativos.
Descripción	Permite cargar información de los centros educativos desde un archivo de Excel en un formato definido.
Precondiciones	Tener conocimiento del formato que debe llevar el archivo de Excel.
Postcondiciones	Carga de nueva información al sistema.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar el archivo de Excel a cargar.2. Dar clic en cargar.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none">1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo.2. Los datos de carga que ya existan en el sistema no se volverán a almacenar.

Nota. Carga de data de centros educativos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 6.

Caso de uso del módulo geográfico



Nota. El gráfico muestra el caso de uso del módulo geográfico. Elaboración propia, empleando Draw.io.

Tabla 20.

Especificación del caso de uso carga de data de países

ID	CDU-0020
Nombre	Carga de data de países
Actores	Usuarios del sistema con permisos de crear en el módulo de países.
Descripción	Permite cargar información de los países desde un archivo de Excel en un formato definido.

Continuación de la Tabla 20.

Precondiciones	Tener conocimiento del formato que debe llevar el archivo de Excel.
Postcondiciones	Carga de nueva información al sistema.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el archivo de Excel a cargar. 2. Dar clic en cargar.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para realizar actualizaciones el rol del usuario también debe contar con permisos de lectura sobre el módulo. 2. Los datos de carga que ya existan en el sistema no se volverán a almacenar.

Nota. Carga de data de países. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.3.2. Arquitectura del sistema

Debido a que actualmente el Departamento de Registro y Estadística tiene a cargo varios sistemas que necesitan ser actualizados e implementado con mejoras para que brinden un servicio de calidad a todos sus usuarios, se decidió realizar los diferentes módulos sobre una arquitectura de microservicios, lo que permitirá desarrollarlos de forma paralela e independiente; así mismo adoptando tecnologías según las características que van a cubrirse en cada módulo, esto a la vez permite una facilidad en el mantenimiento del sistema y un aislamiento de fallos.

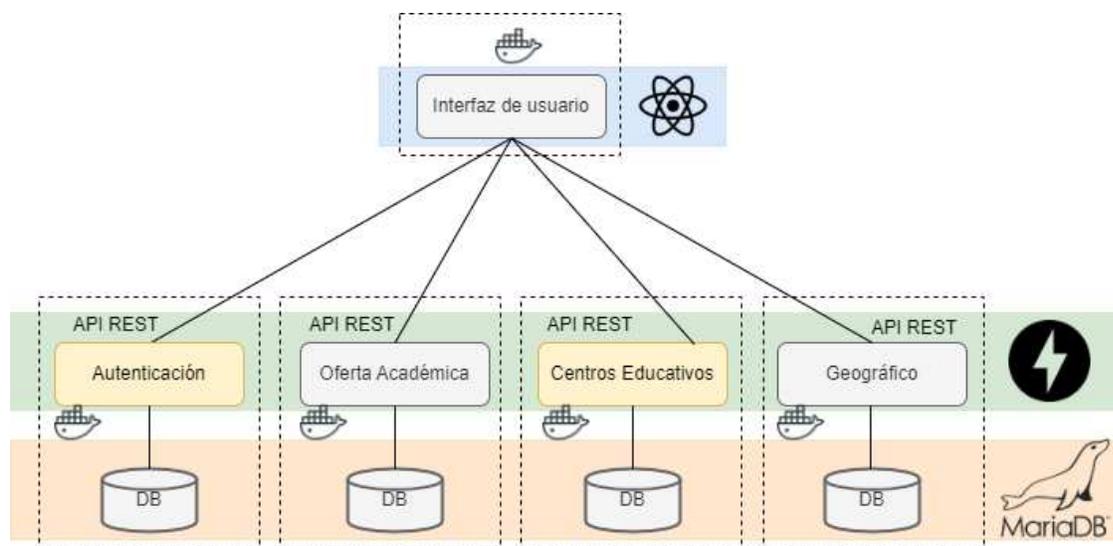
Cada servicio será implementado en 3 capas; en los niveles de capa de presentación (*frontend*), capa de aplicación (*backend*) y capa de datos (base de datos); estas son independientes entre sí, la capa de presentación y de aplicación se comunicarán a través de una API REST; la comunicación será de forma segura

utilizando *tokens* de acceso JWT que permitirán la propagación de identidad y privilegios.

Cada servicio se desplegará en contenedores de Docker, ya que esto facilita la portabilidad y la distribución de la aplicación en diferentes entornos; así mismo permite la escalabilidad de cada servicio, según las necesidades que se presenten en tiempos y recursos.

Figura 7.

Diagrama de arquitectura



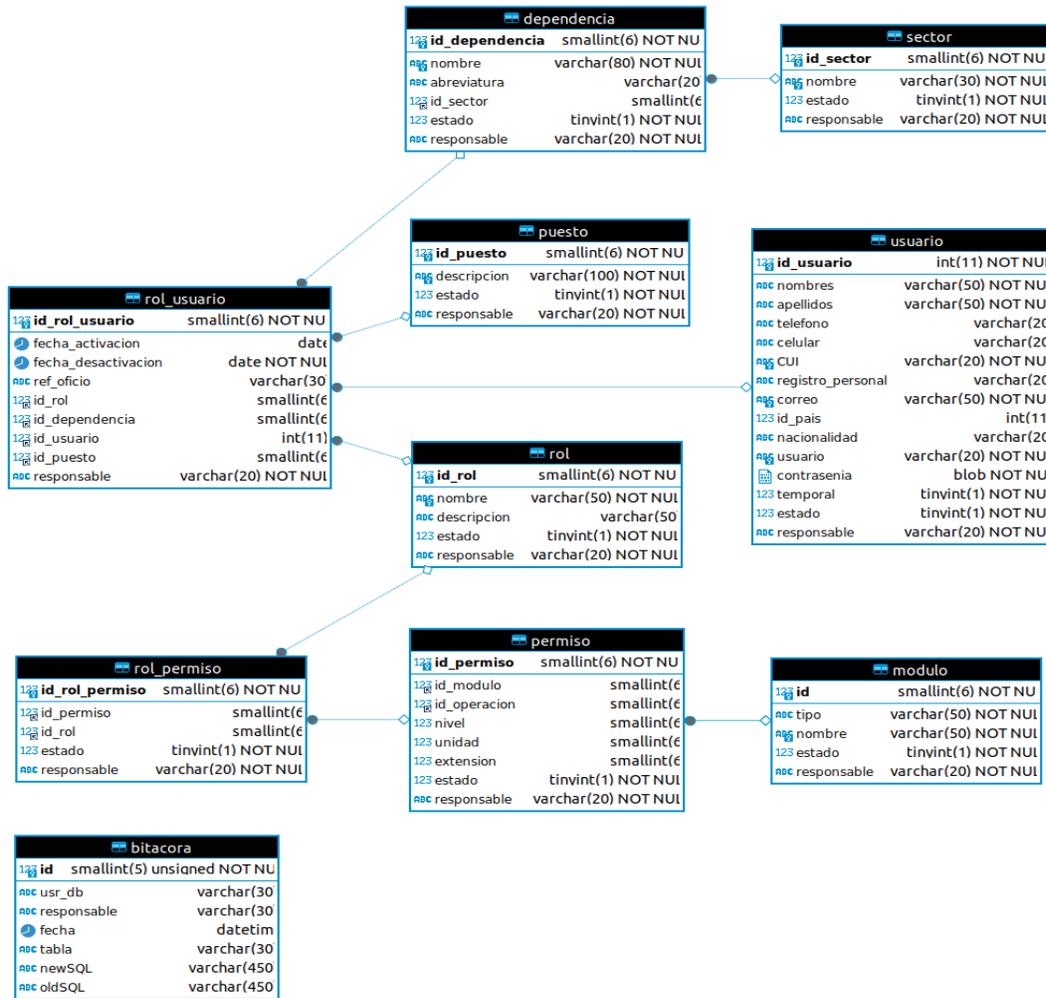
Nota. El gráfico muestra el diagrama de arquitectura. Elaboración propia, empleando Draw.io.

2.3.3. Diagramas de bases de datos

Los diagramas de bases de datos tienen como objetivo representar la estructura de dichas bases; se incluyen las entidades y relaciones entre ellas, así como las restricciones y los tipos de dato de cada atributo.

Figura 8.

Diagrama entidad relación del módulo de autenticación



Nota. El gráfico muestra el diagrama entidad relación del módulo de autenticación. Elaboración propia, empleando DBeaver.

Tabla 21.

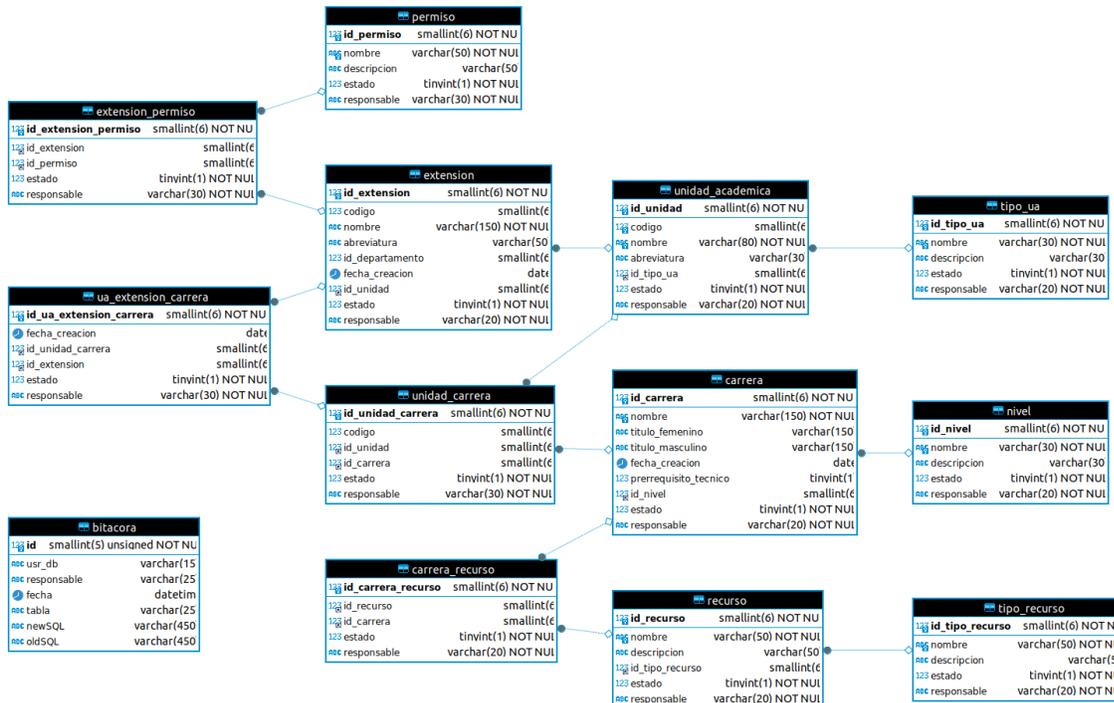
Definición del modelo ER del módulo de autenticación

Tabla	Descripción
Sector	Almacena información de los sectores internos y externos de la universidad.
Dependencia	Almacena información de las dependencias con que cuenta la universidad.
Puesto	Almacena información de todos los puestos de trabajo dentro de la universidad.
Módulo	Almacena información de los módulos que pueden conectarse al sistema, así como las operaciones de acceso.
Permiso	Almacena información de los permisos que se crean para acceder a los diferentes módulos del sistema.
Rol	Almacena información de los roles del sistema.
Usuario	Almacena información de los usuarios del sistema.
rol_usuario	Almacena la información de los roles asignados a los usuarios del sistema.
Rol_permiso	Almacena la información de los permisos asignados a los roles del sistema.

Nota. Definición del modelo ER del módulo de autenticación. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 9.

Diagrama entidad relación del módulo de oferta académica



Nota. El gráfico muestra el diagrama entidad-relación del módulo de oferta académica. Elaboración propia, empleando DBeaver.

Tabla 22.

Definición del modelo ER del módulo de oferta académica

Tabla	Descripción
Tipo_unidad	Almacena información los tipos de unidad académica que existen dentro de la universidad.
Unidad_academica	Almacena información de las unidades académicas de la universidad.

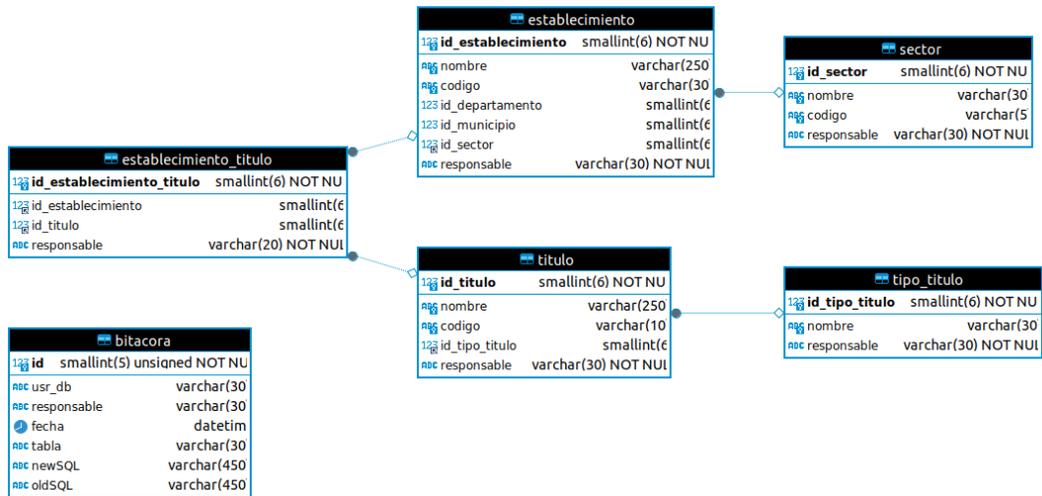
Continuación de la Tabla 22.

Tabla	Descripción
Extensión	Almacena información de todas las extensiones de las unidades académicas de la universidad.
Nivel	Almacena información de los niveles académicos de la universidad.
Carrera	Almacena información de las carreras de la universidad.
Tipo_requisito	Almacena los tipos de requisitos que se asignan por carreras de unidad académica.
Requisito	Almacena información de los requisitos de carrera de cada unidad.
Permiso	Almacena la información de los permisos de carrera de extensión.
Unidad_extension_carrera	Almacena la información de las carreras de extensión por unidad académica.
Unidad_carrera	Almacena la información de las carreras de unidad académica.
Extensión_permiso	Almacena información de los permisos de extensión.
Carrera_requisito	Almacena información de los requisitos de cada carrera.

Nota. Definición del modelo ER del módulo oferta académica. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 10.

Diagrama entidad relación del módulo de centros educativos



Nota. El gráfico muestra el diagrama entidad-relación del módulo de centros educativos. Elaboración propia, empleando DBeaver.

Tabla 23.

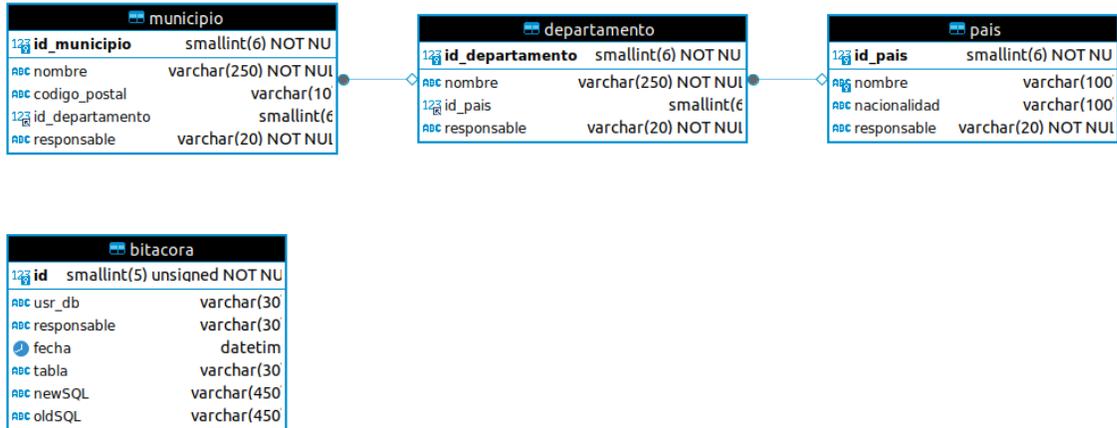
Definición del modelo ER del módulo de centros educativos

Tabla	Descripción
Sector	Almacena información de los sectores a los que pertenecen los centros educativos.
Establecimiento	Almacena información de los centros educativos del país.
Tipo_titulo_diversificado	Almacena información de los tipos de títulos de diversificado.
Titulo_diversificado	Almacena información de los títulos de diversificado.
Establecimiento_titulo	Almacena información de títulos de cada centro educativo.

Nota. Definición del modelo ER del módulo de centros educativos. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 11.

Diagrama entidad-relación del módulo geográfico



Nota. El gráfico muestra el diagrama entidad-relación del módulo geográfico. Elaboración propia, empleando DBeaver.

Tabla 24.

Definición del modelo ER del módulo geográfico

Tabla	Descripción
País	Almacena información de los países.
Departamento	Almacena información de los departamentos, por país.
Municipio	Almacena información de los municipios, por departamento.

Nota. Definición del modelo ER del módulo geográfico. Elaboración propia, empleando Microsoft Word

2.4. Costo del proyecto

A continuación, se muestran los costos estimados del proyecto.

Tabla 25.

Presupuesto del proyecto

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Energía eléctrica	6 meses	Q 200.00	Q 1,200.00
Internet	6 meses	Q 250.00	Q 1,500.00
Lugar físico	6 meses	Q 1,500.00	Q 9,000.00
Depreciación del equipo de cómputo	1	Q 5,000.00	Q 5,000.00
Ingeniero asesor	12 reuniones	Q 1,500.00	Q 18,000.00
Desarrollador del proyecto	6 meses	Q 10,000.00	Q 60,000.00
TOTAL			Q 97,700.00

Nota. Presupuesto estimado del proyecto. Elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.5. Beneficios del proyecto

- Contar con un sistema escalable y mantenible.
- Capacidad para manejar diferentes roles de usuario.
- Contar con seguridad de la información manejada en el sistema.
- Mejorar la respuesta a las solicitudes de los diferentes usuarios.
- Control de accesos y manejo del sistema a través de bitácoras implementadas en cada módulo.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Para la capacitación del personal que hará uso del sistema se elaboró un manual de usuario en el que se detalla el funcionamiento de cada uno de los módulos así mismo un manual técnico con información interna del sistema y sus bases de datos.

3.2. Material elaborado

Los materiales elaborados servirán a los usuarios finales y técnicos o programadores para dar seguimiento a los sistemas ya creados. Para la concreción del proyecto fueron elaborados dos manuales: el de usuario y el técnico. En seguida se explica la función de cada uno de ellos.

3.2.1. Manual de usuario

Manual dedicado a usuarios finales con el objetivo de que puedan conocer de forma guiada las diferentes opciones del sistema.

3.2.2. Manual técnico

Manual dedicado a personal técnico para que conozca y comprenda la forma en que está constituido todo el sistema en conjunto y por cada módulo.

CONCLUSIONES

1. En este proyecto se implementó un módulo de autenticación que gestiona a los usuarios y sus permisos de acceso; con esto el departamento podrá dar consentimientos de granularidad alta para brindar un servicio dedicado a cada una de las áreas que hagan uso del sistema.
2. Con el módulo de reportes se logró mejorar el tiempo de respuesta al personal que hace uso de ellos, ya que con los permisos respectivos podrán ingresar y realizar las descargas automáticas con información actualizada.
3. Con la reestructuración de las bases de datos ahora el departamento contará con información íntegra y actualizada.
4. Con el sistema dividido en cuatro módulos es posible escalar cada uno de ellos de forma independiente, según las necesidades que se presenten en el tiempo.
5. Uno de los grandes aportes que se logró con optar por la arquitectura de microservicios es que se crearon cuatro módulos que se pueden integrar a un sistema que ya cuente con otros módulos, sin restricciones de tecnologías usadas en el desarrollo.
6. Con la implementación de las bitácoras se logra tener un sistema auditable y recuperable ante fallos humanos o del propio sistema.

RECOMENDACIONES

1. Tomando en cuenta que el sistema es de gran tamaño y que en algún momento se deberán escalar algunos de los servicios, se recomienda el desarrollo de un api Gateway para que se pueda manejar de mejor manera un balanceador de cargas.
2. Debido a que las bases de datos se implementaron con base en un modelo relacional, este tiene como prioridad la integridad de los datos y no la velocidad de respuesta; por lo que se recomienda que para el procesamiento de datos se utilicen modelos auxiliares para realizar las transacciones necesarias.
3. Debido a la naturaleza distribuida de la arquitectura de microservicios puede resultar difícil monitorear y depurar problemas en el sistema, por lo que es necesario implementar alguna herramienta de monitoreo.

REFERENCIAS

- Docker, Inc. (2022). *Docker Documentation* [Documentación Docker]. <https://docs.docker.com/manuals/>
- Fowler, M. (2014). *Microservices: a definition of this new architectural term* [Microservicios: una definición de este nuevo término arquitectónico]. <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>
- Hunt, P., & Jones, M. (2015). *JSON Web Token (JWT) Profile for OAuth 2.0 Client Authentication and Authorization Grants, RFC 7523*. [Perfil de token web JSON (JWT) para concesiones de autorización y autenticación de cliente OAuth 2.0. RFC 7523]. <https://tools.ietf.org/html/rfc7523>
- Jones, M., Bradley, J., & Sakimura, N. (2015). *JSON Web Token (JWT), RFC 7519*. <https://tools.ietf.org/html/rfc7519>
- Lewis, J., & Fowler, M. (2014). *Microservices: a practitioner's guide* [Microservicios: una guía para profesionales]. <https://martinfowler.com/microservices/>
- React.js. (s. f.). *Getting Started*. <https://legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html>
- Tiangolo. (s.f.). *FastAPI Documentation* [Documentación FastAPI]. <https://fastapi.tiangolo.com/>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Estructura para la carga masiva de centros educativos

SECTOR	CODIGO_SECTOR	ESTABLECIMIENTO	CODIGO_ESTABLECIMIENTO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TITULO	CODIGO_TITULO
PRIVADO	22	COLEGIO PRACTICO CIENTIFICO	00-07-2937-46	GUATEMALA	GUATEMALA	SECRETARIADO BILINGÜE / SECRETARIADO BILINGÜE ESPAÑOL-INGLES	12
OFICIAL	21	INSTITUTO DE EDUCACION DIVERSIFICADA RAFAEL LANDIVAR	00-01-0240-46	GUATEMALA	GUATEMALA	SECRETARIADO BILINGÜE / SECRETARIADO BILINGÜE ESPAÑOL-INGLES	12
COOPERATIVA	24	INSTITUTO DE DIVERSIFICADO LICEO CRISTIANO CANTARES	00-01-2906-46	ALTA VERAPAZ	COBAN	PERITO CONTADOR CON ORIENTACION EN COMPUTACION	182

Nota. Estructura carga masiva centros educativos. Elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Apéndice 2.

Estructura para la carga masiva de geográfico

Nota.

PAIS	NACIONALIDAD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CODIGO
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Cahabón	16012
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Chahal	16014
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Chisec	16013
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Cobán	16001
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Fray Bartolomé de las Casas	16015
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Ahuchapan	1001
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Apaneca	1002
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Atiquizaya	1003
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Concepción de Ataco	1004
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	El Refugio	1005
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Guaymango	1006
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Coatepeque	2002
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Chalchuapa	2003
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	El Congo	2004
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	El Porvenir	2005

Estructura carga masiva geográfico. Elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Apéndice 3.

Manual de usuario



MANUAL DE USUARIO

Microservicios de autenticación, oferta académica, centros educativos y geográfico, del Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala, marzo 2024

Página 1 | 44



INDICE

INTRODUCCIÓN	3
AUTENTICACIÓN	4
General	8
Sectores	8
Dependencias	9
Puestos	11
Módulos	13
Usuarios	14
Roles	14
Permisos	16
Usuarios	18
OFERTA ACADÉMICA	22
Unidad académica	23
Tipo unidad	23
Unidad	24
Extensiones de unidad	27
Extensión	27
Permiso	31
Carreras	32
Nivel carrera	32
Carrera	34
Tipo recurso	36
Recurso	38
Reportes	39
CENTROS EDUCATIVOS	41
GEOGRÁFICO	43

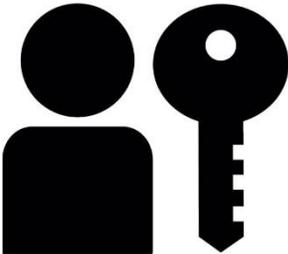


INTRODUCCIÓN

El sistema se encuentra conformado por cuatro microservicios, autenticación es el módulo encargado de gestionar la información de cada uno de los usuarios y los accesos con que cuenta en el sistema, así mismo de la autenticación y autorización dentro del sistema, la oferta académica permite gestionar la información de las unidades académicas, las extensiones y carreras estos pueden ser consultados, creador y actualizados, en este módulo se incluye un apartado para reportes, centros educativos encargado de almacenar y proveer información de los centros educativos del país incluyendo los títulos de las carreras con que cuenta, geográfico almacena y provee información de los países, departamentos, municipios y códigos postales los cuales pueden ser consultados a través de diferentes recursos expuestos.

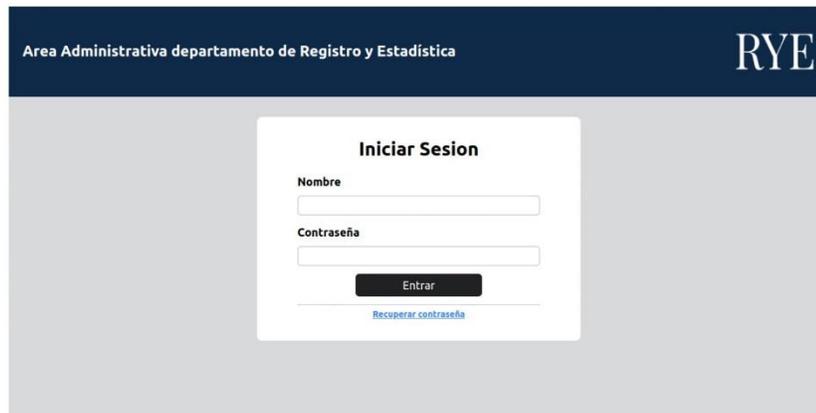


AUTENTICACIÓN



Continuación Apéndice 3.

Página de inicio del sistema



Area Administrativa departamento de Registro y Estadística

RYE

Iniciar Sesion

Nombre

Contraseña

Entrar

[Recuperar contraseña](#)

Iniciar sesión

- Para iniciar sesión debe contar con un nombre de usuario y una contraseña.



Iniciar Sesion

Nombre

Contraseña

Entrar

[Recuperar contraseña](#)

Restricciones:

- El usuario debe estar activo.

Recuperar contraseña

- Para recuperar la contraseña ingrese el correo electrónico registrado, para recibir una contraseña temporal.
- Verifique la bandeja de entrada de su correo y vuelva a la pagina de inicio de sesión.

Continuación Apéndice 3.

- Al ingresar al sistema deberá cambiar la contraseña temporal por una a su elección.



Restricciones:

- El usuario debe estar activo.
- Al realizar la actualización de la contraseña esta debe ser diferente a la temporal dada por el sistema.
- Si ha perdido acceso a su correo electrónico, comuníquese con soporte.

Menú de sistema



Continuación Apéndice 3.

Página de perfil del usuario

Registro y Estadística Perfil de usuario 2020145

General
Usuarios
Oferta Académica
Reportes
Centros Educativos
Geografía

2020145 Salir

Usuario actual 2020145

Rol de usuario Administrador

Puesto de usuario Programador II

Nombres Mario Enrique

Apellidos López Casanova

Teléfono 52536858

Celular 24256858

CUI 5241639870101

Correo pruebasproyecto7@gmail.com

Actualizar

Actualizar perfil

- Para actualizar el perfil ingresar el nuevo número de teléfono, celular y/o correo electrónico.

Restricciones:

- Si el correo ya se encuentra registrado por otro usuario del sistema la actualización no será aplicada.

Cambiar contraseña

- Ingresar contraseña actual, nueva contraseña y la confirmación.

Cambiar contraseña 2020145

Usuario actual 2020145

Contraseña Actual *****

Nueva contraseña *****

Confirmar nueva contraseña *****

Actualizar

Continuación Apéndice 3.



Restricciones:

- La nueva contraseña debe contener un mínimo de 6 caracteres.

General

- Gestiona los catálogos de sectores, dependencias, puestos y módulos.

Nombre	Estado	Acciones
Externo	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Interno	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Inactivo	<input type="checkbox"/>

Sectores

Leer sectores

- Formulario con la información de todos los sectores activos e inactivos dentro del sistema.

Nombre	Estado	Acciones
Externo	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Interno	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Inactivo	<input type="checkbox"/>

Continuación Apéndice 3.

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo sector

Nuevo

- Ingresar el nombre del nuevo sector.



Restricciones:

- Los nombres de los sectores son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Nombre	Estado	Acciones
Externo	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Interno	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Inactivo	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Dependencias

Leer dependencias

- Formulario con la información de todas las dependencias activas e inactivas dentro del sistema.

Continuación Apéndice 3.



Sector	Nombre	Abreviatura	Estado	Acciones
Interno	Centro Universitario de Oriente	CUNORI	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Interno	Departamento de Registro y Estadística	RyE	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Interno	Facultad de Ingeniería	FIUSAC	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nueva dependencia

Nuevo

- Ingresar nombre y abreviatura, y seleccionar el sector al que pertenece la nueva dependencia.



Agregar Dependencia

Nombre

Abreviatura

Sector

Seleccionar

Agregar Salir

Restricciones:

- Los nombres y abreviaturas de las dependencias son únicas.



Actualizar dependencia

- Actualiza la abreviatura y/o el sector.

Continuación Apéndice 3.



Actualizar Dependencia

Nombre
Centro Universitario de Oriente

Abreviatura
CUNORI

Sector
Interno

Actualizar Salir

Restricciones:

- Los nombres y abreviaturas de las dependencias son únicas.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Sector	Nombre	Abreviatura	Estado	Acciones
Interno	Centro Universitario de Oriente	CUNORI	Activo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Interno	Departamento de Registro y Estadística	RyE	Activo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Interno	Facultad de Ingeniería	FIUSAC	Activo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Puestos

Leer puestos

- Formulario con la información de todos los puestos activos e inactivos dentro del sistema.

Continuación Apéndice 3.



Nombre	Estado	Acciones
Estadigrafo	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Jefe de Registro y Estadística	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operador de ventanilla	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Personal extraordinario	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Programador II	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Prueba Front End2	Inactivo	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo puesto



- Ingresar nombre del nuevo puesto.



Agregar Puesto

Nombre

Agregar Salir

Restricciones:

- Los nombres de los puestos son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.



Nombre	Estado	Acciones
Estadigrafo	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Jefe de Registro y Estadística	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operador de ventanilla	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Continuación Apéndice 3.

Módulos

Leer módulos

- Formulario con la información de todos los módulos activos e inactivos dentro del sistema.

Tipo	Nombre	Estado	Acciones
Operación	Crear	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operación	Leer	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operación	Actualizar	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Módulo	General	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo módulo

- Ingresar nombre y seleccionar tipo de módulo.

Nombre

Tipo

Seleccionar

Agregar Salir

Restricciones:

- Los nombres de los módulos son únicos sin importar el tipo.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Continuación Apéndice 3.



Tipo	Nombre	Estado	Acciones
Operación	Crear	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operación	Leer	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Operación	Actualizar	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Módulo	General	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>
Módulo	Usuarios	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Usuarios

Gestiona los catálogos de roles, permisos y usuarios del sistema.

Roles

Los roles son los que definen los accesos al sistema ya que cuentan con una serie de permisos, estos son asignados a los usuarios.

Leer roles

- Formulario con la información de todos los roles activos e inactivos dentro del sistema.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Administrador	Administrador del sistema	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Estadígrafo I	Personal del área de estadística	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Operador FIUSAC	Operador de ventanilla FIUSAC	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Operador RyE	Operador de ventanilla de RyE	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
prueba3000	mi prueba 3000	Inactivo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo rol

- Ingresar nombre y descripción del nuevo rol.

Continuación Apéndice 3.



Restricciones:

- Los nombres de los roles son únicos.

Actualizar rol

- Actualiza la descripción y/o los permisos del rol los cuales podrán ser quitados o agregados manipulando la columna **Agregar**.
- El formulario puede ser filtrado por módulo.

Módulo	Operación	Unidad	Extensión	Nivel	Agregar
Centros Educativos	Crear	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Centros Educativos	Leer	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
General	Leer	---	---	---	<input type="checkbox"/>
General	Actualizar	---	---	---	<input type="checkbox"/>
General	Crear	---	---	---	<input type="checkbox"/>
Geográfico	Leer	---	---	---	<input type="checkbox"/>
Geográfico	Crear	---	---	---	<input type="checkbox"/>
Oferta Académica	Leer	CUNSQL	Todos	Técnico	<input type="checkbox"/>
Oferta Académica	Crear	Todos	Todos	Todos	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.
- Tomar en cuenta que para poder actualizar un módulo es necesario que este cuente con el permiso de lectura activo.

Continuación Apéndice 3.

- Los nombres de los puestos son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Administrador	Administrador del sistema	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Estadígrafo I	Personal del área de estadística	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Operador FIUSAC	Operador de ventanilla FIUSAC	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Ver permisos



- Formulario que muestra la lista de permisos que conforman un rol.

Lista de permisos				
Rol: Operador FIUSAC				
Módulo	Operación	Unidad	Extensión	Nivel
Centros Educativos	Crear	---	---	---
Centros Educativos	Leer	---	---	---

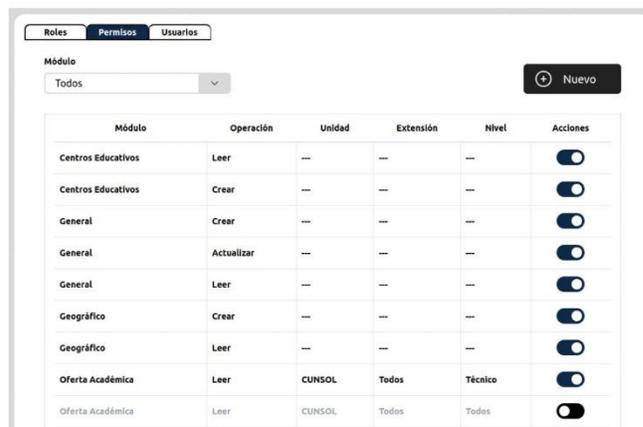
Permisos

Los permisos se restringen a un módulo y una operación, en casos especiales como el del módulo de oferta académica también se define unidad, extensión y nivel.

Leer permisos

- Formulario con la información de todos los permisos activos e inactivos dentro del sistema.
- El formulario puede ser filtrado por módulo.

Continuación Apéndice 3.



Módulo	Operación	Unidad	Extensión	Nivel	Acciones
Centros Educativos	Leer	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Centros Educativos	Crear	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
General	Crear	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
General	Actualizar	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
General	Leer	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Geográfico	Crear	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Geográfico	Leer	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Oferta Académica	Leer	CUNSOL	Todos	Técnico	<input checked="" type="checkbox"/>
Oferta Académica	Leer	CUNSOL	Todos	Todos	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo permiso

Nuevo

- Seleccionar módulo, operación y si aplica unidad, extensión y nivel.



Agregar Permiso

Módulo: Seleccionar

Operación: Seleccionar

Unidad: Seleccionar

Extensión: Seleccionar

Nivel: Seleccionar

Agregar Salir

Restricciones:

- Los permisos son únicos, tomando en cuenta cada atributo.
- Las listas de unidad, extensión y nivel solo se activarán para módulos que apliquen a estos atributos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Continuación Apéndice 3.



Módulo	Operación	Unidad	Extensión	Nivel	Acciones
Centros Educativos	Leer	---	---	---	<input type="checkbox"/>
Centros Educativos	Crear	---	---	---	<input type="checkbox"/>
General	Crear	---	---	---	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

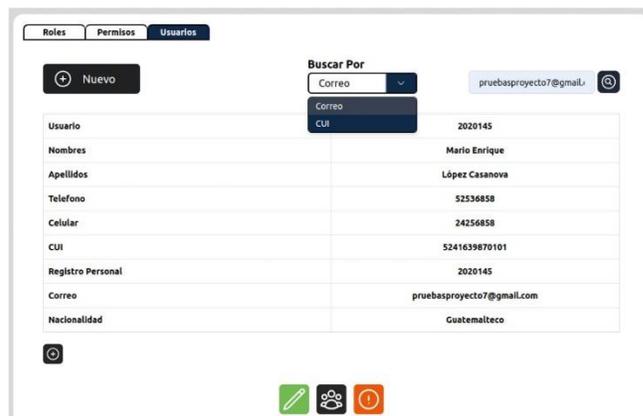
- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Usuarios

Son personas u otros sistemas que interactúan con el sistema en cuestión, para llevar a cabo tareas u operaciones.

Leer usuarios

- Formulario con la información de un usuario en específico.
- La información puede ser buscada por CUI o dirección de correo electrónico.



Usuario	2020145
Nombres	Mario Enrique
Apellidos	López Casanova
Telefono	52536858
Celular	24256858
CUI	5241639870101
Registro Personal	2020145
Correo	pruebasproyecto7@gmail.com
Nacionalidad	Guatemalteco

Ver más del usuario

- Muestra más información acerca del usuario encontrado.

Continuación Apéndice 3.

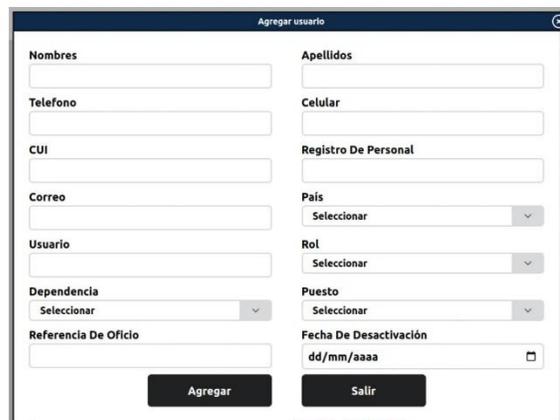


Información de usuario	
Rol	Administrador
Puesto	Programador II
Dependencia	Departamento de Registro y Estadística
Referencia De Oficio	REF-015
Fecha De Activación	2022-11-25
Fecha De Desactivación	2024-10-25

Nuevo usuario

+ Nuevo

- Ingresar y seleccionar los datos solicitados.



Agregar usuario	
Nombres	Apellidos
Telefono	Celular
CUI	Registro De Personal
Correo	País
Usuario	Rol
Dependencia	Puesto
Referencia De Oficio	Fecha De Desactivación

Buttons: Agregar, Salir

Restricciones:

- Los campos CUI, dirección de correo electrónico y el nombre de usuario son únicos.

Actualizar usuario



- Actualiza la información del usuario sin tomar en cuenta el nombre de usuario y el rol.
- El rol se actualiza en el siguiente apartado.

Continuación Apéndice 3.



Restricciones:

- Si el CUI o dirección de correo electrónico están siendo utilizados por otro usuario del sistema, los cambios no se almacenarán.

Asignar rol a usuario



- Seleccionar rol, dependencia y puesto.
- Ingresar referencia de oficio o número de acta.
- Definir fecha de desactivación.



Restricciones:

- El usuario no debe tener rol activo, de lo contrario dar de baja al usuario en el rol activo y luego asignar un nuevo rol.

Dar de baja a usuario



Continuación Apéndice 3.

- Da de baja al usuario del sistema, para volver a activarlo asignar un nuevo rol.





OFERTA ACADÉMICA



Continuación Apéndice 3.



Unidad académica

- Gestiona los catálogos unidad académica y sus tipos.

Tipo unidad

Gestiona información de los tipos de unidad académica.

Leer tipo unidad

- Formulario con la información de los tipos de unidad académica activos e inactivos.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Centros	Centros regionales.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Escuelas	Escuelas no facultativas.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Facultades	Facultades de la entidad.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Pruebas desde el Frontend.2222	Inactivo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.
- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo tipo unidad

- Ingresar nombre y descripción del nuevo tipo de unidad.

Nombre

Descripción

Restricciones:

- Los nombres de los tipos de unidad son únicos.

Continuación Apéndice 3.

Actualizar tipo de unidad



- Actualiza la descripción del tipo de unidad.

Actualizar Tipo

Nombre
Centros

Descripción
Centros regionales.

Actualizar Salir

Unidad

Gestiona la información de las diferentes unidades académicas.

Leer unidad

- Formulario con la información de todas las unidades activas e inactivas dentro del sistema.

Tipo Unidad

Tipo UA
Todos

+ Nuevo

Tipo UA	Código	Nombre	Abreviatura	Estado	Carreras	Acciones
Facultades	1	Facultad de Agronomía	Agronomía	Activo	+ @ 🔍	👍
Facultades	2	Facultad de Arquitectura	Arquitectura	Activo	+ @ 🔍	👍
Facultades	3	Facultad de Ciencias Económicas	Económicas	Activo	+ @ 🔍	👍
Facultades	8	Facultad de Ingeniería	Ingeniería	Activo	+ @ 🔍	👍
Centros	12	Centro Universitario de Occidente	CUNOC	Activo	+ @ 🔍	👍
Centros	17	Centro Universitario del Norte	CUNOR	Activo	+ @ 🔍	👍

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nueva unidad



- Seleccionar tipo de unidad académica.
- Ingresar código, nombre y abreviatura de la unidad.

Continuación Apéndice 3.



Unidad

Agregar Unidad

Tipo UA
Seleccionar

Código

Nombre

Abreviatura

Agregar Salir

Restricciones:

- Los códigos, nombres y abreviaturas de las unidades son únicos.

Agregar carrera a unidad



- Seleccionar nivel de carrera y carrera.
- Ingresar código de carrera en unidad.

Agregar carrera a unidad

Tipo UA
Facultades

Unidad
Facultad de Agronomía

Agregar carrera a unidad

Nivel Carrera
Posgrado

Carrera
Maestría De Pruebas

Código

Guardar Salir

Restricciones:

- La carrera solo puede existir una vez dentro de la unidad.

Ver carreras de unidad



- Muestra un formulario con todas las carreras activas e inactivas dentro de la unidad.
- El formulario puede ser filtrado por nivel académico de carrera.

Continuación Apéndice 3.

Ver Unidad

Tipo UA Facultades	Código Unidad 1	Abreviatura Agronomía
Nombre Facultad de Agronomía	Estado Activo	

Carreras de unidad

Código	Carrera	Estado	Acción
105	Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola	Activo	

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Actualizar carrera de unidad

- Actualiza el código de unidad y/o el estado.

Actualizar carrera de unidad académica

Unidad
Facultad de Agronomía

Agregar carrera a unidad

Nivel Carrera Pregrado	Carrera Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Aq
Código 105	Estado Activo

Guardar **Salir**

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.
- El código de unidad es único.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Tipo UA	Código	Nombre	Abreviatura	Estado	Carreras	Acciones
Facultades	1	Facultad de Agronomía	Agronomía	Activo		
Facultades	2	Facultad de Arquitectura	Arquitectura	Activo		
Facultades	3	Facultad de Ciencias Económicas	Económicas	Activo		

Continuación Apéndice 3.

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Actualizar unidad



- Actualiza el código y/o la abreviatura de la unidad.

Actualizar Unidad

Tipo UA
Facultades

Código
1

Nombre
Facultad de Agronomía

Abreviatura
Agronomía

Actualizar Salir

Restricciones:

- El código de unidad es único, sin tomar en cuenta que la unidad este activa o inactiva.

Extensiones de unidad

- Gestiona los catálogos de extensiones y sus permisos.

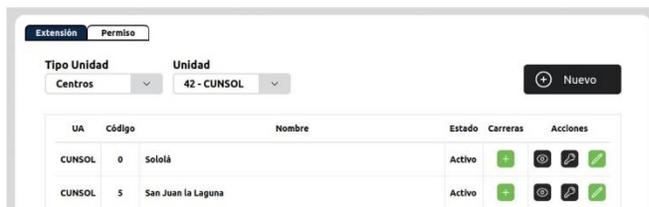
Extensión

Gestiona información de los tipos de unidad académica.

Leer extensión

- Formulario con la información de las extensiones de unidad activos e inactivos.

Continuación Apéndice 3.



The screenshot shows a web application interface with a header containing 'Extensión' and 'Permiso' tabs. Below the header, there are two dropdown menus: 'Tipo Unidad' set to 'Centros' and 'Unidad' set to '42 - CUNSOL'. A 'Nuevo' button is located to the right of these dropdowns. Below the dropdowns is a table with the following data:

UA	Código	Nombre	Estado	Carreras	Acciones
CUNSOL	0	Sololá	Activo	   	
CUNSOL	5	San Juan la Laguna	Activo	   	

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nueva extensión



- Seleccionar tipo, unidad y departamento al que pertenece.
- Ingresar código, nombre y abreviatura de extensión.
- Definir fecha de creación.



The screenshot shows a form titled 'Agregar extensión'. It contains the following fields:

- Tipo Unidad:** Seleccionar (dropdown)
- Unidad:** Seleccionar (dropdown)
- Código:** (text input)
- Nombre:** (text input)
- Abreviatura:** (text input)
- Departamento:** Seleccionar (dropdown)
- Fecha De Creación:** 15/03/2024 (date input)

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Salir'.

Restricciones:

- Los nombres y abreviaturas de las extensiones son únicos.

Agregar carrera a extensión



- Definir fecha de activación de carrera en extensión.

Continuación Apéndice 3.



Agregar carrera a extensión

Unidad: CUNSO Extensión: Sololá

Agregar carrera a extensión

Nivel Carrera: Posgrado Carrera: Selecionar

Fecha De Creación: 15/03/2024 Codigo: _____

Guardar Salir

Ver carreras de extensión



- Muestra un formulario con todas las carreras activas e inactivas dentro de la extensión.
- El formulario puede ser filtrado por nivel académico de carrera.

Ver Extensión

Unidad: CUNSO Código Extensión: S Abreviatura: San Juan

Nombre: San Juan la Laguna

Departamento: Alta Verapaz Fecha De Activación: 1900-01-08 Estado: Activo

Carreras de extensión: Todos

Código	Carrera	Estado	Fecha De Activación	Acción
126	Médico y Cirujano	Activo	2005-05-05	

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Ver permisos de extensión



- Muestra un formulario con los permisos activos de la extensión.

Permisos de extensión

Unidad Académica: CUNSO Extensión: Sololá

Permisos de extensión

Nombre	Descripción
Ping	Permiso de ingreso
Ring	Permiso de reingreso

Continuación Apéndice 3.

Actualizar permisos



- Permite agregar o quitar permisos a una extensión.

Nombre	Descripción	Estado
Graduación	Permiso de graduación	<input type="checkbox"/>
Ping	Permiso de ingreso	<input type="checkbox"/>
Ring	Permiso de reingreso	<input type="checkbox"/>

Actualizar extensión



- Actualiza el código, abreviatura, fecha de creación y estado de una extensión.

Código: 0
Nombre: Sololá
Abreviatura: Sololá
Departamento: Alta Verapaz
Fecha De Creación: 01/01/2000
Estado: Activo

Restricciones:

- Sin tomar en cuenta que la extensión este activa o inactiva, el código y la abreviatura son únicos.
- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Continuación Apéndice 3.

Permiso

Gestiona información de los permisos de las extensiones.

Leer permisos

- Formulario con la información de los permisos activos e inactivos.



The screenshot shows a web interface with a tabbed menu at the top containing 'Extensión' and 'Permiso'. Below the tabs is a 'Nuevo' button with a plus icon. The main content is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Graduación	Permiso de graduación	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ping	Permiso de ingreso	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Pruebas front	Inactivo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Ring	Permiso de reingreso	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo permiso

- Ingresar nombre y descripción del nuevo permiso de extensión.



The screenshot shows a modal window titled 'Agregar Permiso de Extensión'. It contains two input fields: 'Nombre' and 'Descripción'. At the bottom, there are two buttons: 'Agregar' and 'Salir'.

Restricciones:

- Los nombres de los permisos son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Continuación Apéndice 3.



Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Graduación	Permiso de graduación	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Ping	Permiso de Ingreso	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Pruebas front	Inactivo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Actualizar permiso



- Actualiza la descripción de un permiso de extensión.



Actualizar Permiso de Extensión

Nombre
Graduación

Descripción
Permiso de graduación

Agregar Salir

Carreras

- Gestiona los catálogos de nivel de carrera, carrera, tipo de recurso y recurso.

Nivel carrera

Gestiona información de los niveles de carrera.

Leer niveles

- Formulario con la información de los niveles académicos activos e inactivos.



Nombre	Descripción	Estado	Acciones
NivelPR	Nivel de prueba 22	Inactivo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Posgrado	Grado de Maestría.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Pregrado	Grado de Licenciatura.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Continuación Apéndice 3.

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo nivel

Nuevo

- Ingresar nombre y descripción del nuevo nivel académico.



Agregar Nivel

Nombre

Descripción

Agregar Salir

Restricciones:

- Los nombres de los niveles son únicos.

Actualizar nivel



- Actualiza la descripción de un nivel académico.



Actualizar Nivel

Nombre

Posgrado

Descripción

Grado de Maestría.

Actualizar Salir

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
NivelPR	Nivel de prueba 22	Inactivo	 
Posgrado	Grado de Maestría.	Activo	 
Pregrado	Grado de Licenciatura.	Activo	 

Continuación Apéndice 3.



Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Carrera

Gestiona información de las carreras.

Leer carreras

- Formulario con la información de las carreras activas e inactivas.

Nivel	Carrera	Estado	Acciones
Pregrado	Administración de Empresas	Activo	
Pregrado	Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola	Activo	
Pregrado	Ingeniería Civil	Activo	
Pregrado	Ingeniería en Gestión Ambiental Local	Activo	

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nueva carrera

Nuevo

- Definir nivel de carrera, activar si necesita un prerrequisito técnico y la fecha de creación.
- Ingresar nombre, título masculino y femenino.

Formulario para agregar una nueva carrera. Incluye campos para:

- Nivel Carrera: Seleccionar
- Prerrequisito técnico:
- Nombre:
- Título Femenino:
- Título Masculino:
- Fecha De Creación: 15/03/2024

Botones: Guardar, Salir

Continuación Apéndice 3.

Restricciones:

- Los nombres de las carreras son únicos.

Ver carrera



- Muestra un formulario con la información general de la carrera y sus recursos activos.

Ver Carrera

Nivel carrera: Pregrado Prerequisito técnico:

Nombre: Administración de Empresas

Título Femenino: Administradora de Empresas

Título Masculino: Administrador de Empresas

Recursos de carrera: Fecha De Creación: 10/11/2000

Tipo	Recurso
Etapas estudiantil	Graduación
Etapas estudiantil	Ring
Etapas estudiantil	P.E.G.
Etapas estudiantil	Pin

Actualizar carrera



- Puede actualizar lo siguiente:
 - Si necesita un prerequisite técnico.
 - Los nombres de los títulos en masculino y femenino.
 - La fecha de creación.
 - Estado del registro.
 - Agregar o quitar recursos de carrera.

Continuación Apéndice 3.



Tipo	Recurso	Acciones
Etapas estudiantil	Ping	<input checked="" type="checkbox"/>
Etapas estudiantil	Ring	<input checked="" type="checkbox"/>
Etapas estudiantil	P.E.G.	<input checked="" type="checkbox"/>
PCB	Biología	<input type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Tipo recurso

Gestiona información de los tipos de recurso de las carreras.

Leer tipo recurso

- Formulario con la información de los tipos de recurso activos e inactivos.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Etapas estudiantil	Etapas estudiantiles de las carreras.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PCB	Pruebas de conocimientos básicos	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Prueba desde FrontEnd.	Inactivo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Continuación Apéndice 3.

Nuevo tipo recurso

Nuevo

- Ingresar nombre y descripción del nuevo tipo de recurso.

Formulario de "Agregar Tipo de Recurso" con campos para "Nombre" y "Descripción", y botones "Enviar" y "Salir".

Restricciones:

Los nombres de los tipos de recurso son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Nombre	Descripción	Estado	Acciones
Etapas estudiantil	Etapas estudiantiles de las carreras.	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PCB	Pruebas de conocimientos básicos	Activo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PruebaFrontEnd	Prueba desde FrontEnd.	Inactivo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Actualizar tipo recurso



- Actualiza la descripción de un tipo de recurso.

Formulario de "Actualizar Tipo de Recurso" con campos pre-llenados para "Nombre" (Etapas estudiantil) y "Descripción" (Etapas estudiantiles de las carreras.), y botones "Actualizar" y "Salir".

Continuación Apéndice 3.



Recurso

Gestiona información de los recursos de carrera.

Leer recurso

- Formulario con la información de los recursos activos e inactivos.

Tipo	Recurso	Descripción	Acciones
Etapa estudiantil	Ping	Primer Ingreso	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Etapa estudiantil	Graduación	Permiso de graduación	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Etapa estudiantil	Ring		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Nuevo recurso

Nuevo

- Ingresar nombre y descripción del nuevo recurso.

Agregar Tipo de Recurso

Nombre

Descripción

Enviar Salir

Restricciones:

Los nombres de los recursos son únicos.

Cambiar estado

- Actualiza el estado del registro de activo a inactivo o, al contrario.

Continuación Apéndice 3.

Tipo	Recurso	Descripción	Acciones
Etaapa estudiantil	Ping	Primer Ingreso	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Etaapa estudiantil	Graduación	Permiso de graduación	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Etaapa estudiantil	Ring		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Restricciones:

- Los elementos inactivos no son seleccionables en otras secciones.

Actualizar recurso

- Actualiza la descripción de un recurso.

Actualizar Recurso ✖

Tipo
Etapa estudiantil

Nombre
Ping

Descripción
Primer Ingreso

Reportes

- Permite realizar la descarga de reportes en formato CSV o XLSX.

Reportes 👤 2020145 ▾

 **Reporte maestro de carreras**

El reporte devuelve los siguientes datos:

Nombre columna	Tipo de dato	Formato
Código Unidad Académica	Entero	
Unidad Académica	Cadena	
Código Extensión	Entero	

Continuación Apéndice 3.



Extensión	Cadena	
Código Carrera	Entero	
Carrera	Cadena	
Código Nivel	Entero	
Nivel Académico	Cadena	
Código Carrera Activa	Cadena	Verdadero/falso
Carrera Activa	Cadena	Activa/Inactiva
Código Prerrequisito	Cadena	Verdadero/falso
Prerrequisito	Cadena	Requiere/ No Requiere
Fecha de Activación	Fecha	dd/mm/yyyy
Fecha de Creación	Fecha	dd/mm/yyyy
Estado Ingreso	Entero	1 ó 0
Estado Reingreso	Entero	1 ó 0
Estado Cierre	Entero	1 ó 0
Estado Graduado	Entero	1 ó 0

Continuación Apéndice 3.



CENTROS EDUCATIVOS



Continuación Apéndice 3.

- Pagina principal

Código	Establecimiento	Acciones
00-13-0691-46	INSTITUTO DE BACHILLERATO EN COMPUTACION -IBC-	
00-01-2907-46	CENTRO DE ESTUDIOS DIVERSIFICADOS DR. ALEJANDRO FLEMING	

- Cargar o arrastrar un archivo en formato XLSX

Arrastre un archivo de excel aqui
Seleccionar aquí

- Formato de archivo a cargar

SECTOR	CODIGO_SECTOR	ESTABLECIMIENTO	CODIGO_ESTABLECIMIENTO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TITULO	CODIGO_TITULO
PRIVADO		22 COLEGIO PRACTICO CIENTIFICO	00-07-2937-46	GUATEMALA	GUATEMALA	SECRETARIADO BILINGUE / SECRETARIADO BILINGUE ESPAÑOL-INGLES	12
OFICIAL		INSTITUTO DE EDUCACION 21 DIVERSIFICADA RAFAEL LANDIVAR	00-01-0240-46	GUATEMALA	GUATEMALA	SECRETARIADO BILINGUE / SECRETARIADO BILINGUE ESPAÑOL-INGLES	12
COOPERATIVA		INSTITUTO DE 24 DIVERSIFICADO LICEO CRISTIANO CANTARES	00-01-2906-46	ALTA VERAPAZ	COBAN	PERITO CONTADOR CON ORIENTACION EN COMPUTACION	182

- Visualizar carreras de un centro educativo

Código	Título De Diversificado
2	BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS
91	BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON ORIENTACION EN COMPUTACION

Continuación Apéndice 3.



GEOGRÁFICO



Continuación Apéndice 3.

- Página principal

País: Guatemala | Departamento: Alta Verapaz

Guatemalteco [Cargar Excel]

Departamento	Municipio	Código Postal
Alta Verapaz	Cahabón	16012
Alta Verapaz	Chahal	16014
Alta Verapaz	Chisec	16013
Alta Verapaz	Cobán	16001
Alta Verapaz	Fray Bartolomé de las Casas	16015

Ver por página: 5 10 15 20 25

- Cargar o arrastrar un archivo en formato XLSX

[Cargar Excel]

Agregar Geografía

Arrastre un archivo de excel aquí

[Seleccionar aquí]

- Formato de archivo a cargar

PAIS	NACIONALIDAD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CODIGO
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Cahabón	16012
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Chahal	16014
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Chisec	16013
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Cobán	16001
Guatemala	Guatemalteco	Alta Verapaz	Fray Bartolomé de las Casas	16015
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Ahuchapan	1001
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Apaneca	1002
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Atiquizaya	1003
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Concepción de Ataco	1004
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	El Refugio	1005
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Guaymango	1006
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Coatepeque	2002
El Salvador	Salvadoreño	Ahuchapan	Chalchuapa	2003

Nota. Manual de usuario de todos los módulos del sistema. Elaboración propia, empleando Microsoft Word