



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

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y
ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD
DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Rubén Emilio Osorio Sotorro

Asesorado por el Ing. David Estuardo Morales Ajcot

Guatemala, noviembre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RUBÉN EMILIO OSORIO SOTORRO

ASESORADO POR EL ING. DAVID ESTUARDO MORALES AJCOT

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

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

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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 6 de mayo de 2021.



Rubén Emilio Osorio Sotorro



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

ESCUELA DE
CIENCIAS Y SISTEMAS




Guatemala, 19 de marzo de 2022.

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

Respetable Ing. Argueta:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe final de EPS titulado: **“SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**. El informe ha sido elaborado por el estudiante: Rubén Emilio Osorio Sotorro quien se identifica con registro académico 201403703 y código único de identificación 2227257020101, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me suscribo, Atentamente.

F: 
Ing. David Estuardo Morales Ajcort

David Estuardo Morales Ajcort
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 10933

Docente

Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
demastuard@gmail.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 25 de abril de 2022.
REF.EPS.DOC.163.04.2022.

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

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Rubén Emilio Osorio Sotorro, Registro Académico 201403703 y CUI 2227 25702 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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, 25 de abril de 2022.
REF.EPS.D.138.04.2022.

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 **SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Rubén Emilio Osorio Sotorro, Registro Académico 201403703 y CUI 2227 25702 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. David Estuardo Morales Ajcot y supervisado 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 28 de abril de 2022

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

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **RUBÉN EMILIO OSORIO SOTORRO** carné **201403703** y CUI **2227 25702 0101**, titulado: **“SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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,



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.215.EICCSS.2022

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Rubén Emilio Osorio Sotorro**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, octubre de 2022



LNG.DECANATO.OI.698.2022

La Decana 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: **SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ASISTENCIA DE COORDINADORES, DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Rubén Emilio Osorio Sotorro**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por su infinita misericordia en mi vida y porque de Él viene toda sabiduría y entendimiento.

Mis padres

Linda Sotorro y Rubén Osorio, por ser los pilares en mi vida, que con todo su amor, esfuerzo y dedicación formaron parte de cada meta alcanzada.

Mis tíos

Juan Francisco Cordón y Anabela Osorio por todo el apoyo y consejos que me han brindado en cada etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi familia	Mis padres y hermana, por siempre creer en mí.
Mis amigos de la Facultad	Por haberme acompañado durante la carrera, por su confianza y compañerismo, por haber compartido desvelos, tristezas y alegrías.
Ing. Luis Cajas	Por haberme brindado su apoyo y dedicación como asesor para el desarrollo de este trabajo.
Ing. David Morales	Por haberme brindado su confianza, consejo y compartido de su experiencia lo cual me ayudó a culminar la carrera.
Ing. Abner Conde	Por haberme brindado su consejo y ayudarme a no darme por vencido en los momentos más difíciles de la carrera.
Rosario Gómez	Por haberme acompañado en los desvelos, por sus consejos, confianza y amistad.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por haberme abierto sus puertas y enseñarme a ser perseverante.
Escuela de Estudios de Postgrado	Por haberme dado la oportunidad de aplicar mis conocimientos y la confianza brindada.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SIMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	4
1.2.1. Reducir el tiempo en el proceso de confirmación de asistencias.....	5
1.2.2. Seguimiento sobre las justificaciones ingresadas.....	6
1.2.3. Reducir el tiempo en tabulación de asistencias.....	6
1.3. Priorización de las necesidades	7
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	9
2.1. Descripción del proyecto	9
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	13
2.2.1. Análisis del funcionamiento actual.....	13
2.2.2. Análisis FODA	16

2.2.3.	Metodología de desarrollo de software	17
2.2.4.	Metodología ágil de desarrollo de software	17
2.2.5.	Metodología ágil Scrumban.....	18
2.3.	Presentación de la solución del proyecto	18
2.3.1.	Tipo de solución	19
2.3.2.	Tecnologías para el desarrollo	19
2.3.3.	Modelo de la solución.....	20
2.3.3.1.	Laravel.....	20
2.3.4.	Arquitectura del software.....	21
2.3.4.1.	Capa de acceso de datos.....	22
2.3.4.2.	Capa lógica de negocio	22
2.3.4.3.	Capa de presentación	23
2.3.5.	Infraestructura	24
2.4.	Solución presentada.....	25
2.4.1.	Módulo marcaje de asistencias.	25
2.4.2.	Módulo historial de asistencias.....	26
2.4.3.	Módulo de justificaciones.	27
2.4.4.	Módulo de confirmación de asistencias.....	29
2.5.	Costo del proyecto	30
2.6.	Beneficios del proyecto	31
3.	FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	33
3.1.	Documentación	33
3.1.1.	Documentación técnica.....	33
3.1.2.	Documentación de usuario.....	34
3.2.	Talleres y reuniones.....	34
3.3.	Material audiovisual.....	35

CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41
APÉNDICES	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de componentes de la solución de software	9
2.	Registro y confirmación de asistencias para estudiantes.....	11
3.	Confirmación de asistencias docentes	12
4.	Proceso solicitud de justificaciones por inasistencia	13
5.	Proceso actual de registro y confirmación de asistencia docente y estudiantil en modalidad presencial	15
6.	Patrón de diseño implementado en Laravel	21
7.	Arquitectura del sistema.....	22
8.	Diagrama de infraestructura	24
9.	Modal para el marcaje de asistencia	26
10.	Historial de asistencias para estudiantes	27
11.	Historial de justificaciones ingresadas.....	28
12.	Ingreso de justificaciones	28
13.	Confirmación de asistencias	29

TABLAS

I.	Lista de estudiantes asignados a un curso	5
II.	Lista de estudiantes asignados a un curso	7
III.	Costos del proyecto.....	30
IV.	Costos de recursos humanos.....	30

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje

GLOSARIO

Controlador	Actúa como intermediario entre el modelo y la vista, gestionando la información que se transmite desde la vista al modelo y viceversa.
DNS	Sistema de nombres de dominio.
EEP	Escuela de Estudios de Postgrado.
<i>Framework</i>	Entorno o ambiente de trabajo que integra componentes que facilitan el desarrollo de aplicaciones.
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto.
JS	Extensión de archivo JavaScript.
Modelo	Contiene una representación de los datos almacenados que maneja el sistema y su lógica de negocio.
Módulo	Es utilizado para organizar las partes de una aplicación, permite agrupar todos los componentes.
Objeto	Un objeto es una unidad dentro de un programa informático que tiene un estado, y un comportamiento.

Release	Versión de un producto de software que se distribuye a los clientes, el cual incluye una nueva funcionalidad.
Servidor	Es un conjunto de computadoras capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia
Vista	Compone la información que se le envía al cliente y los mecanismos con los que este interactúa.
YAML	Lenguaje de serialización de datos.
YML	Extensión de un archivo de texto plano.

RESUMEN

Después de haber realizado el análisis de la problemática se ha llegado a una propuesta de solución que busca la automatización de los procesos manuales que actualmente posee la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En la gestión y control de asistencias para coordinadores, docentes y estudiantes, la escuela ya posee un portal docente, uno estudiantil y otro administrativo. se realizó una integración de este sistema con los portales para integrar todas las actividades de los procesos involucrados en la gestión y control de asistencias.

Respecto del portal administrativo se creó un módulo que apoyará a la gestión, permitiendo llevar un control de las asistencias de coordinadores, docentes y estudiantes. Además, se pueden obtener datos estadísticos de asistencias y generar reportes mensuales. Se impartieron capacitaciones para el área administrativa y la población estudiantil en general para que se dé un uso correcto del sistema. Se complementó con un manual de usuario que describe con detalle los procesos dentro del sistema dependiendo del rol que se desempeñe.

OBJETIVOS

General

Elaborar un sistema para la gestión de asistencia de coordinadores, docentes y estudiantes para la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Asignar a los estudiantes en cursos en los que no esté matriculado, a través de un proceso automático que realizará un conteo sobre el número de asistencias que el estudiante posea, al momento de determinar que se cuenta con la cantidad mínima de asistencias establecidas por el normativo, se procederá a vincular el módulo de asistencias estudiantiles que posee actualmente la Escuela de Estudios de Postgrado para hacer concreta dicha asignación.
2. Crear una funcionalidad en el portal que permita la carga de justificaciones por inasistencias a docentes, estudiantes y coordinadores, se creará una solicitud que luego el personal encargado de asistencias debe aprobar o rechazar, según sea el caso que esta persona determine.
3. Crear una funcionalidad en el portal para que al encargado del sistema de control de asistencias le permita determinar el estado de una solicitud de justificación por inasistencia de los docentes y estudiantes a través de una lista ordenada por fecha y hora de ingreso.

4. Automatizar el marcaje de asistencias permitiéndole al docente y al estudiante registrar su información de manera sencilla presionando un botón dentro de un apartado visual el cual se mostrará de forma automática en el portal solamente si se cumple con el día y hora en la que se imparte un curso.
5. Crear una funcionalidad dentro del portal que le permita al docente confirmar que los estudiantes que han marcado su asistencia durante el horario en el que se imparte el curso, se le mostrará una lista donde él pueda ser capaz de seleccionar a los que efectivamente aún permanecen presentes.
6. Registrar las actividades que realizan los coordinadores dentro de su portal y el tiempo que permanecen dentro, a través de bitácoras y datos registrados por el sistema en base a opciones seleccionadas por el coordinador sobre las carreras y cursos que se consulten.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala lleva un control de asistencias para coordinadores, docentes y estudiantes. Se toma en papel, un auxiliar de asistencia es el encargado de pasar de salón en salón y en cada edificio entregando las listas de estudiantes y docentes. Al terminar el curso el mismo auxiliar encargado de tomar la asistencia pasa recogiendo las listas, las digita a mano, uno por uno, lleva un control manual, saca estadísticas y porcentajes de asistencia.

Esta actividad es tardada y complicada de llevar en orden, además, hay estudiantes que no se asignan a los cursos, pero asisten para luego pedir a control académico ser asignados evadiendo así los controles de envío de cartas de cobro.

Uno de los principales problemas que presenta la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala es que no cumple en tiempo y forma con el normativo que establece un porcentaje de asistencia mínimo para que los estudiantes tengan derecho a examen final, esto debido a que no existe un sistema de control de asistencias que haga las validaciones necesarias al momento de que el docente carga notas al sistema.

La solución principal para estos problemas es la automatización, la escuela ya posee un portal docente, estudiantil y administrativo. La totalidad de su población son personas profesionales que pueden de manera fácil poseer un

dispositivo electrónico con conexión a internet a la mano, por lo que se puede hacer una integración de los portales con uno que gestione el control de asistencias.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

La Escuela de Estudios de Postgrado forma parte de las unidades académicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Su sede está en la Ciudad Universitaria, edificio S-11 primer nivel, zona 12 de la ciudad de Guatemala.

1.1. Antecedentes de la institución

La Escuela de Estudios de Postgrado (EEP), es la encargada de continuar los estudios de pregrado. Cuenta con 11 programas de especialización, 12 programas de maestría y un doctorado. Además, cuenta con programas de pregrado-postgrado, el cual le permite al estudiante cursar una maestría por un año, mientras completa su graduación a nivel licenciatura.

1.1.1. Reseña histórica

La Escuela de Estudios de Postgrado fue fundada por la Coordinadora General del Sistema de Estudios de Postgrado, según el punto cuarto de la nota EPFI-187-2013, acta 03-2003 y el punto quinto, inciso 5.9 del acta 16-2013 de la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, sesión celebrada el 29 de mayo de 2003.

La Escuela de Estudios de Postgrado ofrece a profesionales con el grado de licenciatura egresados de la USAC, universidades privadas o extranjeras catalogadas de primera clase, la oportunidad de actualizar sus conocimientos y

diversificar sus campos de actividad profesional para contribuir a la formación de docentes e investigadores de nivel superior.

1.1.2. Misión

“Formar maestros de la ingeniería para que sean competitivos y que fomenten el desarrollo del país a través de su emprendimiento de forma ética y responsable con la realidad nacional”.¹

1.1.3. Visión

“Ser innovador en la formación profesional, con liderazgo y sólidos conocimientos de la ciencia y la tecnología, sin olvidar a la sociedad que demanda la excelencia académica”.²

1.1.4. Servicios que realiza

Entre los servicios que brinda la Escuela de Estudios de Postgrado está impartir especializaciones, maestrías y dos doctorados. A continuación, se listan las especializaciones, maestrías y doctorados que la Escuela de Estudios de Postgrado pone a disposición a la fecha 20 de enero de 2022:

- Especializaciones
 - Postgrado en Educación Virtual para el Nivel Superior
 - Postgrado en Administración y Mantenimiento Hospitalario

¹Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería. *Misión y visión*.
<https://postgrado.ingenieria.usac.edu.gt/>

²Ibíd.

- Postgrado en Gestión del Talento Humano
- Postgrado en Sistemas de Gestión de la Calidad
- Postgrado en Investigación Científica
- Postgrado en Bioinformática y Biocomputación Molecular Biomédica

- Maestrías
 - Maestría en Estructuras.
 - Maestría en Ingeniería Geotécnica.
 - Maestría en Geomática.
 - Maestría en Gestión de Recursos Hidrogeológicos.
 - Maestría en Gestión Industrial.
 - Maestría en Tecnología de la Información y la Comunicación.
 - Maestría en Energía y Ambiente.
 - Maestría en Ingeniería de Mantenimiento.
 - Maestría en Ingeniería para el Desarrollo Municipal.
 - Maestría en Ingeniería Vial.
 - Maestría en Estadística Aplicada.
 - Maestría en Gestión de Mercados Regulados.
 - Maestría en Ciencias de la Computación.
 - Maestría en Telecomunicaciones.
 - Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
 - Maestría en ingeniería para la industria, con especialidad en telecomunicaciones.
 - Maestría en ingeniería para la industria, con especialidad en ciencias de la computación.

- Doctorados
 - Doctorado en cambio climático y sostenibilidad
 - Doctorado en investigación.

1.2. Descripción de las necesidades

Actualmente los procesos para la gestión de asistencia de la Escuela de Estudios de Postgrado se hacen de manera manual demandando tiempo para controlar y organizar cada uno de ellos debido al creciente número de estudiantes, por lo que es necesario un sistema que automatice dichos procesos.

Se desea mantener el proceso actual de toma y confirmación de asistencias para docentes, estudiantes y coordinadores, pero de una manera digital, guardando los datos recopilados dentro del sistema, para luego generar reportes y estadísticas.

Debido a los eventos ocurridos en el último año ocasionados por la pandemia de COVID-19, la Escuela de Estudios de Postgrado se vio en la necesidad de implementar un sistema para la toma de asistencias de manera digital, el cual está basado en ingresar en aulas virtuales y el tiempo de permanencia, por lo que se necesita que la nueva implementación de asistencias tenga un soporte para acoplar la asistencia virtual con la asistencia presencial.

De estas necesidades se identificaron las específicas:

1.2.1. Reducir el tiempo en el proceso de confirmación de asistencias

Las asistencias que se registran deben ser confirmadas para hacer válida la acción; en el caso de los estudiantes el docente debe verificar uno a uno a los que han registrado su asistencia, este proceso le toma entre 10 a 15 minutos dependiendo del número de estudiantes que firmaron. Se ha notado un descontento por parte de algunos docentes por realizar este paso que consideran tedioso, ya que es tiempo extra que deben utilizar.

Para el caso de los docentes el personal encargado del control de asistencias debe pasar de salón en salón entregando listas de asistencias que debe firmar, estas listas luego deben ser digitalizadas manualmente.

Tabla I. Lista de estudiantes asignados a un curso



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado



PRIMER TRIMESTRE de 2021

Código de Curso	MST102		Nombre de Curso	INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE ESTRUCTURAS			Sección	A			
Docente	FRANCISCO EDUARDO ARRECIS SOSA		Coordinador	ARMANDO FUENTES ROCA			Director	EDGAR DARIO ALVAREZ COTI			
Maestría	MAESTRIA EN ESTRUCTURAS		Horario	07:00 a 10:00			Ubicación	Edificio ZOOM Salón SALON 1			
No.	CUENTA	REGISTRO ACADÉMICO	DPI	NOMBRE COMPLETO	NÚMERO DE ORDEN	FECHA DE GENERACIÓN	BANCO	FECHA DE PAGO	ESTADO DE PAGO	MODALIDAD DE ESTUDIANTE	FIRMA
1	100014418	100014418	1760954622201	RAUL SAMUEL LEMUS COLOCHO	12923345	19/02/2021	BANRURAL	20/02/2021	CANCELADO	Graduado	
2	201114394		1689191600101	WILLIAM OSWALDO PINEDA GUIXÓN	12996224	17/03/2021	BANRURAL	22/03/2021	CANCELADO	Graduado	
3	99900168	200130064	2546790110801	JUAN CARLOS ALEXANDER TACAM MENCHU	12907921	16/02/2021	BANRURAL	17/02/2021	CANCELADO	Graduado	
4	999000937	200614919	1659341900101	ANTONIO JOSÉ JURADO GODOY	12925745	19/02/2021	Banco GyT Continental	23/02/2021	CANCELADO	Graduado	
5	999001106	201122908	2136939840310	BELMAN ARNOLDO VELÁSQUEZ MARTÍNEZ	12909964	16/02/2021	BANRURAL	21/02/2021	CANCELADO	Graduado	
6	999001523		2098721281610	RICHAR MAKCLEY YAT BOL	12911252	16/02/2021	BANRURAL	17/02/2021	CANCELADO	Graduado	
7	999001524	201990367	F769965	HECTOR ROLANDO LOPEZ MARIN	12923414	19/02/2021	BANRURAL	20/02/2021	CANCELADO	Graduado	
8	999001530	200731261	2322964720805	PABLO ESTUARDO TZICAP TZUNUN	13001853	20/03/2021	BANTRAB	22/03/2021	CANCELADO	Graduado	
9	999001610	201990110	F477568	JHON FRANK LEMUS NOLASCO	12923794	19/02/2021	BANRURAL	25/02/2021	CANCELADO	Graduado	
10	999001648	201314829	2323312860101	SERGIO DE JESUS FRANCISCO CARDONA MENDEZ	12908371	16/02/2021	BANRURAL	18/02/2021	CANCELADO	Graduado	
11	999001673	200312916	2350457990101	EDGAR EMANUEL LOPEZ CANO	12906619	15/02/2021	BANRURAL	16/02/2021	CANCELADO	Graduado	
12	999001674		3133888730901	ERICK ANDRÉS ALVARADO GRAMAJO	12952242	26/02/2021			NO CANCELADO	Año Provisional (AP)	
13	999001757	201990336	2131207470101	ANTONIO ANDREE LETONA SAMAYOA	12905867	15/02/2021	Banco GyT Continental	15/02/2021	CANCELADO	Graduado	
14	999002017	200731166	2538007491202	DELGI ROXANA FUENTES LÓPEZ	12925314	19/02/2021	BANRURAL	20/02/2021	CANCELADO	Graduado	
15	999002106	201130916	2156384251413	FREYSY ANDRES CETO PEREZ	12907348	16/02/2021	BANRURAL	16/02/2021	CANCELADO	Graduado	

Fecha de emisión: 28/05/2021 1:47

Página 1

Fuente: oficina de Control Académico, S11, Facultad de Ingeniería.

1.2.2. Seguimiento sobre las justificaciones ingresadas

Actualmente la Escuela de Estudios de Postgrado no cuenta con un proceso digital sobre el control y seguimiento de las justificaciones que deben ser ingresadas por alguna inasistencia, ya sea de docentes o estudiantes.

El proceso que se maneja determina que el docente o estudiante debe presentar una carta como copia física al personal encargado de asistencias y este determina si su justificación es válida, al hacerse válida dicha justificación este procede a actualizar su tabla de asistencias y lo marca como asistencia, pero con justificación, el estudiante o docente no pueden verificar si dicha asistencia se le hizo válida en ningún punto de este proceso.

1.2.3. Reducir el tiempo en tabulación de asistencias

Actualmente, el formato que maneja la Escuela de Estudios de Postgrado contiene la información tabulada sobre los estudiantes pertenecientes a un curso (figura 2), se agrega la cantidad de asistencias e inasistencias por día, un porcentaje parcial por mes y un porcentaje final por periodo finalizado. Este reporte se ingresa a mano en base a las hojas de asistencias que son impresas y repartidas en cada salón, las cuales, docentes y estudiantes deben firmar.

Tabla II. Lista de estudiantes asignados a un curso

REPORTE ESTUDIANTES ASISTENCIA GEOMATICA. 4° TRIMESTRE RE INGRESO 2019																															
CURSO: PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS																															
CODIGO SECCION: A																															
EDIFICIO: S11 SALON LABORATORIO COMPUTACION																															
HORARIO DE 7:00 A 10:00																															
No.	CARNET	NOMBRE	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				RESUMEN TRIMESTRAL												
			TOTAL DE DIAS HABILES	TOTAL DE ASISTENCIAS	TOTAL DE INASISTENCIAS	POCENTIAE MENSUAL ASISTENCIA	2	9	16	23	30	TOTAL DE DIAS HABILES	TOTAL DE ASISTENCIAS	TOTAL DE INASISTENCIAS	POCENTIAE MENSUAL ASISTENCIA	6	13	20	27	TOTAL DE DIAS HABILES	TOTAL DE ASISTENCIAS	TOTAL DE INASISTENCIAS	POCENTIAE MENSUAL ASISTENCIA	8	11	18	TOTAL DE DIAS HABILES	TOTAL DE ASISTENCIA TRIMESTRAL	TOTAL DE INASISTENCIA TRIMESTRAL	POCENTIAE TRIMESTRAL ASISTENCIA	
1	99900138	LUIS ALBERTO MORALES SODA	0	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	1	2	31%	8	3	73%
2	9510242	EDICER RODOLFO MEJIA RIVERA	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
3	201890773	MARIO RAMIREZ SAGASTUME MOREIRA	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
4	139016705	KARIN MANGAU SANCHEZ ROJAS	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	4	1	80%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	8	3	73%	
5	100022345	RODOLFO ERNESTO ROSALES OHLQUIN	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	4	1	80%	0	1	1	1	1	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	201790708	RODOLFO EDUARDO FUENTES GOMEZ	0	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	8	3	73%	
7	200012405	JOSUE ROBERTO GARCIA VALDEZ	0	1	0	100%	0	1	1	0	0	2	3	40%	0	1	1	1	1	50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	200010142	EVELYN MARIA JOSE RODRIGUEZ CARRANZA	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
9	201015290	CLAUDIA CECILIA SAPU ODI	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
10	200010907	MARIO OTTONIEL CHAVEZ CAN	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
11	200010487	KEVIN WILDEMAR NUÑO MARTINEZ	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	0	1	1	1	100%	0	1	1	1	1	1	2	33%	8	3	73%	
12	201015121	PABLO IVAN RUIZ MAZAREGOS	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
13	201112025	LUIS PEDRO BANNECOND FLORES	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
14	201212878	SERGIO ISRAEL GARCIA MAYEN	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	201112308	JUAN FRANCISCO PEC HERNANDEZ	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	0	1	1	1	100%	0	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
16	201112129	WILLY MARIQUIN TUIT SI	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
17	201112728	ALEJANDRO CARRERA LEMUS	0	1	0	100%	1	1	1	1	1	4	1	80%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	8	3	73%	
18	201112064	DANNY EDEN ISAIAS SANTOS GONZALES	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
19	999000895	HENRY ESTUARDO BOTZOC CHOC	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
20	399019312	MANUEL AUGUSTO MENDEZ ACEITUN	0	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
21	201890779	MARCO FERNANDO MORALES GONZALEZ	1	1	0	100%	1	1	1	1	1	5	0	100%	1	1	1	2	0	100%	1	1	1	1	1	2	33%	9	2	82%	
22	999000055	ALVARO EDUARDO ALARCON LEIVA	0	1	0	100%	0	1	0	0	0	1	4	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: oficina de Control Académico, S11, Facultad de Ingeniería.

1.3. Priorización de las necesidades

A raíz del análisis de las necesidades y de la continua búsqueda por la innovación en la gestión y control de asistencias se plantearon las siguientes propuestas:

- Integrar los modelos que se poseen actualmente de toma de asistencias para cursos en línea, con los nuevos que se generen para que el sistema soporte un híbrido entre asistencias presenciales y en línea.
- Digitalizar el proceso de toma y confirmación de asistencias para docentes y coordinadores.
- Proporcionar una herramienta para el control del tiempo y acciones que realizan los coordinadores dentro de su portal.

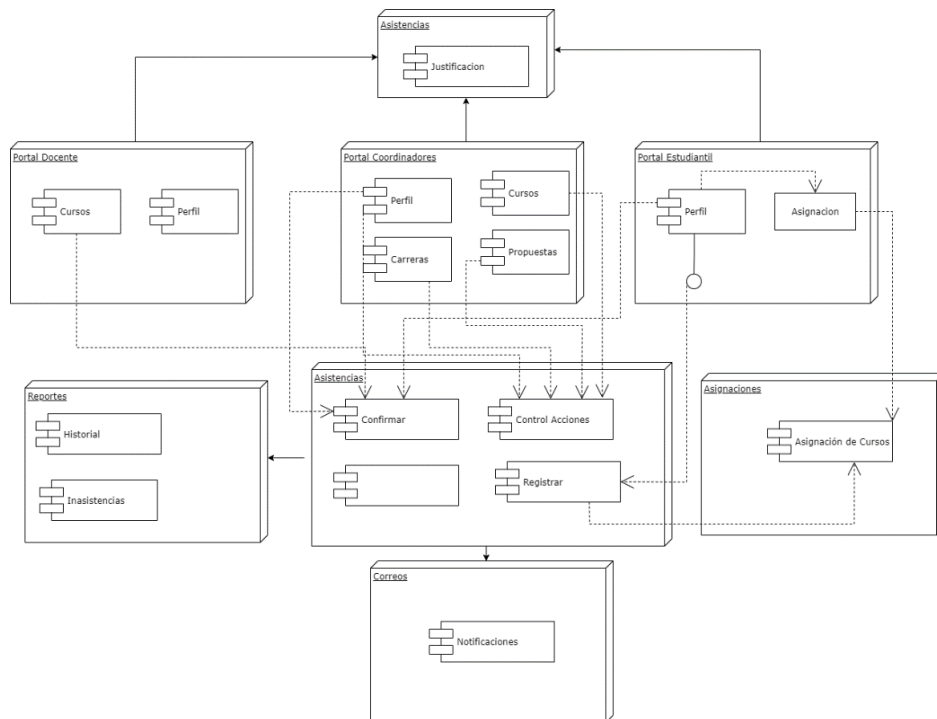
- Integrar procesos nuevos de toma de asistencia con procesos existentes en la asignación de estudiantes.
- Automatizar notificaciones por medio de correos electrónicos.
- Proporcionar un proceso automático que valide en base a los datos de las asistencias y determine si un estudiante tiene o no, derecho a examen final.
- Automatizar la generación de reportes y estadísticas.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Se implementa una solución de software orientado a una plataforma web, integrado a los portales que ya se manejan, como un nuevo módulo de control y gestión para las asistencias presenciales y virtuales, para docentes, estudiantes, coordinadores y personal encargado de su administración dentro de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería. Los módulos, submódulos y sus flujos que conformarán el sistema se detallan a continuación.

Figura 1. Diagrama de componentes de la solución de software



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

El primer flujo de trabajo (figura 4) describe el orden de pasos que se llevarán a cabo dentro del sistema en su modalidad presencial para que los estudiantes tengan una asistencia válida dentro del sistema, estos contarán con una funcionalidad que les mostrará una alerta que les permite registrar su asistencia según el horario establecido para el curso para el que se encuentran asignados.

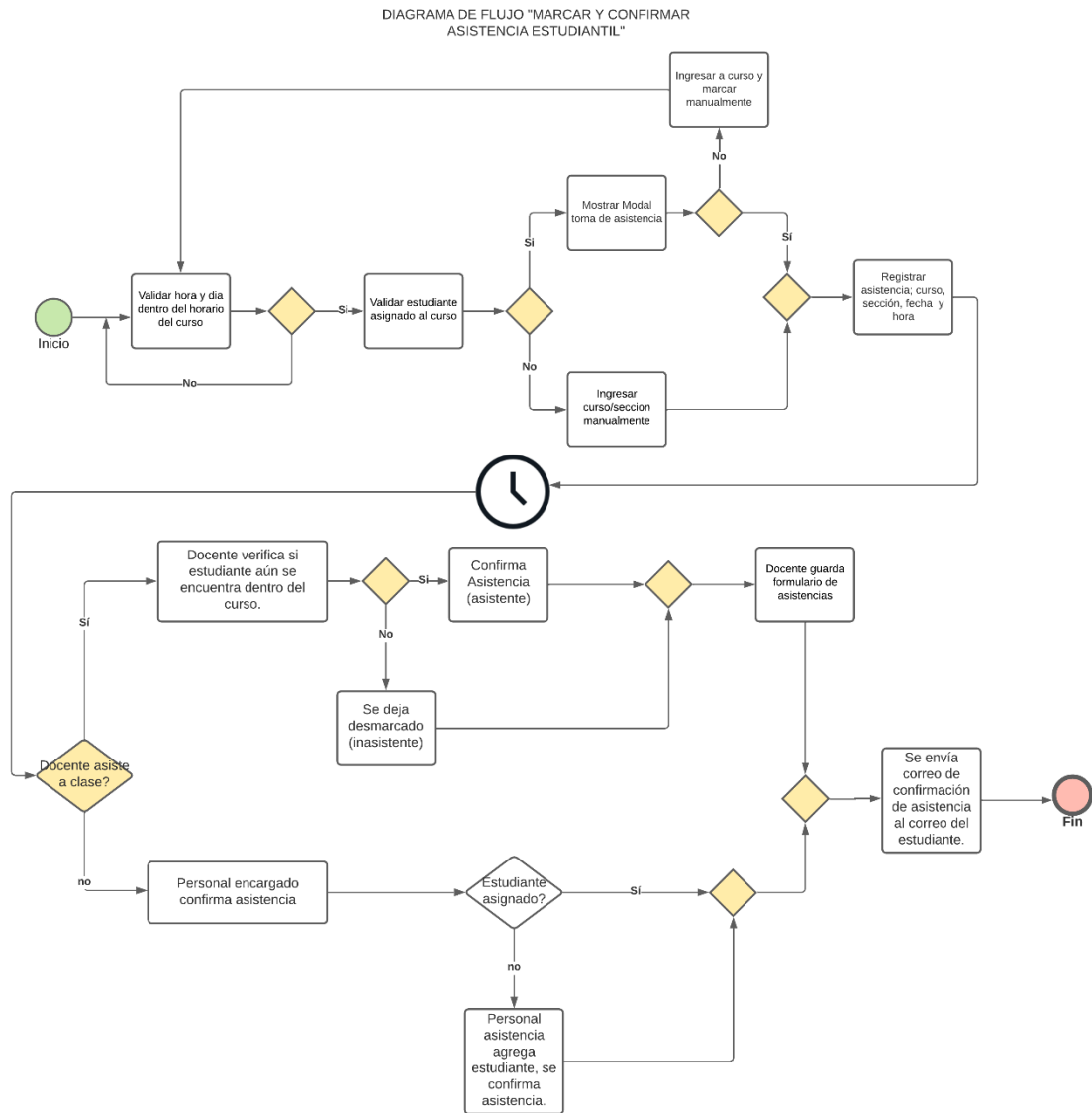
Al mostrarse la alerta y el estudiante presionar el botón que se encuentran presentes, su asistencia será ingresada en el momento exacto en el que se realice esta acción.

Al finalizar el horario del curso, el docente, dentro de su portal contará con la funcionalidad de confirmar estas asistencias para los estudiantes que aún se encuentran presentes, se presenta dentro de la interfaz de una manera amigable y fácil de utilizar, esto se traduce a una menor inversión de tiempo en este paso.

Al momento en que el docente confirma las asistencias de los alumnos, estas se actualizan con la fecha y hora en la que se realiza esta acción.

También se describe un flujo alternativo si el estudiante no está asignado al curso y registra su asistencia de manera recurrente, al alcanzar un conteo de tres asistencias, el sistema hará uso del proceso de asignaciones extemporáneas que actualmente posee la Escuela de Estudios de Postgrado, a lo que llaman caso estudiantil.

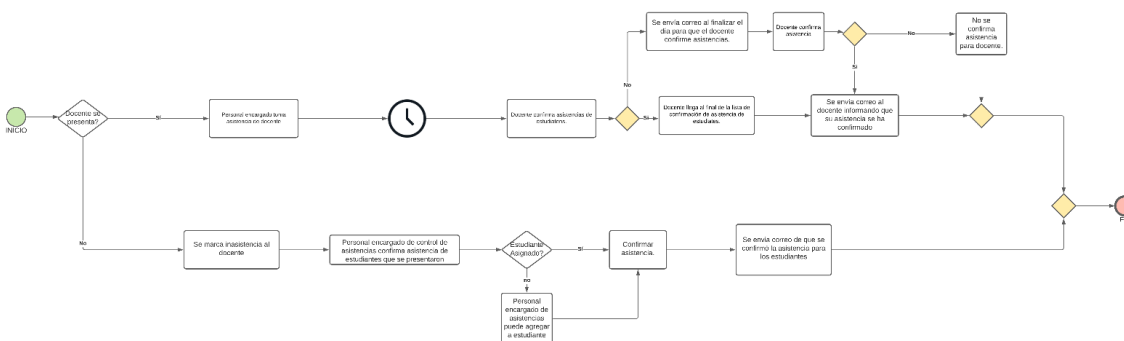
Figura 2. Registro y confirmación de asistencias para estudiantes



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

El segundo flujo de trabajo describe el registro de asistencias para el personal docente, en este proceso el personal encargado deberá confirmar si el docente se encuentra dentro del salón (o aula virtual) en el momento que llegue a su verificación. Si el docente no se presenta a impartir su cátedra, el personal encargado contará con la funcionalidad de confirmar la asistencia de todos los estudiantes para completar el primer flujo descrito. Si el docente se presenta a su cátedra, pero no confirma la asistencia de los estudiantes, se le enviará una notificación al finalizar la jornada, si el docente a pesar de esta notificación no confirma las asistencias de los estudiantes, se marcará como que no estuvo presente en su clase.

Figura 3. **Confirmación de asistencias docentes**

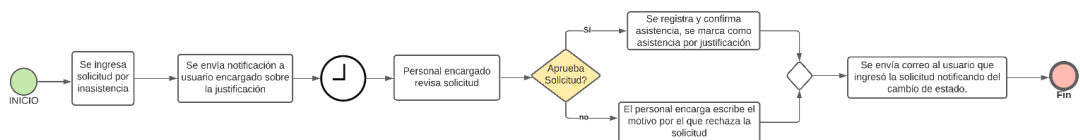


Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

El tercer flujo de trabajo describe el proceso del submódulo para control de justificaciones por inasistencias, los coordinadores, docentes y estudiantes pueden ingresar este tipo de solicitud para un día en el que no hayan podido asistir. Este tipo de solicitud consta con datos necesarios para que el personal encargado del control de asistencias pueda revisar y tomar la decisión si una justificación debe ser aprobada o rechazada. Los usuarios que ingresen estas solicitudes pueden darles seguimiento a través de una vista que incluye un

histórico, revisando los registros si una solicitud cambia de estado, con fecha y hora de la actividad.

Figura 4. **Proceso solicitud de justificaciones por inasistencia**



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

El personal encargado de la administración del sistema de asistencias contará con funcionalidades que le permitan controlar el tiempo de sesión de los coordinadores dentro del portal, también funcionalidades que les ayuden a la generación de reportes periódicamente para cada curso y carrera, tanto para docentes, estudiantes y coordinadores. Los reportes contarán información detallada del total de asistencias registradas.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

La investigación preliminar tuvo como objetivo principal analizar los procesos actuales de control y gestión de asistencias que se manejan dentro de la institución, esta fase determina el enfoque del diseño y la solución del proyecto.

2.2.1. Análisis del funcionamiento actual

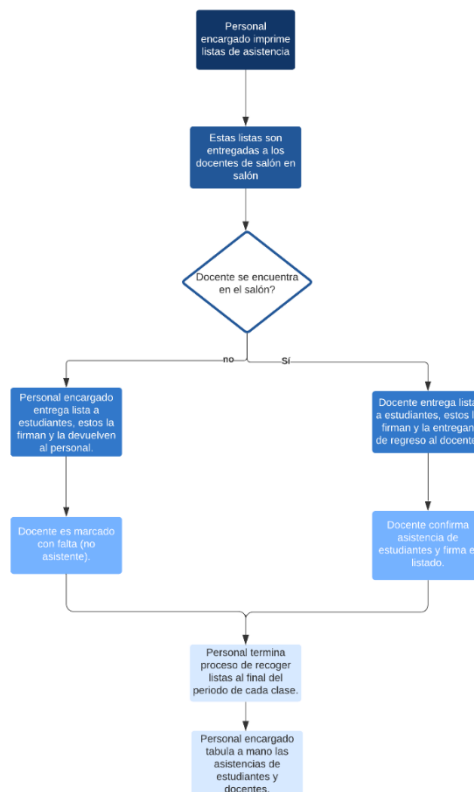
En esta fase se realizaron reuniones con los interesados y personal de la Escuela de Postgrado que tiene a cargo la gestión y control de asistencias de estudiantes, docentes y coordinadores esto para comprender de una mejor forma

los procesos actuales de toma de asistencia y los elementos involucrados que deben ser automatizados dentro de la institución.

- En el proceso de registro y confirmación de asistencias de estudiantes en la modalidad presencial, el personal encargado de este módulo primero debe generar una lista de estudiantes desde el portal administrativo. Esta lista contiene la información del curso, sección, y carrera, con el nombre, registro, CUI y un espacio en blanco donde se debe registrar la firma cada uno de los estudiantes asignados a un curso. Debe ser impresa para luego ser distribuida en cada uno de los salones donde se está impartiendo una cátedra. Esta lista se le entrega al docente, el cual debe compartirla con los estudiantes para que estos se busquen en la lista y firmen que se encuentran presentes. Al finalizar el horario del curso, el docente la recibe de regreso y debe verificar a cada uno de los estudiantes que firmaron para confirmar sus asistencias, si el estudiante ya no se encuentra presente, la asistencia es anulada; el docente de igual forma debe firmar la lista para comprobar su asistencia.
- Luego de que finaliza el curso el personal encargado recoge las listas, y al final del día este debe tabular todos los listados a una hoja de cálculo que él mismo maneja.
- En el proceso de toma y confirmación de asistencias en modalidad virtual el estudiante entra al aula virtual desde su perfil del portal estudiantil, en el momento en el que este ingresa, se registra su asistencia, el docente al final de la clase debe confirmar que el estudiante, en efecto, sigue estando en el curso.

- El personal encargado ingresa en las aulas virtuales verificando que el docente se encuentre impartiendo su cátedra para luego proceder a confirmar la asistencia.
- Para el ingreso de justificaciones, los estudiantes y docentes deben presentar una constancia médica de manera física con el personal encargado, este procede a revisar, si el personal encargado, según su criterio, considera que es válida la justificación, ingresa en su hoja tabulada la asistencia.

Figura 5. **Proceso actual de registro y confirmación de asistencia docente y estudiantil en modalidad presencial**



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

2.2.2. Análisis FODA

El análisis FODA permitió obtener un diagnóstico preciso sobre la viabilidad del proyecto y en base a ello tomar decisiones acertadas sobre el cambio de las condiciones actuales de los procesos de la gestión y control de las asistencias de la Escuela de Estudios de Postgrado.

- Fortalezas
 - Lenguaje de programación con mucha documentación, fácil de dar mantenimiento.
 - Reducción de esfuerzo para el personal encargado de gestionar y controlar las asistencias, con ayuda de procesos automáticos de recolección de datos.
 - Mejor control a estudiantes que no se asignan cursos, pero sí asisten a ellos de forma recurrente.
 - Permite cumplir la normativa para estudiantes que no lleguen a un porcentaje mínimo de asistencias.
 - Mantiene un flujo de información sobre inasistencias de docentes y estudiantes.
- Debilidades
 - Es necesaria la interacción del personal en ciertos puntos de los procesos.

- Es necesaria una conexión a internet para que algunos procesos funcionen correctamente.
- Oportunidades
 - Una correcta integración con procesos ya existentes
 - Aplicable en modalidad virtual
- Amenazas
 - Cambio en la definición del proyecto.
 - Resistencia a los cambios por parte de los usuarios que interactúen con el sistema.

2.2.3. Metodología de desarrollo de software

Una metodología de desarrollo de software consiste en un conjunto de procesos que se deben seguir de manera sistemática para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad de un producto, hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado.

2.2.4. Metodología ágil de desarrollo de software

Las metodologías ágiles son métodos para el desarrollo de software que se basan en el desarrollo iterativo e incremental y que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto. Se caracterizan por enfatizar la

comunicación frente a la documentación y por el desarrollo evolutivo a través de una colaboración estrecha entre equipos multidisciplinarios.

2.2.5. Metodología ágil Scrumban

Scrumban es un marco de trabajo que combina las metodologías ágiles como lo son Scrum y Kanban, esta combinación permite abarcar proyectos que no son de larga duración y segmentarlos en pequeños entregables, mantener un control constante sobre un tablero de actividades asignándole peso a cada una dependiendo de su prioridad, teniendo un máximo de actividades por paso, así como una retroalimentación constante sobre los productos terminados en cada *sprint*.

Esta metodología es ideal para proyectos que necesiten un desarrollo en entornos complejos que exigen rapidez en los resultados y en los que la flexibilidad es un requisito fundamental, ya que ofrece agilidad, un trabajo colaborativo en equipo para el alcance de los objetivos.

2.3. Presentación de la solución del proyecto

Para el desarrollo e implementación de la solución del proyecto, se optó por el uso de la metodología ágil Scrumban, permitiendo hacer una entrega continua sobre productos finalizados y así obtener una retroalimentación constante para mejoras en un tiempo de desarrollo ideal, permitió adaptarse a un entorno dinámico dadas las condiciones y necesidades actuales que posee la Escuela de Estudios de Postgrado.

A continuación, se describen todos los elementos que forman parte para la correcta implementación de la solución del proyecto.

2.3.1. Tipo de solución

El tipo de solución que se planteó consiste en una aplicación web responsiva que permita su fácil acceso desde cualquier tipo de dispositivo con una conexión a internet, que le permita a estudiantes y docentes tener un control sobre sus asistencias, y al personal administrativo encargado mantener una gestión correcta. Las razones por las cuales se escogió este tipo de solución son:

- La aplicación puede ser accedida desde dispositivos que posean una conexión a internet en cualquier momento donde esta se necesite utilizar.
- La aplicación por su naturaleza responsiva permite su correcto uso en cualquier tipo de dispositivo, desde laptops hasta teléfonos móviles.
- Este tipo de aplicaciones permite ser fácilmente mantenida y flexible a cambios requeridos en el futuro.

2.3.2. Tecnologías para el desarrollo

Se definen y eligen herramientas empleadas en el desarrollo e implementación del sistema.

- Sistema operativo Debian 9, un sistema operativo GNU basado en software libre, como servidor de desarrollo y producción.
- Lenguaje de programación PHP, implementando el framework Laravel.
- Apache, servidor web multiplataforma, de software Open Source y con Licencia GPL.

- Framework Bootstrap, para la implementación de diseño de las vistas de cada módulo desarrollado.
- JQuery, biblioteca de JavaScript utilizado para interactuar con las vistas de Bootstrap e implementación de AJAX.
- PostgreSQL, sistema de gestión de base de datos relacional.

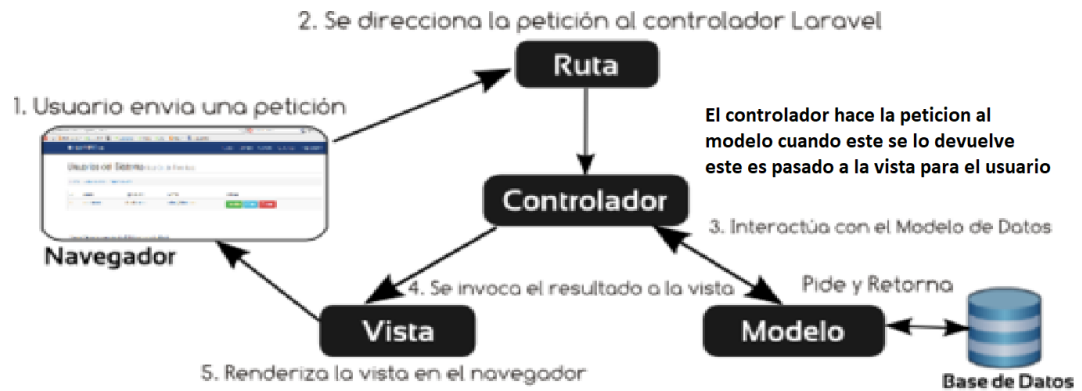
2.3.3. Modelo de la solución

El modelo de la solución se basa principalmente en una implementación web, que toma como requisitos los recursos que se poseen, tales como capacidad del hardware de almacenamiento y rendimiento, el modelo permite una correcta integración con otros módulos, fácil escalabilidad y mantenimiento.

2.3.3.1. Laravel

Laravel es un framework para desarrollo en código PHP que propone una forma de desarrollar aplicaciones web de una manera más ágil. Laravel está basado en el patrón de diseño MVC tradicional, cuenta con una documentación bastante amplia que le da fácil solución a errores comunes que puedan existir durante el desarrollo. Laravel permite solucionar los problemas de escalabilidad de una aplicación, el acceso y personalización del código.

Figura 6. Patrón de diseño implementado en Laravel



Fuente: Proyecto *Laravel*. Documentación.

<https://proyectolaravelmizraim.wordpress.com/2018/05/15/primera-entrada-del-blog/>.

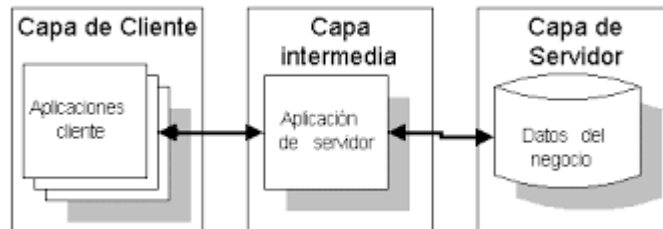
Consulta: 10 de mayo de 2021.

2.3.4. Arquitectura del software

La arquitectura del software que se utilizó fue basada en el modelo MVC, que permite ser adaptado a un modelo de 3 capas, más allá de solo un modelo de datos, vistas y controladores.

Cada capa tiene comunicación en cadena con la siguiente y permite una interacción en ambas vías; también permite a la aplicación crecer y ser modular, por ello es de fácil mantenibilidad.

Figura 7. **Arquitectura del sistema**



Fuente: RONDA, Y., COBAS, K. y MARRERO, D. *Lógica del negocio de la empresa en una capa intermedia*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786793>

Consulta: 10 de mayo de 2021.

2.3.4.1. Capa de acceso de datos

Esta capa implementa la persistencia de la información, en la mayoría de las veces mediante a una base relacional, permite crear, recuperar y actualizar los datos que se envían desde una capa superior.

Existen diferentes usuarios a nivel de base de datos para el acceso; se han dado permisos de consulta, inserción, al usuario estudiante, docente y al usuario destinado como personal encargado de gestionar las asistencias dentro de la Escuela de Estudios de Postgrado para acceder a las nuevas tablas que fueron agregadas en la base de datos.

2.3.4.2. Capa lógica de negocio

Esta capa es la intermedia, se considera como un conjunto de servicios expuestos para la capa de presentación, y como una comunicación con la capa de acceso de datos. En esta capa se definen las reglas que se determinan para un correcto funcionamiento del sistema. La idea es centralizar la mayor cantidad

de lógica y procesamiento para que no se encuentre acoplada a la capa de presentación, esto ayuda al escalamiento ya que, con un buen diseño, soporta cualquier número de interfaces.

Esta capa es importante dentro de la solución ya que ayuda a su escalabilidad. Si la lógica crece y, por ende, la cantidad de código crece también, se puede desacoplar para pasar de un modelo de tres capas a un modelo de n capas. El sistema desarrollado usa el lenguaje PHP para realizar los procesos y dar solicitud a las peticiones recibidas. Los procesos integrados a esta capa son:

- Calcular la hora y día actual para ser comparada con la hora y días en los que se imparte un curso para un periodo determinado.
- Asignación automática la detectar que un estudiante no asignado a un curso llega al mínimo de asistencias registradas para que se lleve a cabo este proceso.
- Notificación sobre confirmación de asistencias.
- Procesar los estados de las justificaciones por inasistencias.
- Validar porcentaje total de asistencias de estudiantes para un periodo determinado de tiempo.

2.3.4.3. Capa de presentación

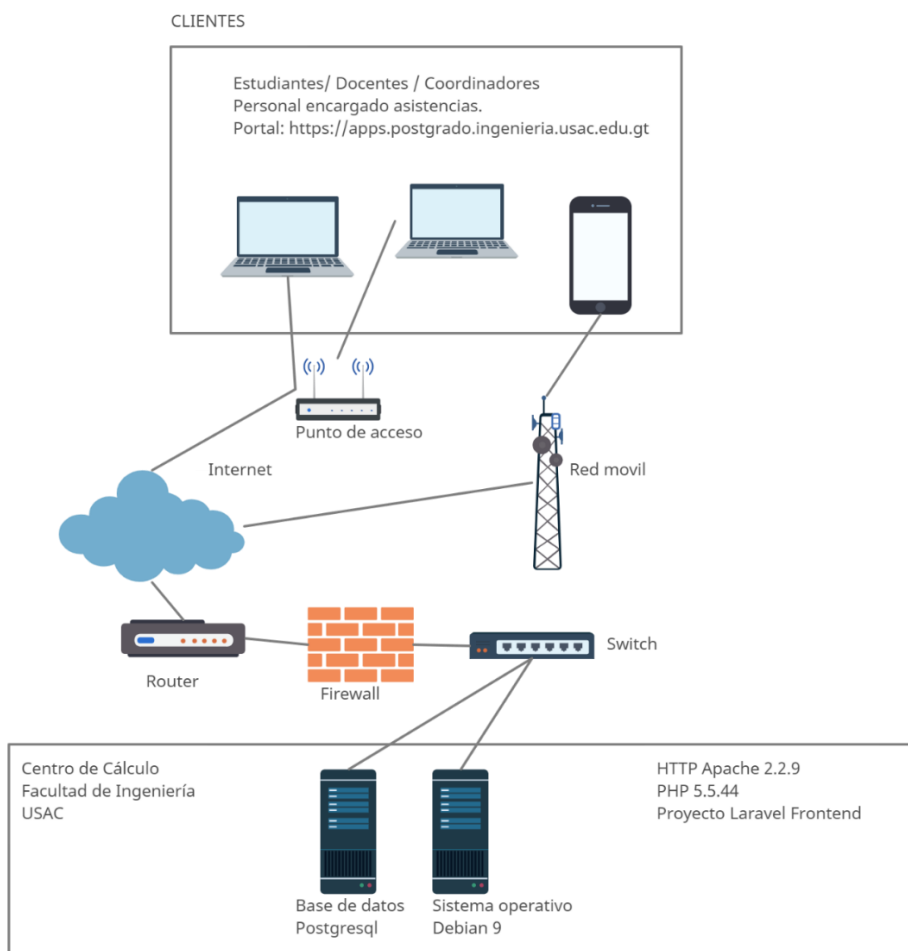
Esta capa permite al usuario hacer solicitudes y se encarga de mostrar los resultados recibidos de la capa lógica de negocio de una forma legible y estética al usuario. Para esta capa se hace uso de Bootstrap, JQuery, lenguaje HTML y

hojas de estilo (CSS). Fue necesaria la creación de un módulo que se presenta en el módulo principal de usuarios que no son administrativos, que actualmente posee la Escuela de Estudios de Postgrado, creando vistas y menús necesarios para la correcta operabilidad del sistema.

2.3.5. Infraestructura

Para su funcionamiento se ha usado la siguiente infraestructura.

Figura 8. Diagrama de infraestructura



Fuente: elaboración propia.

La figura anterior describe, un servidor de aplicaciones web HTTP Apache V.2.2.9 sobre el cual se desarrolló el módulo de asistencias en el proyecto Frontend de la Escuela de Estudios de Postgrado en un sistema operativo tipo GNU/Linux en la distribución Debian 9, este tiene instalado la versión de PHP Lavarel 5.5.44 y hace uso del DBMS PostgreSQL.

Los usuarios finales a los que está destinado este sistema, acceden por medio de un navegador web, por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera y Safari, desde cualquier dispositivo que cuente con una conexión a internet.

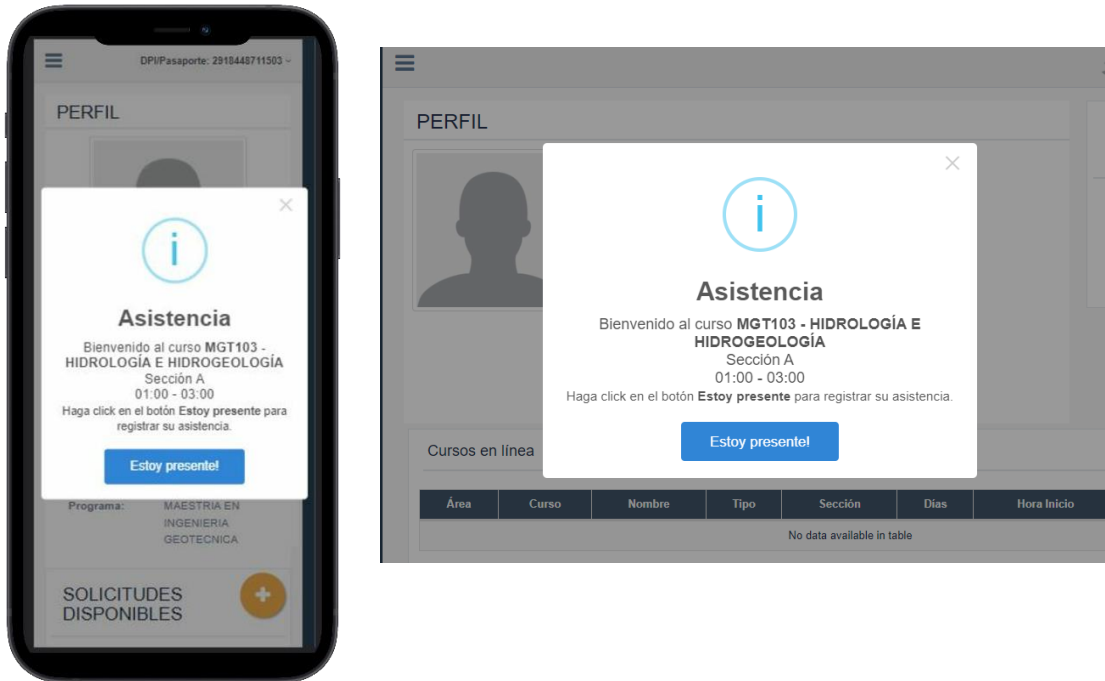
2.4. Solución presentada

La solución presentada se conforma por los módulos de marcaje, confirmación, justificación, notificación y control de asistencias para estudiantes, docentes coordinadores y personal encargado de la gestión, cada pantalla es de naturaleza responsiva por lo que las hace aptas para ser visualizadas en dispositivos con pantallas de diferentes tamaños.

2.4.1. Módulo marcaje de asistencias

Permite a los estudiantes, de manera sencilla, registrar su asistencia en el momento en el que se encuentren dentro del horario establecido para un curso, está compuesto por validaciones que se traducen a un modal en la interfaz, el cual registra fecha y hora del evento.

Figura 9. **Modal para el marcaje de asistencia**

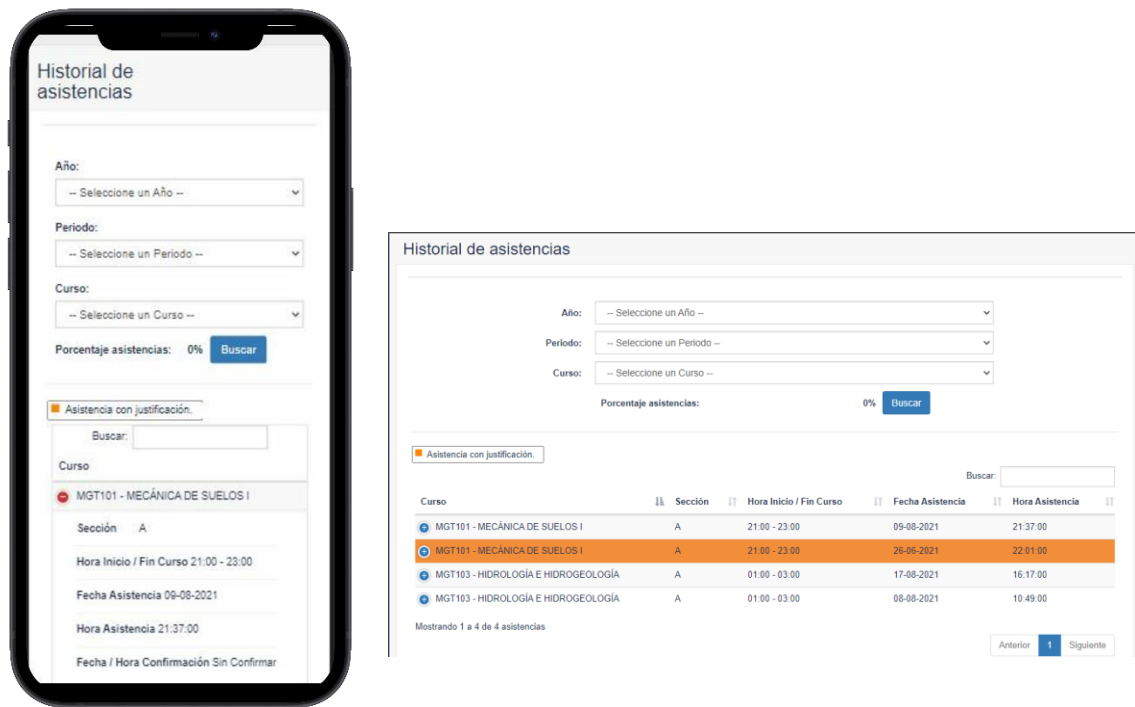


Fuente: elaboración propia.

2.4.2. **Módulo historial de asistencias**

Permite a los estudiantes visualizar el estado de cada una de sus asistencias registradas. Este submódulo posee filtros con los que el estudiante puede ver sus asistencias pasadas por año, periodo y curso. También pueden saber si su asistencia se hizo válida a través de la confirmación hecha por el docente o el personal encargado de asistencias en ese momento.

Figura 10. **Historial de asistencias para estudiantes**

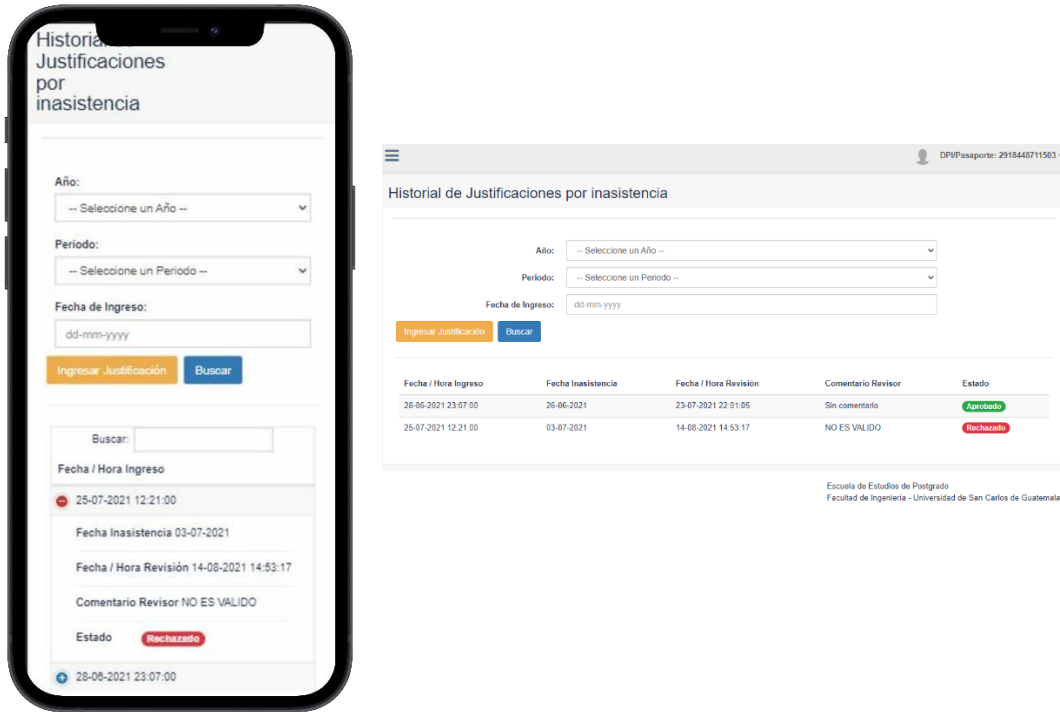


Fuente: elaboración propia.

2.4.3. Módulo de justificaciones

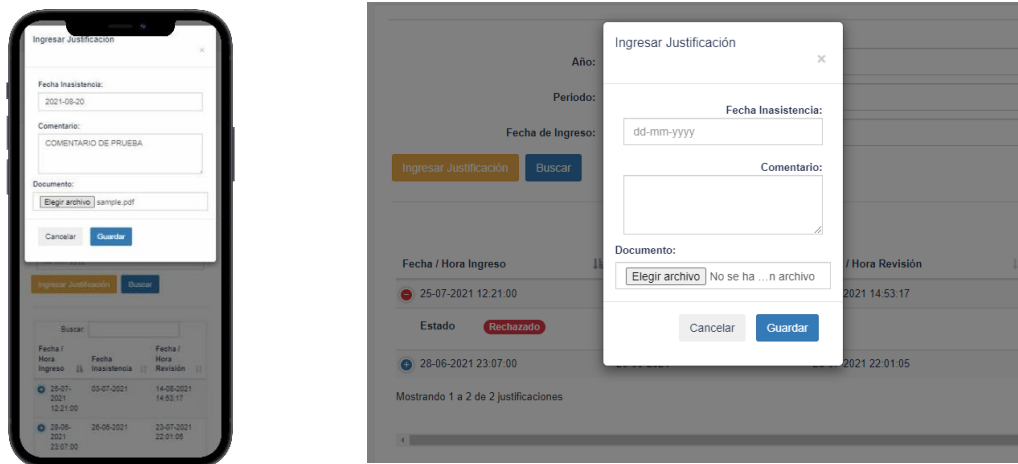
Permite a los estudiantes y docentes ingresar y ver el progreso en el estado de las justificaciones por inasistencias que se requieran, el personal encargado verificará el motivo y procederá, según su criterio, a aprobar o rechazar la justificación. En caso de que esta se apruebe se le ingresará la asistencia a estudiante o docente y se marcará como justificación, con esto no se verá afectado su porcentaje de asistencias necesarias para el periodo en curso.

Figura 11. **Historial de justificaciones ingresadas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Ingreso de justificaciones**

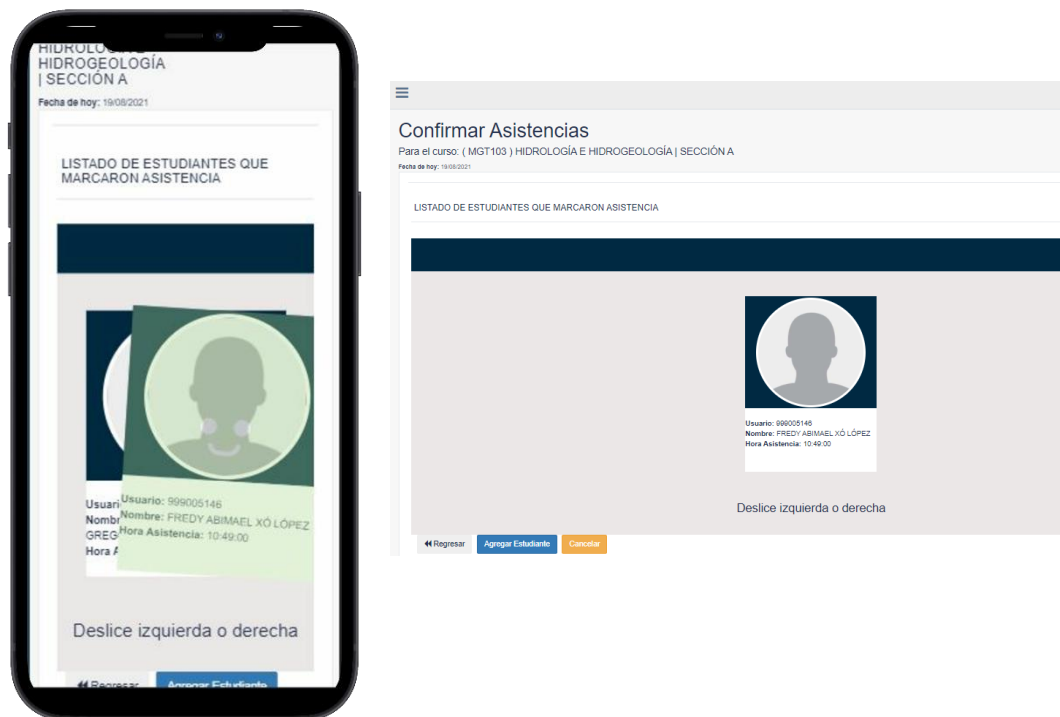


Fuente: elaboración propia.

2.4.4. Módulo de confirmación de asistencias

Permite a los docentes confirmar asistencias para estudiantes; al personal encargado confirmar asistencias para docentes, estudiantes y coordinadores, esto es necesario para que una asistencia se dé como válida. La pantalla consta de tarjetas movibles, si se mueve a la izquierda significa que la persona ya no se encuentra en ese momento, si se mueve a la derecha, la persona que marcó se encuentra aún presente y se le confirma la asistencia.

Figura 13. Confirmación de asistencias



Fuente: elaboración propia.

2.5. Costo del proyecto

La elaboración del proyecto requirió recursos materiales y humanos; el tiempo de elaboración del proyecto es de seis meses.

Tabla III. **Costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Internet para facilitar el trabajo remoto	6 meses	Q220,00 al mes	Q1 320,00
Laptop personal	1	Q6 500,00	Q6 500,00
Energía eléctrica	6 meses	Q150,00	Q900,00
Depreciación equipo computación	6 meses	Q6 500,00 * 0,1665 (33,33 % depreciación anual)	Q1 082,25
Costo total en materiales: Q9 802,25			

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Costos de recursos humanos**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Mano de obra para el desarrollo	480 hrs /6 meses	Q125/h	Q60 000,00
Supervisores de EPS	8 hrs / mes	Q250/h	Q7 750,00
Asesorías de EPS	8hrs/mes	Q275/h	Q8 525,00
Revisiones de requerimientos con encargados de la institución	2hrs/mes	Q275/h	Q2 370,00
Costo total en materiales: Q78 645,00 Total, costo del proyecto: Q88 447,25			

Fuente: elaboración propia.

2.6. Beneficios del proyecto

- Optimización del tiempo en procesos que fueron automatizados, lo que permite una mayor inversión de tiempo en otras tareas.
- Los estudiantes y docentes pueden darle seguimiento a sus asistencias y constancias de justificación por inasistencias en todo momento.
- Un mejor control y cumplimiento del normativo que establece la cantidad mínima de asistencias para tener derecho a nota final.
- Un mejor control sobre estudiantes que no están asignados y que asisten a los cursos de manera extraordinaria.
- Optimización del tiempo en generación de estadísticas y reportes.

3. FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La fase de enseñanza y aprendizaje es la fase de capacitación y la parte final del proyecto, tiene como objetivo principal transmitir el conocimiento necesario para que las personas involucradas se puedan desempeñar de manera adecuada y aprovechar todos los aspectos y funcionalidades que el sistema tiene por ofrecer. Estas capacitaciones se realizaron a través de las siguientes actividades.

- Documentación técnica
- Talleres y reuniones
- Material audiovisual

3.1. Documentación

La documentación permite recopilar información del sistema, de sus características y dependiendo de la persona a quién va dirigida, cómo está hecho y cómo trabaja.

3.1.1. Documentación técnica

Este tipo de documentación se realizó dirigida al equipo de tecnología de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, quienes serán los encargados de mantener, ampliar o crear un proyecto derivado del sistema que se ha creado.

Entre los objetivos que se encuentran en la realización de esta documentación están:

- Dejar claros los procesos que se realizan utilizando diagramas de flujo generales y específicos donde se puede apreciar como los módulos interactúan entre sí.
- Dejar una fuente de información que se pueda consultar en cualquier momento.
- Permitir al personal técnico consultar métodos y funciones que se han utilizado para ampliarlos o mantenerlos.

3.1.2. Documentación de usuario

Este tipo de documentación se realizó para detallar funcionalidades que el sistema tiene para ofrecer. Se realizaron manuales para cada uno de los usuarios involucrados, entre ellos se encuentran.

- Docentes
- Estudiantes
- Personal encargado de gestionar y controlar las asistencias

3.2. Talleres y reuniones

Los talleres y reuniones se realizaron dirigidos a los roles que poseen un mayor número de funcionalidades para interactuar, estos roles son personal administrativo y docente.

Entre los objetivos principales que se abarcaron durante estas capacitaciones se encuentran:

- Indicar el flujo principal y flujos alternos que se pueden tener dentro del sistema.
- La interacción con cada uno de los módulos desarrollados, mostrando el alcance que tiene cada funcionalidad para cada rol.
- Resolución de dudas e inquietudes que se presentaron sobre el uso del sistema.

3.3. Material audiovisual

Para este tipo de capacitación se realizaron videos explicativos donde se muestran las funcionalidades repasadas en los talleres, con la finalidad de mantener una fuente extra de consulta.

CONCLUSIONES

1. Se realizó una integración con el módulo de asignaciones que actualmente posee la Escuela de Estudios de Postgrado, esto permitió al sistema de asistencias, asignar automáticamente a estudiantes que no se encuentren matriculados en un curso al que registraron asistencias tres o más veces. Al finalizar este proceso se le envían al estudiante las respectivas boletas de cobro por correo electrónico.
2. Se creó y agregó una funcionalidad en el portal de coordinadores, docentes y estudiantes que permite la carga de justificaciones por inasistencias, en la cual se ingresa una solicitud que luego el personal encargado del control del sistema debe aprobar o rechazar, según sea el caso que esta persona determine.
3. Se crea una funcionalidad en el portal del encargado del sistema de control de asistencias que le permitirá determinar el estado de una solicitud por inasistencia de docentes, estudiantes y coordinadores a través de una lista ordenada por estado, fecha y hora de ingreso.
4. Se automatizó el marcaje de asistencia para estudiantes, esto le permite registrar su información de manera sencilla, se le muestra un componente visual en su perfil solamente si se cumple con el día y hora en la que se imparte un curso.
5. Se creó una funcionalidad dentro del portal docente que le permite confirmar asistencias de los estudiantes que las han registrado dentro del

horario en el que se imparte el curso. Se le muestra un componente visual con información del estudiante, su fotografía y la hora en la que registró su asistencia.

6. Se creó y adaptó el portal de coordinadores para que este registrara las actividades que se realizan dentro y cuánto tiempo permanecen. Este registro se almacena en bitácoras y se almacenan en base de datos, para luego ser consultado por el encargado del control del sistema de asistencias.

RECOMENDACIONES

1. Crear funcionalidades que le permitan al personal encargado de asistencias marcar los días festivos en los que no se deben registrar asistencias en una manera visual.
2. Adaptar la herramienta web a una aplicación móvil para el personal encargado de asistencias en caso de que este no posea una conexión a internet, esto permitirá sincronizar las asistencias cuando ya se posea una conexión adecuada.

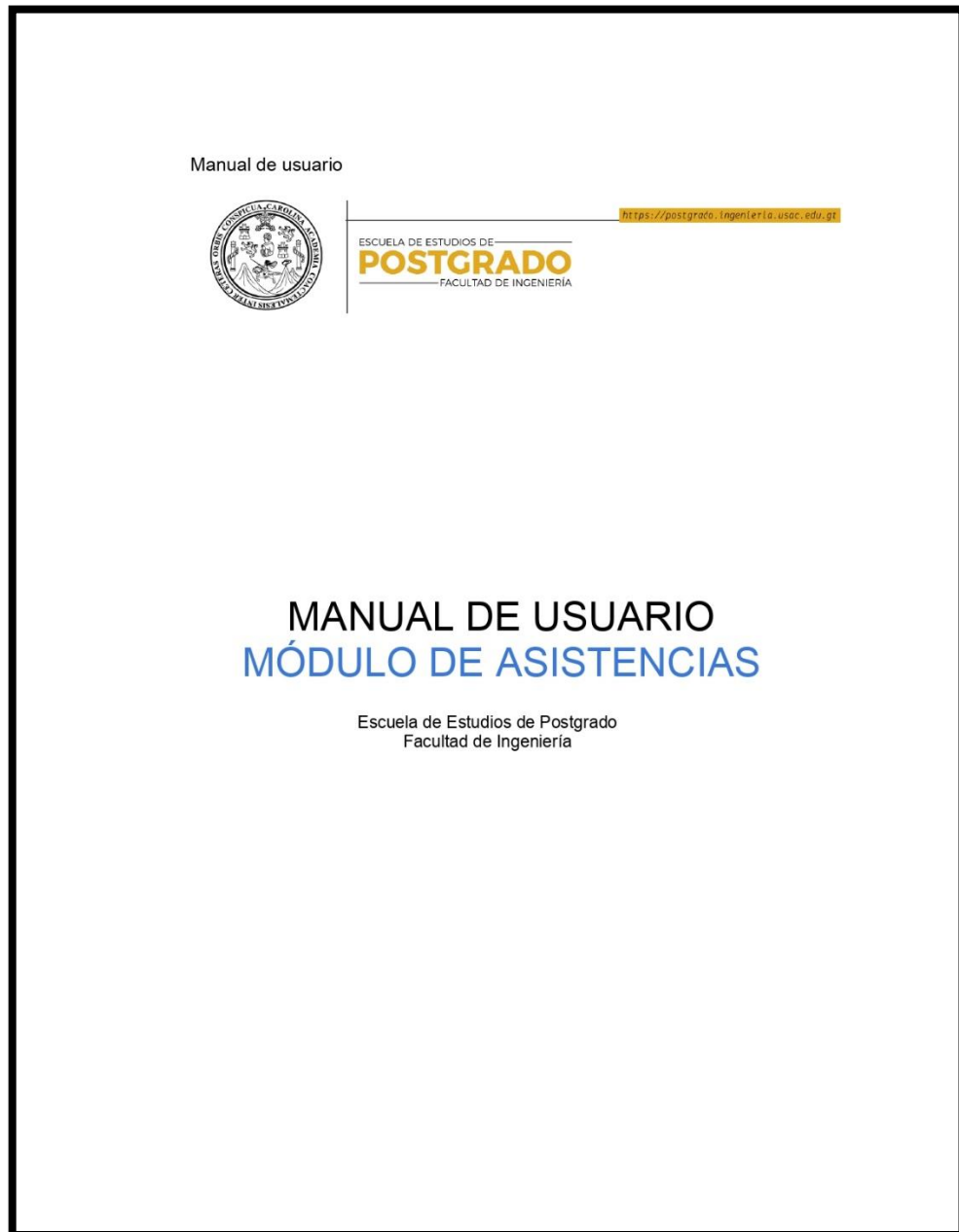
BIBLIOGRAFÍA

1. BETANCOURT QUINTERO, Diego. *Los supuestos en la metodología de marco lógico*. [en línea] <www.ingenioempresa.com/supuestos-marco-logico> [consulta: 10 de septiembre de 2020].
2. GODOY RODRÍGUEZ, Carlos. *Guía paso a paso para redactar objetivos de investigación*. [en línea] <<https://tesisdeceroa100.com/guia-paso-a-paso-para-redactar-objetivos-de-investigacion>> [Consulta: 30 de agosto de 2020].
3. HERNÁNDEZ, Rafael. [en línea] <<https://www.freecodecamp.org/espanol/news/el-modelo-de-arquitectura-view-controller-pattern/>> [Consulta: 10 de mayo de 2021].
4. *Los supuestos en la metodología de marco lógico*. [en línea] <<https://retos-directivos.eae.es/cronograma-de-actividades-como-elaborarlo/>> [Consulta: 30 de agosto de 2020].
5. MARTÍNEZ, Eduardo. *Las 8 grandes ventajas de las metodologías ágiles*. [en línea] <<http://comunidad.iebschool.com/iebs/agile-scrum/que-es-agile>> [consulta: 25 de septiembre de 2020].
6. RONDA, Y., COBAS, K. y MARRERO, D. *Lógica del negocio de la empresa en una capa intermedia*. [en línea]

<<https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/52/29>>
[consulta: 10 de mayo de 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. Manual de usuario



Continuación apéndice 1.

Resumen

Este manual tiene como objetivo principal orientar a los usuarios que estén involucrados con el sistema, tales como, coordinadores, estudiantes, docentes y personal encargado del control del módulo, los temas por tratar en este manual son los siguientes:

- Submódulo de asistencias para estudiantes
 - Marcaje de asistencia presencial y en línea
 - Historial de asistencias
 - Ingreso de justificaciones

- Submódulo de asistencias para docentes
 - Marcaje de asistencia presencial y en línea.
 - Confirmar asistencia de estudiantes de manera presencial y en línea.
 - Ingreso y revisión de justificaciones ingresadas
 - Revisión de justificaciones ingresadas por estudiantes.
 - Historial de asistencias.

- Submódulo de asistencias para coordinadores
 - Marcaje de asistencias presencial y en línea
 - Historial de asistencias
 - Ingreso de justificaciones

- Submódulo de asistencias para personal encargado
 - Confirmación de asistencia de docentes y estudiantes
 - Confirmación de asistencia de coordinadores
 - Ver control de acciones de coordinadores dentro de portal

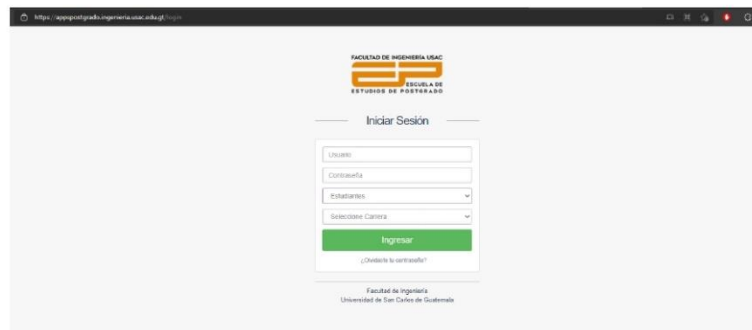
Continuación apéndice 1.

Requerimientos

Para hacer uso del módulo de asistencias se debe ingresar al portal correspondiente dependiendo del grupo al que pertenezca el usuario.

Para estudiantes es el siguiente enlace:

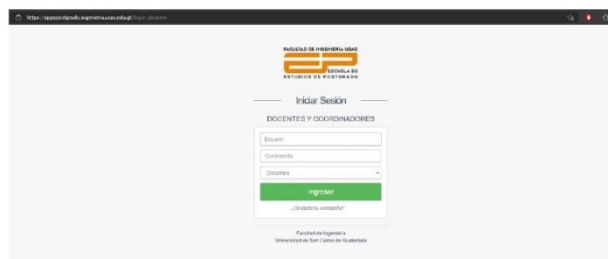
<https://appspostgrado.ingenieria.usac.edu.gt/login>



Para docentes, coordinadores y personal encargado del control de asistencias es el siguiente:

https://appspostgrado.ingenieria.usac.edu.gt/login_docente

Continuación apéndice 1.

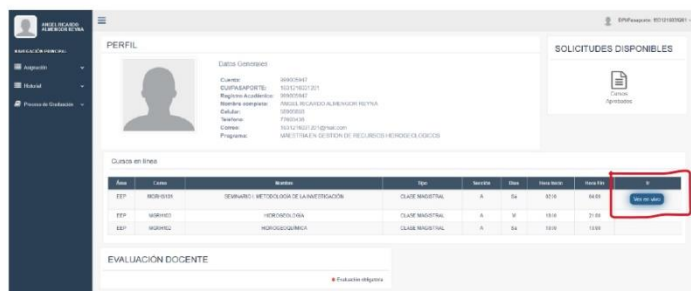


Submódulo asistencias de estudiantes

Este submódulo se divide en diferentes funcionalidades que le permiten al estudiante poder tener un control sobre sus asistencias registradas, dichas funcionalidades se listan a continuación:

1.1 Marcaje de asistencias presencial y en línea, historial y justificaciones

La asistencia en línea se registra de igual forma como se ha venido trabajando, desde la pantalla principal del portal del estudiante.



Continuación apéndice 1.



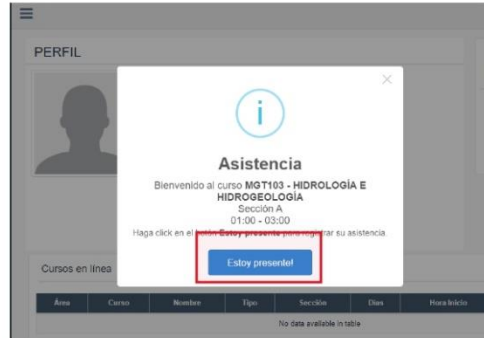
El botón al presionarse despliega las siguientes opciones:

1. Esta opción permite al estudiante registrar su asistencia, si se encuentra dentro del horario del curso.
2. Esta opción redirige a una pestaña la cual presenta el historial de asistencias del estudiante.
3. Esta opción redirige al estudiante a una pestaña en donde puede ingresar y revisar el estado de las justificaciones ingresadas.

Desglose de funcionalidades:

1. Al presionar la primera opción, si se encuentra dentro del horario en el que se desea registrar la asistencia, se mostrará el siguiente componente visual, en el cual es estudiante podrá marcar que está presente en dicho curso.

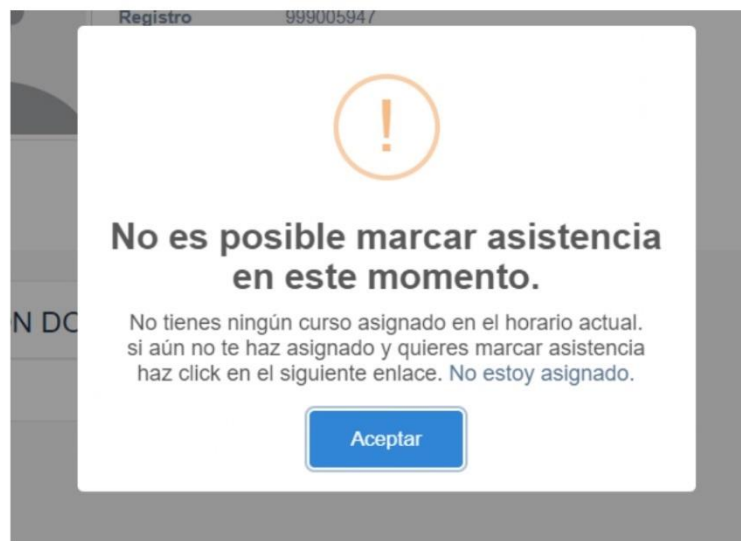
Continuación apéndice 1.



En el componente se muestra la información del curso, sección y hora en la que se imparte el curso, para registrar su asistencia de manera correcta, se debe presionar el botón de "Estoy presente", si el estudiante no presiona dicho botón su asistencia no quedará registrada.

Si el estudiante no se encuentra dentro del curso o no se encuentra asignado, se le mostrará el siguiente mensaje:

Continuación apéndice 1.



Si el estudiante no se encontrara asignado al curso debe presionar el enlace de "No estoy asignado" el cual lo llevará a la siguiente pestaña:



La pantalla tiene unas leyendas que mencionan lo siguiente:

- Esta pantalla es para estudiantes que no están asignados en el curso al cual desean registrar su asistencia.

Continuación apéndice 1.

- Después de 3 veces registrando su asistencia se hará una **asignación automática** en el sistema.

Para registrar la asistencia, se debe seleccionar un curso y sección en la que se quiere marcar asistencia, y luego presionar el botón de marcar asistencia.



La siguiente opción, permite al estudiante consultar el historial de sus asistencias tanto como su estado, fecha y hora de confirmación si este lo tuviera.

La pestaña a la que dirige es la siguiente:

Historial de asistencias

Año: -- Seleccione un Año --
Período: -- Seleccione un Período --
Curso: -- Seleccione un Curso --

Porcentaje asistencias: 0% [Registrar](#)

Asistencia con justificación

Curso	Sección	Fecha Asistencia	Hora Asistencia	Fecha / Hora Confirmación
MGRH101 - SEMINARIO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	18-09-2021	02:25:00	Sin Confirmar
MGRH103 - HIDROGEOLOGIA	A	10-09-2021	17:54:05	10-09-2021 21:01:25
MGRH101 - SEMINARIO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	04-09-2021	14:09:04	04-09-2021 15:05:32
MGRH101 - SEMINARIO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	04-09-2021	14:09:04	04-09-2021 15:05:32
MGRH102 - HIDROGEOQUIMICA	A	04-09-2021	10:38:38	04-09-2021 19:51:11
MGRH103 - HIDROGEOLOGIA	A	03-09-2021	17:58:19	03-09-2021 20:54:01
MGRH101 - SEMINARIO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	28-08-2021	13:48:23	21-08-2021 13:19:18
MGRH101 - SEMINARIO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	28-08-2021	13:40:23	21-08-2021 13:19:21
MGRH103 - HIDROGEOLOGIA	A	27-09-2021	17:51:56	27-08-2021 21:02:49
MGRH102 - HIDROGEOQUIMICA	A	21-08-2021	06:54:37	21-08-2021 11:29:19

Mostrando 1 a 10 de 34 asistencias

En la pestaña se pueden visualizar 3 componentes diferentes:

Continuación apéndice 1.

Año: -- Seleccione un Año --

Periodo: -- Seleccione un Periodo --

Curso: -- Seleccione un Curso --

Porcentaje existencias: 0% [Buscar](#)

El primero consta de tres opciones a seleccionar, año en el que se registró la asistencia, periodo y curso, estas opciones ayudan a filtrar cada una de las asistencias según el criterio de búsqueda que se quiere realizar, cabe mencionar que cada opción es excluyente una de la otra.

El segundo componente muestra el porcentaje de asistencia que posee el estudiante si se completan los tres filtros de búsqueda.

Asistencia con justificación

Curso	Sección	Fecha Asistencia	Hora Asistencia	Fecha / Hora Confirmación
MGRH101 - SEMINARIO I: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	A	10-09-2021	02:25:00	No Confirmada
MGRH102 - HIDROGEOLOGÍA	A	10-09-2021	17:54:05	10.09.2021 21:01:52
MGRH101 - SEMINARIO I: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	A	04-09-2021	14:00:04	04.09.2021 13:55:53
MGRH101 - SEMINARIO I: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	A	04-09-2021	14:00:04	04.09.2021 15:55:53
MGRH102 - HIDROGEOLOGÍA	A	04-09-2021	19:36:38	04.09.2021 19:51:11
MGRH102 - HIDROGEOLOGÍA	A	03-09-2021	17:50:19	03.09.2021 25:54:51
MGRH101 - SEMINARIO I: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	A	20-01-2021	13:40:23	20.01.2021 13:19:38
MGRH101 - SEMINARIO I: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	A	20-01-2021	13:40:23	20.01.2021 15:19:21
MGRH103 - HIDROGEOLOGÍA	A	27-03-2021	17:51:05	27.03.2021 21:02:49
MGRH102 - HIDROGEOLOGÍA	A	21-01-2021	09:54:37	21.01.2021 14:26:19

El tercer componente es la tabla del historial como tal, consta del código y nombre del curso, la sección, fecha y hora en la que el estudiante registró su asistencia y la fecha y hora en la que el docente le confirmó su asistencia, por defecto al cargar sin filtros, esta cargará todas las asistencias registradas por el estudiante.

Si el docente confirmó la asistencia, se mostrará de un color verde como el siguiente ejemplo:

Continuación apéndice 1.

10-09-2021 21:01:52

Si el docente aún no ha confirmado la asistencia se mostrará de la siguiente manera:

Sin Confirmar

Nota: si la asistencia fue ingresada como justificación y aprobada por el docente, esta se mostrará con un tono anaranjado como el siguiente ejemplo:

Curso	Sección	Fecha Asistencia	Hora Asistencia	Fecha / Hora Confirmación
MDH9381 - (SPANISH) METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	18-09-2021	02:25:00	Sin Confirmar
MDH9381 - (SPANISH) METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	18-09-2021	07:58:00	Justificada
MDH9381 - (SPANISH) METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	A	04-09-2021	14:00:04	Justificada



La tercera y última opción es la funcionalidad que permite al estudiante ingresar y revisar sus justificaciones por inasistencias, al presionar el botón este redirigirá a la siguiente pestaña:

Historial de Justificaciones por inasistencia

Alto: -- Seleccione un Alto --

Periodo: -- Seleccione un Periodo --

Fecha de ingreso: dd/mm/yyyy

Registrar justificación **Buscar**

Fecha / Hora Ingreso: Fecha Inasistencia: Fecha / Hora Resolución: Comentarios Docente: Buscar:

No hay justificaciones que coincidan con los parámetros de búsqueda seleccionados.

Mostrando 0 a 9 de 0 justificaciones. Anterior Siguiente

Esta pestaña cuenta con tres componentes los cuales son:

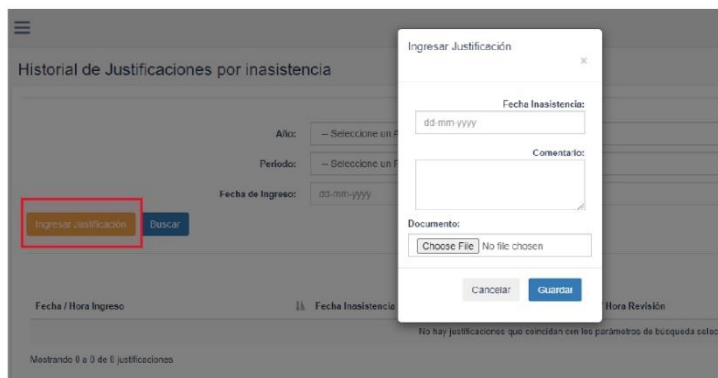
Continuación apéndice 1.



Formulario de búsqueda de justificaciones con los siguientes campos:

- Año: -- Seleccione un Año --
- Periodo: -- Seleccione un Periodo --
- Fecha de Ingreso: dd-mm-yyyy

Los criterios de búsqueda para filtrar las justificaciones ingresadas previamente, al igual que en la vista de historial de asistencias estos campos son excluyentes, por lo cual se puede buscar por cada uno de ellos, o ninguno.



Historial de Justificaciones por inasistencia

Formulario de búsqueda de justificaciones con los siguientes campos:

- Año: -- Seleccione un Año --
- Periodo: -- Seleccione un Periodo --
- Fecha de Ingreso: dd-mm-yyyy

Botón "Ingresar Justificación" resaltado en rojo.

Modal "Ingresar Justificación" con los siguientes campos:

- Fecha Inasistencia: dd-mm-yyyy
- Comentario: [Campo de texto]
- Documento: [Choose File] No file chosen
- Botones: Cancelar, Guardar

Mostrando 0 a 0 de 0 justificaciones

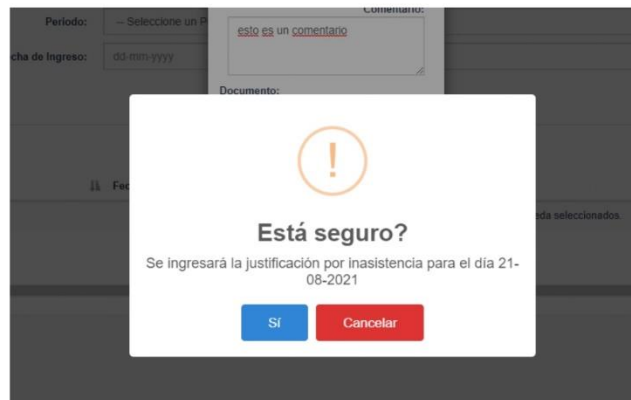
No hay justificaciones que coincidan con los parámetros de búsqueda seleccionados

El siguiente componente permite ingresar una justificación, al presionar el botón "Ingresar Justificación" mostrará un componente visual el cual pedirá los siguientes campos:

- Fecha inasistencia: fecha en la que el estudiante no pudo asistir y la cual se quiere justificar.
- Comentario: permite darle al revisor un contexto o una explicación extra sobre la justificación que se quiere ingresar.
- Documento: esta parte es la más importante de la justificación, permite adjuntar archivos en formato .jpg, png, pdf, si no se adjunta un documento justificante es muy difícil que dicha justificación sea aprobada.

Continuación apéndice 1.

Luego de ingresar esos campos se debe presionar el botón "Guardar" el cual mostrará el siguiente mensaje:



Si sí se está seguro, presionar botón "Si"

El tercer componente de esta pestaña es la tabla historial de justificaciones:

Fecha / Hora Ingreso	Fecha Inasistencia	Fecha / Hora Revisión	Comentario Realizar	Buscar
16-05-2021 03:23:09	21-08-2021	Aún sin revisar	Sin comentario	

Estado: **Ingresado**

Mostrando 1 de 1 justificaciones

Anterior **1** Siguiente

Los estados en los que se pueden encontrar las justificaciones son los siguientes:

Ingresado Primer estado en el que se ingresa una justificación.

Continuación apéndice 1.

Rechazado Estado rechazado por docente, por lo que no procede su justificación, su inasistencia se queda registrada como tal.

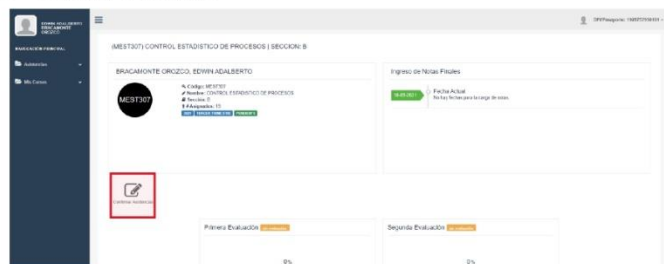
Aprobado La justificación ha sido aprobada por lo que la inasistencia pasa a ser asistencia con justificación y no afecta al porcentaje general de asistencias del estudiante.

Submódulo marcaje y confirmación de asistencias para docentes

Para este submódulo, según el flujo establecido el docente debe confirmar la asistencia de los estudiantes, para lograrlo se han definido los siguientes pasos por seguir:

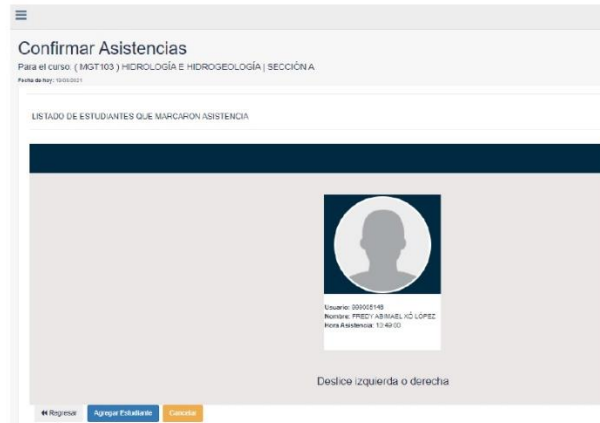
Desde el *dashboard* del curso

Desde el menú principal en Mis Cursos -> Actuales -> Seleccionamos un curso -> confirmar asistencias.



Esto redirigirá la vista de "Tarjetas" para la confirmación de asistencias de estudiantes.

Continuación apéndice 1.



Para confirmar una asistencia se debe deslizar la tarjeta con el nombre del estudiante a la derecha.

Modo en lista:

The screenshot shows a table titled "CONFIRMACIÓN DE ASISTENCIA" with a search bar and a "Ver como tarjeta" button. The table has columns for "Asiste", "Nombre completo", "Usuario", "DPI", "Fecha", "Hora Ingreso", and "Estado asistencia". All rows show "No" for "Asiste" and "No asistió" for "Estado asistencia".

Asiste	Nombre completo	Usuario	DPI	Fecha	Hora Ingreso	Estado asistencia
No	DEIDO EMMANUEL CUTÉ GARCÍA	999002890	1783589250191	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	SOCIELLY SOCIELLY DUBON GONZALEZ GONZÁLEZ	999014732	2333581960191	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	ZAMORA GONZALEZ, JOSE JORGE	999002092	2604518800191	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	CESAR FERNANDO CASTILLO POSADAS	999001996	2718370200198	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	LUIS GUILLERMO HERRERA MCGAN	999002290	2243840140392	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	FABIO ANDRES SANDOVAL GIRON	999001073	2597550000191	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	MONICA BEATRIZ ZAMORA GONZALEZ	999001999	2327472800191	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	JUAN CARLOS SANCHEZ ESCOBAR	999001953	2179852700917	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	JORGE DAVID SARRIS MENDOZA	999001033	1717490000301	No asistió	No asistió	No Confirmada
No	CARLOS MATIU JERONIMO MORALES	999001842	258590221503	No asistió	No asistió	No Confirmada

Recordando 1 a 10 de 14 estudiantes

Activar Windows
Go to Settings to activate Windows.
Anterior 1 2 3 4 5 6 7 Siguiente

Continuación apéndice 1.

Dicha pantalla contiene la información de todos los estudiantes asignados, si estos han marcado asistencia aparecerá de la siguiente manera:

CONFIRMACIÓN DE ASISTENCIA

Seleccionar todos Ver curso completo

Buscar:

Asistió	Nombre completo	Usuario	DPI	Fecha	Hora Ingreso	Estado asistencia	Acciones
No	FRANCISCO ROLANDO GARCIA	996004902	230909090301	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	MILTON ALBERTO TOBAS PERDOMO	996004038	2741887309101	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	ALEJANDRO MARTINEZ GARCIA	996005630	2491866750101	No asistió	No asistió	No Confirmado	
	MARILYN LISBETH CALDERON FABIAN	996000116	1679272130101	2021-09-18	12:30:00	Confirmado	Anular asistencia
No	ERIC ABEL ORTEGA ORELLANA	996005509	1626077000201	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	CARLOS IVAN GRAMAJO VELA	996005733	1615615306101	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	LUIS PEDRO RODRIGUEZ VILAJAIA	996000507	1826230280101	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	ALAN GUILLELMO TOBAR GAMEZ	996000309	2379437700108	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	KEVIN ESTUARDO ESQUIVEL CUY	996004756	2564615400101	No asistió	No asistió	No Confirmado	
No	MANUEL EDUARDO ALVAREZ RUIZ	996000957	1005222502001	No asistió	No asistió	No Confirmado	


Mostrando 1 a 10 de 17 estudiantes Anterior 1 2 Siguiente

[Confirmar Asistencias](#)

En la pantalla se agrega una opción para "Anular Asistencia" para cada estudiante, por si este ya no se encuentra dentro del salón y ya se confirmó la asistencia.

En la modalidad en línea se debe presionar desde el menú principal, la opción de "Asistencia".

PERFIL Docente



Datos Personales Última Modificación: 15-09-2020

DPI:

Nombre Completo:

Teléfono:

Celular:

Correo:

[Modificar](#)

Cursos en línea

Año	Curso	Nombre	Sección	Días	Hora Inicio	Hora Fin	Clave de Clase	Acciones
EEP	MESTR7	CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS	A	SA	14:00	17:00		Asistencia
EEP	MESTR7	CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS	B	SA	07:00	10:00		Asistencia

Continuación apéndice 1.

4. Submódulo para el personal encargado del control de sistema de asistencias

Este submódulo contiene funcionalidades que le permite al personal que este encargado tener un control sobre las asistencias, control de acciones de coordinadores y de las justificaciones ingresadas.

Confirmar asistencias de docentes



Para ingresar a esta funcionalidad, en el menú de opciones principales se debe presionar Asistencias y luego Confirmar Docentes.

Esto redirigirá a una ventana con una lista de docentes, los cuales imparten cursos en el día en el que se está consultando dicha tabla.

Continuación apéndice 1.

Confirmar Asistencias

Listado de cursos para el día de hoy SABADO 18/09/2021

Buscar

Registro	Nombre	Curso	Sección	Carrera	Enlace	Clave Host	Edificio	Salón	Hora Inicio / Fin	Confirmar Asistencia
00000081	EDWIN AGUILBERTO BRIGAWMONTE GRIZCO	MEST307	B	61	Ir a sala	334013	ZOOM	SALON 12	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000008316	ALFREDO SALVADOR GALVEZ SINBALDI	DOC10	A	80	Ir a sala	334012	S-11	AUDI EEP	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000013291	MARIO FRANCISCO ROUSSELIN SANDOVAL	MGRM301	B	18	Ir a sala	334031	ZOOM	SALON 31	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000016167	IBRAHIM ANDRADE	ESOC492	A	50	Ir a sala	334047	ZOOM	SALON 46	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000018150	EVEREST DARWIN MEDINILLA RODRIGUEZ	MTIC101	A	25	Sala Pendiente	Sala Pendiente	ZOOM	SALON 17	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000018150	EVEREST DARWIN MEDINILLA RODRIGUEZ	AS16	A	25	Ir a sala	334027	ZOOM	SALON 56	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000040498	CESAR ARIEL VILLELA RODAS	MEAS302	A	24	Ir a sala	334052	ZOOM	SALON 54	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
000050290	RENATO GIOVANNI PONCIANO SANDOVAL	MOMER308	A	43	Ir a sala	334043	ZOOM	SALON 16	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
020000020	JUAN CALVILLO TARACENA	EGTH401	A	43	Ir a sala	334000	ZOOM	SALON 50	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>
020000122	MARVIN ROBERTO SALGUERO BARAHONA	SEM0322	A	22	Ir a sala	334038	ZOOM	SALON 53	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 10 de 120 docentes

Registrar Confirmar Asistencia Cancelar

Acciones: 1 2 3 4 5 ... 13 Siguiente

En dicha pantalla hay diferentes componentes que permitirán confirmar las asistencias de los docentes.

- Registro: es el registro personal del docente.
- Nombre: es el nombre completo del docente
- Curso: código del curso
- Sección: sección del curso.
- Carrera: código de la carrera del curso.
- Enlace: si la asistencia es virtual, al hacer clic en el botón "Ir a sala" nos redirigirá a la sala virtual.
- Clave Host: clave del host para la sala en la que se impartirá el curso.
- Edificio: nombre edificio en el que se imparte el curso, si es modalidad *online* dirá el nombre de la sala, según como se haya configurado desde el horario.
- Salón: número de salón en el que se imparte el curso, si es modalidad *online*, es el nombre de la sala que se configuró previamente.
- Confirmar asistencia: es un componente que al seleccionarlo marcará que el docente está presente luego de presionar el botón "confirmar asistencia".

Continuación apéndice 1.

Al desplegar más detalles de la tabla se podrá ver un botón con el nombre “ver” en la columna de Estudiantes, este botón permite visualizar la asistencia de los estudiantes para un salón si el docente no se presentó a impartir su cátedra.

Registro	Nombre	Curso	Sección	Carrera	Enlace	Clave Host	Edificio	Salón	Hora Inicio / Fin
00000881	EDWIN ADALBERTO BRACAMONTE OROZCO	MEST307	B	01	Ir a Saló	334013	ZOOM	SALÓN 12	07:00 / 10:00

Estudiantes [ver](#)

Para confirmar la asistencia de algún docente primero se debe seleccionar su casilla.

Registro	Nombre	Curso	Sección	Carrera	Enlace	Clave Host	Edificio	Salón	Hora Inicio / Fin	Confirmar Asistencia
00000881	EDWIN ADALBERTO BRACAMONTE OROZCO	MEST307	B	01	Ir a Saló	334013	ZOOM	SALÓN 12	07:00 / 10:00	<input type="checkbox"/>

Estudiantes [ver](#)

Luego seleccionar el botón de confirmar asistencia, en la parte inferior de la tabla.

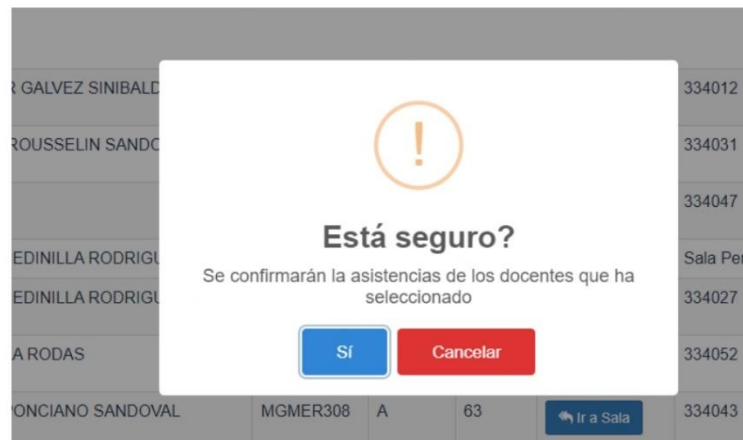
020000029	JUAN CALVILLO TARACENA
020000122	MARVIN ROBERTO SALGUERO BARAHON

Mostrando 1 a 10 de 128 docentes

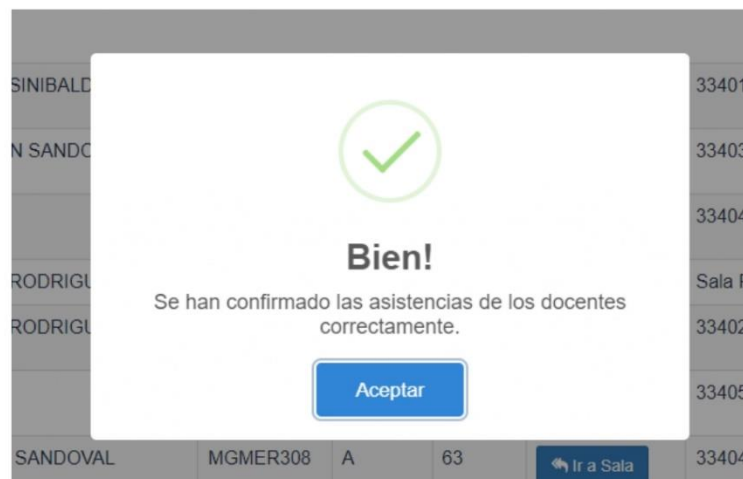
[Regresar](#) [Confirmar Asistencias](#) [Cancelar](#)

Nos preguntará si estamos seguros de esta acción.

Continuación apéndice 1.



Presionamos que "Sí".



Notificará que se ha registrado con éxito, de no haber ningún problema.

Continuación apéndice 1.

Para el control de acciones de los coordinadores:

Control Actividades en Portal Coordinadores

Coordinador: ADONIS* CASTILLO MONTES RAFAELA VERONICA

00:15:00
Tiempo Total en Sesiones
Se muestra el tiempo total en minutos en el que el coordinador ha estado en las acciones.

3
Cantidad de Acciones.
Se muestra la cantidad total de acciones que el coordinador ha realizado dentro de la sesión.

Fecha Ingreso	Hora Ingreso	Descripción	Tiempo en acción
13-06-2021	23:24:00	El coordinador ha iniciado sesión en la plataforma.	00:13:00
13-06-2021	23:37:00	El coordinador revisa listado de propuestas.	00:02:00
13-06-2021	23:39:00	El coordinador ha finalizado la sesión.	00:00:00

Mostrando 1 a 3 de 3 acciones.

Se presenta la siguiente ventana, muestra el tiempo total de la sesión, y la cantidad de acciones que se realizaron.

Para cada fila se agrega el tiempo en el que estuvo en dicha acción en minutos.

Para el control de justificaciones ingresadas

Control de Justificaciones por Inasistencias

Año: -- Selecciona un Año --
Período: -- Selecciona un Período --
Carrera: -- Selecciona una Carrera --
Tipo: -- Selecciona un Tipo --
Estado: -- Selecciona un Estado --

Buscar

Tabla de justificaciones ingresadas

Usuario	Nombre	Grupo	Fecha / Hora Ingreso	Estado	Acción
9998847	ANGEL RICARDO ALBARGOZI REYNA	Estudiantes	16-09-2021 / 13:23:30	Aprobado	Ver
99988794	NANDA JACQUELINE LIMA ALVAREZ	Estudiantes	15-05-2021 / 12:30:30	Aprobado	Ver

Mostrando 1 a 2 de 2 justificaciones.

Continuación apéndice 1.

Se nos presenta la pestaña donde podemos listar por un filtro las justificaciones ingresadas por Estudiantes, docentes y coordinadores, para cada fila de la tabla se tiene el botón "Ver" el cual lleva al detalle de cada justificación.

Revisión de justificación

Detalle

Usuario	99900947
Nombre	ANGELO RICARDO ALMENSOR REYNA
Fecha / Hora Ingreso	18-06-2021 / 08:23:00
Fecha Inexistencia	21-06-2021
Comentario Justificante	esto es un comentario
Comentario Revisor	

Ver Documento

Estado: Ingresado

Regresar | Aprobar | Rechazar

En esta pantalla se pueden observar los datos del usuario tales como el nombre, fecha de ingreso, fecha que desea justificar y el comentario del justificante, se puede ver el documento que ingresó con el botón "ver documento" si no se ingresó un documento se verá de la siguiente manera.

Comentario Justificante: COMENTARIO

Comentario Revisor:

El usuario no adjuntó ningún documento.

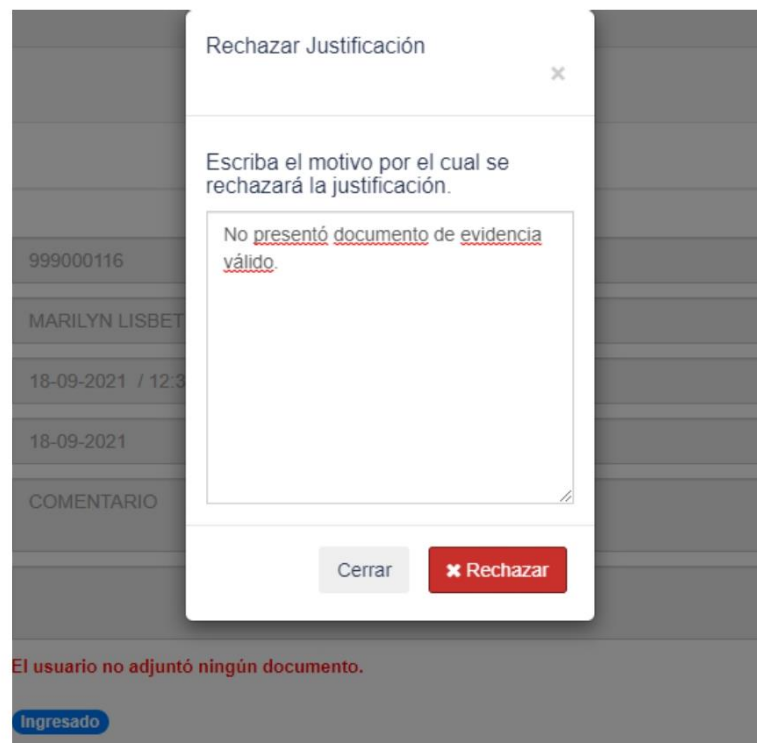
Estado: Ingresado

Regresar | Aprobar | Rechazar

Continuación apéndice 1.

Para aprobar o rechazar basta simplemente con presionar una de las dos opciones que se tienen.

Si se rechaza una justificación, pedirá ingresar un comentario por el cual se está rechazando:



Rechazar Justificación

Escriba el motivo por el cual se rechazará la justificación.

No presentó documento de evidencia válido.

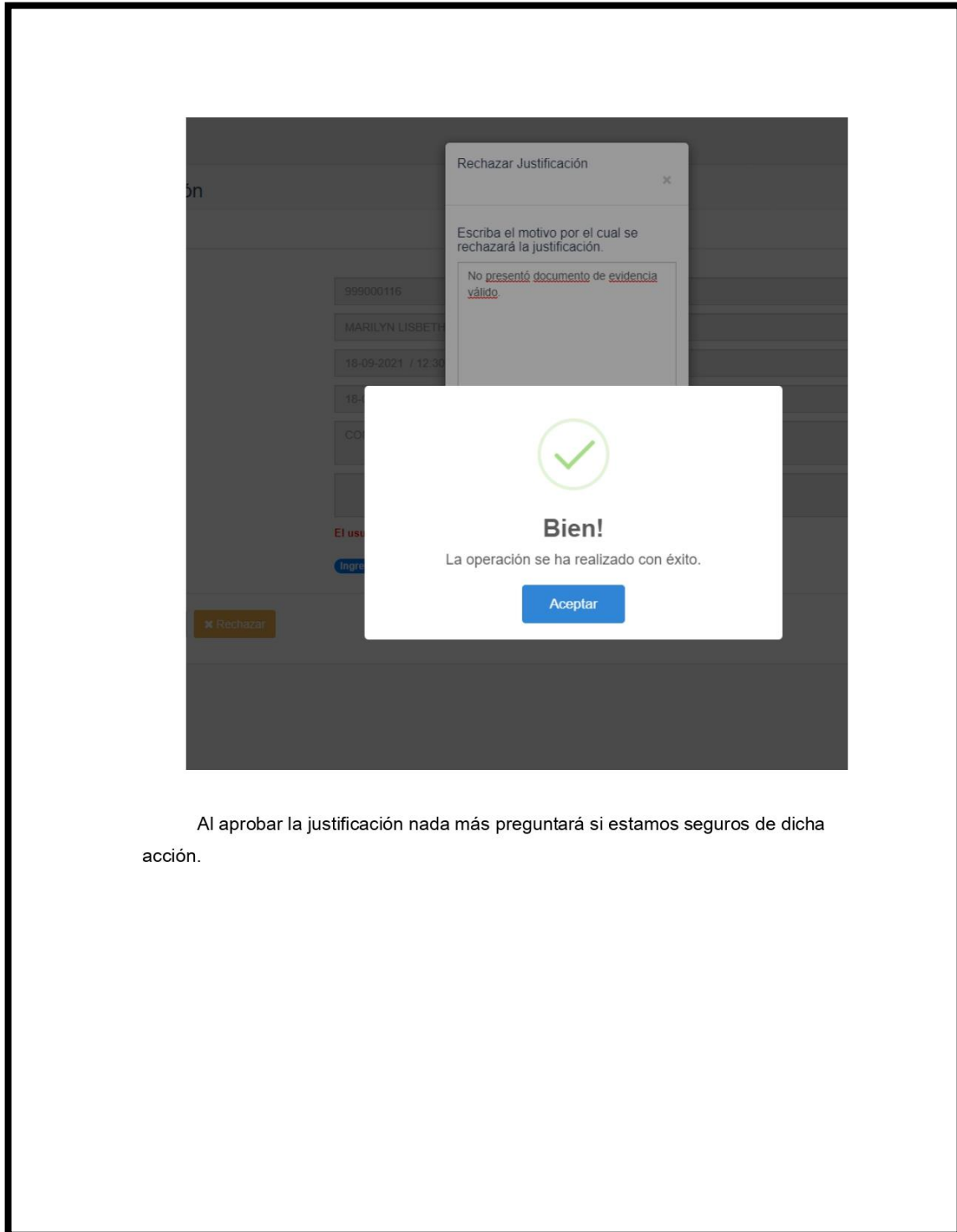
Cerrar **Rechazar**

El usuario no adjuntó ningún documento.

Ingresado

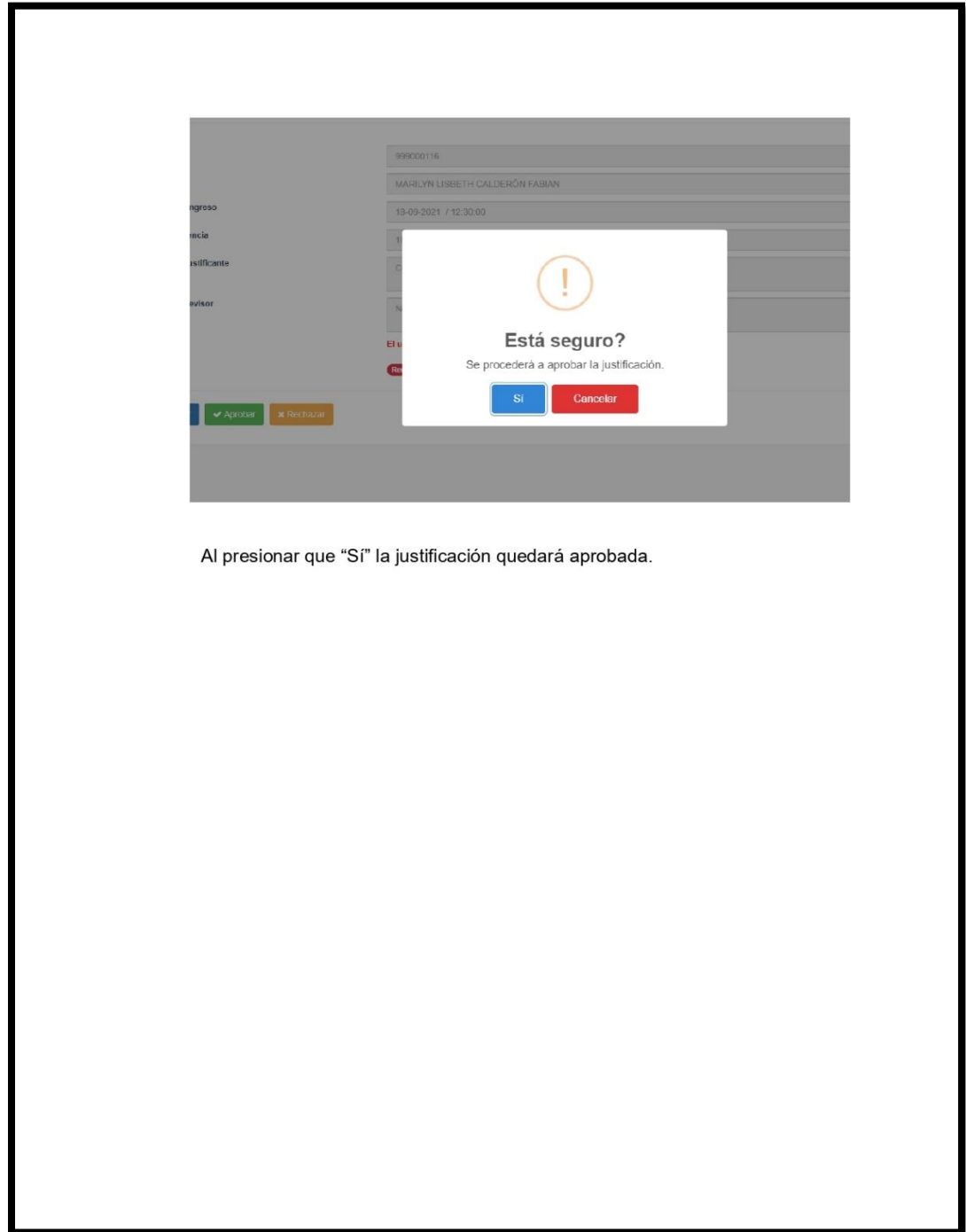
Al presionar "Rechazar" y que no haya ningún problema, mostrará la siguiente ventana.

Continuación apéndice 1.



Al aprobar la justificación nada más preguntará si estamos seguros de dicha acción.

Continuación apéndice 1.



Al presionar que "Sí" la justificación quedará aprobada.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Word