



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

**IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE  
VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS  
PROTEGIDAS**

**Jorge Luis Salazar Peralta**

Asesorado por Ing. Edgar Nemecio Ortíz Barrientos

Guatemala, octubre 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE  
VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS  
PROTEGIDAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JORGE LUIS SALAZAR PERALTA**

ASESORADO POR ING. EDGAR NEMECIO ORTÍZ BARRIENTOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, OCTUBRE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. 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	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 21 de septiembre de 2022.



**Jorge Luis Salazar Peralta**



Guatemala, 27 de julio del 2,023

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director de la Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Ciudad Universitaria, Guatemala

Ing. Oscar Argueta Hernández:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS -CONAP-”**, el cual está a cargo del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **Jorge Luis Salazar Peralta**, que se identifica con el registro académico **201404215** y CUI **2451 14505 2101**, hago constar que el 100% del trabajo escrito ha sido revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

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

Atentamente,

---

Ing. Edgar Nemecio Ortiz Barrientos  
Colegiado 17836

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 29 de julio de 2023.  
REF.EPS.DOC.268.07.2023.

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

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Jorge Luis Salazar Peralta, Registro Académico 201404215 y CUI 2451 14505 2101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.**

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, 29 de julio de 2023.  
REF.EPS.D.237.07.2023.

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 **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Jorge Luis Salazar Peralta, Registro Académico 201404215 y CUI 2451 14505 2101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Edgar Nemecio Ortiz Barrientos 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 4 de agosto de 2023

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

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **JORGE LUIS SALAZAR PERALTA** carné **201404215** y CUI **2451 14505 2101**, titulado: “IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS” 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.197.EICCSS.2023

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: **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**, presentado por: **Jorge Luis Salazar Peralta** , procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Director  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, septiembre de 2023





Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.669.2023

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: **IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO UNIFICADO DE VISITANTES EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**, presentado por: **Jorge Luis Salazar Peralta**, 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, octubre de 2023

JFGR/gaac

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por darme sabiduría, fuerza y fortaleza en todos los momentos que lo necesite y permitirme llegar a cumplir esta meta.

**Mis padres**

Efraín Salazar y Leticia Peralta, por su amor incondicional y por todo el apoyo que me brindaron durante este tiempo y animarme a ser siempre una mejor versión de mí.

**Mi abuela**

Juana Alfaro por siempre creer en mí y en mis sueños.

**Mis hermanos**

Por siempre apoyarme en el camino y apoyarme a no desfallecer, para poder culminar esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios en mi proceso de formación académica
<b>Mis amigos</b>	Por todas las experiencias compartidas recuerdos, desveladas, apoyo y motivación cuando había que dar un esfuerzo extra.
<b>Ingeniero</b>	Edgar Nemecio Ortíz Barrientos por su apoyo y asesoría en mi proceso de graduación.
<b>Consejo Nacional de Áreas Protegidas</b>	Por permitirme ser parte del desarrollo de este proyecto, y aportar mis conocimientos para la implementación del mismo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la empresa .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	2
1.1.3. Visión.....	3
1.2. Descripción de necesidades.....	3
1.2.1. Módulo de formularios y registro unificado de visitantes.....	4
1.2.2. Módulo de registro y <i>login</i> .....	4
1.2.3. Módulo de viajes por Guatemala (Guía de destinos).....	5
1.2.4. Módulo de rutas turísticas.....	6
1.2.5. Módulo de reportes.....	7
1.3. Priorización de necesidades.....	8
1.3.1. Definición de prioridad .....	8
1.3.2. Definición de impacto .....	8

2.	FASE TÉCNICO PROFESIONAL .....	11
2.1.	Descripción del proyecto .....	11
2.2.	Justificación del proyecto .....	14
2.2.1.	Técnica.....	15
2.2.2.	Social.....	15
2.3.	Investigación preliminar para la solución del proyecto .....	16
2.3.1.	¿Por qué el desarrollo de una aplicación móvil? .....	16
2.3.2.	Implementación de módulos de reportería del registro unificado de visitantes .....	16
2.3.3.	Ventajas de la implementación.....	17
2.4.	Presentación de la solución del proyecto .....	17
2.4.1.	Detalles técnicos de la solución .....	17
2.5.	Costos del proyecto.....	23
2.6.	Beneficios del proyecto .....	24
2.6.1.	Centralización de información .....	24
2.6.2.	Mejor experiencia de usuarios.....	24
2.6.3.	Sencillez de acceso.....	24
2.6.4.	Escalabilidad .....	24
2.7.	Vistas aplicación móvil .....	25
2.8.	Vistas aplicación web .....	31
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	35
3.1.	Capacitación propuesta.....	35
3.2.	Material elaborado.....	35
3.2.1.	Servidor de desarrollo .....	35
3.2.2.	Servidor de producción .....	35
3.2.3.	Código .....	36
3.2.4.	Demo.....	36
3.2.5.	Manual técnico .....	36

3.2.6.	Manual de usuario .....	37
4.	RETROALIMENTACIÓN .....	39
4.1.	Comentarios finales .....	39
	CONCLUSIONES .....	41
	RECOMENDACIONES .....	43
	REFERENCIAS .....	45



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Diagrama de base de datos del proyecto .....	12
<b>Figura 2.</b>	Diagrama de arquitectura del proyecto .....	13
<b>Figura 3.</b>	Inicio de sesión sitio web .....	13
<b>Figura 4.</b>	Inicio de sesión aplicación móvil .....	14
<b>Figura 5.</b>	Registro de usuario.....	25
<b>Figura 6.</b>	Vista rutas turísticas.....	26
<b>Figura 7.</b>	Carrusel de áreas protegidas.....	27
<b>Figura 8.</b>	Vista detalle área protegida .....	28
<b>Figura 9.</b>	Continuación vista detalle área protegida .....	29
<b>Figura 10.</b>	Vista formulario registro de visita en área protegida .....	30
<b>Figura 11.</b>	Vista mapa ¿Cómo llegar? A área protegida (indicaciones) .....	31
<b>Figura 12.</b>	Vista listado de reportes .....	32
<b>Figura 13.</b>	Vista reporte de Medios de Comunicación .....	32
<b>Figura 14.</b>	Vista formulario de registro de visitas .....	33
<b>Figura 15.</b>	Vista formulario de registro de usuarios.....	33
<b>Figura 16.</b>	Vista listado usuarios registrados .....	34
<b>Figura 17.</b>	Vista registro histórico de visitas.....	34

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Prioridad e impacto de las necesidades .....	9
<b>Tabla 2.</b>	Herramientas de solución .....	18
<b>Tabla 3.</b>	Costos.....	23



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
\$	Dólar
<b>Gb</b>	<i>Gibabyte</i>
<b>Mb</b>	<i>Megabyte</i>
<b>Q</b>	Quetzal



## GLOSARIO

<b>Angular</b>	Es un <i>framework opensource</i> desarrollado por Google para facilitar la creación y programación de aplicaciones web de una sola página, las webs SPA ( <i>Single Page Application</i> ).
<b>Backend</b>	Es la parte de la app que el usuario final no puede ver. Su función es acceder a la información que se solicita, a través de la app, para luego combinarla y devolverla al usuario final.
<b>Entradas</b>	También llamados <i>posts</i> son las noticias o artículos que forman parte del diario, del blog propiamente dicho. Se organizan de forma cronológica, admiten categorías y etiquetas.
<b>Framework</b>	Un <i>framework</i> es un esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida para la organización y desarrollo de software.
<b>Json</b>	<i>JavaScript Object Notation</i> , notación de objetos de <i>JavaScript</i> , formato ligero de intercambio de datos, que resulta sencillo de leer y escribir para programadores.

**JWT**

JSON Web Token, estándar que define un mecanismo para propagar entre dos partes de forma segura, la identidad de un determinado usuario, además de privilegios.

**Wordpress**

*WordPress* es un sistema de gestión de contenidos web (CMS o *content management system*), que es un sistema para publicar contenido en la web de forma sencilla texto

## **RESUMEN**

Dentro del consejo nacional de áreas protegidas, se cuenta con la necesidad de poder administrar de una mejor manera la información obtenida en los registros de visitas a las áreas protegidas que la institución administra, ya que de momento estas se realizan en formularios impresos que luego son tabulados en archivos Excel, lo cual hace lento y difícil de manejar los errores que se podrían tener al momento de ingresarlos y posteriormente analizarlos.

Por tanto, se creará una aplicación móvil con el fin de poder realizar de una manera más sencilla el ingreso de esta información y también para poder visualizar información relevante del área protegida dentro de la misma, así mismo, también se creará una aplicación web que funcionará como herramienta de reportería, para facilitar el análisis de la información recabada en los registros de las visitas dentro de las áreas protegidas.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar una aplicación móvil para poder registrar las visitas de las distintas personas que realizan visitas a las áreas protegidas y esta información sea centralizada para poder ser visualizada y analizada por los administradores del sitio de turismo-sigap que es parte del CONAP y que esto se realice de manera rápida y eficiente.

### **Específicos**

1. Agilizar el proceso de registro de visitantes dentro de las áreas protegidas del país.
2. Mejorar el proceso de análisis de la información relacionada a los visitantes dentro de las áreas protegidas del país
3. Optimizar el acceso a la información de las áreas protegidas para potenciales visitantes mediante una aplicación móvil



## INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es una Secretaría del Estado, la cual tiene como misión el propiciar e impulsar la conservación de áreas protegidas y la diversidad biológica, planificando, coordinando e implementando políticas de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al desarrollo sostenible de Guatemala.

Como parte de propiciar la conservación de áreas protegidas en el país, el CONAP en conjunto con otras entidades y actores promueve las visitas a los distintos sitios dentro de las áreas protegidas para dar a conocer el potencial turístico con el que país cuenta, permitiendo el acceso a estas áreas para poder realizar visitas y/o actividades recreativas dentro de las mismas promoviendo cada una de ellas de distintas maneras, registrando las visitas que se realizan por parte de turistas nacionales e internacionales, para poder obtener distinta información y retroalimentación a través de las encuestas que se realizan al momento de registrar las visitas.

De momento estos registros se realizan de manera manual para luego digitalizarse y poder generar algunos reportes de información importante, la cual no se encuentra centralizada y la que se encuentra centralizada no se encuentra actualizada, por este motivo surge la necesidad de la creación de una aplicación que permita dar a conocer las áreas protegidas, así como también poder registrar las visitas que se dan a las mismas, y que la información de estas se encuentre centralizada y actualizada, para con ella poder generar los reportes necesarios que se necesitan para tener un correcto control y poder un análisis más preciso

de la información que se ingresa día a día en estas áreas, esto implica una modernización de la infraestructura tecnológica actual de la institución.

# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Antecedentes de la empresa**

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es una secretaria gubernamental que se encarga de velar por la protección de la biodiversidad dentro del país esta se apoya del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas cuya función principal es, proteger una muestra representativa de los ecosistemas y la diversidad biológica de Guatemala, para garantizar su permanencia y así el bienestar de las generaciones presentes y futuras; integra regiones que albergan una diversidad de atractivos turísticos, áreas de gran importancia para la espiritualidad maya y rutas de asombrosa belleza escénica.

### **1.1.1. Reseña histórica**

En el año 1989 el Congreso de la República de Guatemala emitió el Decreto Legislativo 4-89, con el cual se creó el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP como órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP, que está integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran, con el fin de que este provea de bienes y servicios ecosistémicos de utilidad a la población para su desarrollo social, económico y político con jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo.

Dentro de las atribuciones del CONAP se contempla la formulación de las políticas y estrategias de conservación, protección y mejoramiento del Patrimonio Natural de la Nación por medio del SIGAP, a su vez, es un órgano asesor de la

Presidencia de la República y de todas las entidades estatales en materia de conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales del país, quedando dentro de sus fines principales: planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica y los Recursos Naturales Renovables en Guatemala, coordinar la administración de los Recursos de la Flora y Fauna Silvestre, por medio de sus respectivos órganos ejecutores, así como planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos de los instrumentos internacionales ratificados por Guatemala.

El CONAP se integra por un representante titular y un suplente de las siguientes entidades: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala CECON, Instituto Nacional de Antropología e Historia del Ministerio de Cultura y Deportes IDAEH, Asociación Nacional de Municipalidades ANAM, Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA y un delegado de las organizaciones no gubernamentales relacionadas con los recursos naturales y el medio ambiente registradas en CONAP.

### **1.1.2. Misión**

La misión del CONAP es propiciar e impulsar la conservación de áreas protegidas y la diversidad biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento desarrollo sostenible del país. (CONAP, s.f., párr. 1)

### **1.1.3. Visión**

La visión del CONAP es que en el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas sea la institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica, contribuyendo con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación. (CONAP, s.f., párr. 2)

### **1.2. Descripción de necesidades**

Actualmente los registros que se realizan de las visitas dentro de las áreas protegidas se realizan de una forma manual para luego ser tabulados, pero esta información no está centralizada y es de complejo acceso para las personas encargadas de realizar análisis de la información generada con las visitas, esto debido a que la información que se encuentra centralizada a menudo no está actualizada, por lo que al momento de realizar análisis estos no reflejan a cabalidad los resultados que se necesitan o simplemente son datos que no están completos.

De igual manera la información relacionada a las áreas protegidas y a las rutas turísticas que las contienen, esta solo se encuentra un sitio que solamente es informativo, el cual cuenta con información relevante de las distintas áreas, pero su acceso no es tan portable, esto debido a que se debe contar con un computador para poder acceder a visualizarlo y tomar una decisión de cuál área protegida visitar, agregando que desde el sitio no se puede registrar la visita que se realiza.

Teniendo como objetivo el poder centralizar la información que se genera en tiempo real y también el tener un acceso de manera más sencilla no solo a la información de las visitas sino también a la información relacionada con las áreas protegidas se desarrollarán los siguientes módulos.

### **1.2.1. Módulo de formularios y registro unificado de visitantes**

En este módulo será en el cual se registrará la visita de los usuarios a cada una de las áreas protegidas donde cada usuario podrá validar que visitó alguna de las áreas, ésta será de tipo censo, ósea que cada persona que llega a realizar una visita deberá registrarse y si en dado caso visitará distintas áreas por cada visita que realice se deberá registrar una nueva boleta, esto para poder tener un correcto registro y manejo de la información, esto ayudará a que se tenga un correcto control de todos los ingresos que se realizaron y de esta manera validar que todos los usuarios que hayan visitado las áreas protegidas hayan realizado su registro.

- Formulario de visitantes a áreas protegidas.

### **1.2.2. Módulo de registro y *login***

En este módulo se contará con una pantalla inicial en la cual, se podrá ingresar al resto de vistas para los visitantes, estos tendrán que realizar un autorregistro para esto se necesitará que el usuario ingrese un correo, contraseña y otros datos relevantes para el almacenamiento de su información, esto en otra vista que será la encargada de solicitar los datos al usuario, para poder acceder a visualizar la información de las distintas áreas protegidas y poder registrar la visita que realizan a cada una de ellas.

En el caso de que sea un empleado del área protegida quien utilice la aplicación este tendrá la opción de iniciar sesión, esto con credenciales que serán proporcionadas directamente por CONAP, esto para poder tener acceso a funcionalidades específicas de los empleados como registrar alguna incidencia dentro del área protegida, de igual manera tendrá acceso a todas las funcionalidades que se tienen como visitante.

Para el registro de los empleados de las áreas protegidas se realizará un ingreso de datos desde una API proporcionada a CONAP para realizar esta acción, de igual manera con esta API se podrá actualizar los datos de los empleados, y eliminar a empleados que ya no presten sus servicios para el área protegida.

Para el manejo de los usuarios de tipo visitante, estos podrán ser administrados desde la página de usuarios que se creará en el sitio web de turismo SIGAP el cual se utilizará para dar de baja a los usuarios que sea necesario hacerse, así como también poder actualizar la información de los mismos.

### **1.2.3. Módulo de viajes por Guatemala (Guía de destinos)**

Este módulo contendrá la información de los destinos a los cuales se puede viajar que son áreas protegidas.

Estos destinos estarán catalogados de acuerdo con el tipo de sitio y a las actividades que cada uno de estos tienen (Mundo maya, aventura dentro de la selva, paisajes, entre otros).

Se deberá colocar mapas de las locaciones, así como también la opción de poder seleccionar el cómo llegar al sitio específico seleccionado.

Cada una de las áreas protegidas deberá contar con fotografías representativas.

Toda esta información será obtenida desde el sitio que se encuentra publicado en WordPress mediante un middleware creado para dar formato a los datos obtenidos y así estos puedan ser visualizados en la aplicación móvil, de manera tal, que la información que se muestra en la aplicación sea la misma que se muestra en el sitio web de turismo SIGAP.

#### **1.2.4. Módulo de rutas turísticas**

Este módulo contendrá información de rutas completas de turismo dentro de áreas protegidas.

La información de igual manera se obtendrá directamente de WordPress mediante un API que listará las rutas turísticas para mostrarlas dentro de la aplicación antes de seleccionar algún área protegida basada en la selección que se realice de alguna de las distintas rutas turísticas, de momento las rutas turísticas que se encuentran son las siguientes:

- Ruta del mundo maya
- Ruta del caribe verde
- Ruta del paisaje y cultura
- Ruta de aventura dentro de la selva
- Ruta de volcanes, montañas y playa

### **1.2.5. Módulo de reportes**

Estos reportes se integrarán a un sitio con el que CONAP cuenta para mostrar generalidades de las áreas protegidas, a los cuales solamente se tendrá acceso con las credenciales que se otorgaron al personal que podrá hacer revisiones de la información, luego de haber integrado al sitio.

- Reporte de visitación por género.
- Reporte de visitación por edades.
- Reporte de visitantes nacionales vs visitantes extranjeros.
- Reporte de visitantes por país de residencia
- Reporte de visitantes por departamento de residencia.
- Reporte de visitantes por motivos de visitación
- Reporte de visitantes por actividades a realizar.
- Reporte de visitantes por medio de comunicación.
- Reporte de visitantes del medio en el que viaja.
- Reporte de visitantes de motivo de visita por edades.
- Reporte de visitantes por actividades a realizar por edades.
- Reporte de visitantes por país de residencia por edades.
- Reporte de visitantes por país de residencia y motivo de visita.
- Reporte de visitantes por país de residencia y medios de comunicación.
- Reporte de visitantes por país de residencia y acompañantes.

Cabe mencionar que también se contará con un reporte de histórico de visitas en el cual se podrá visualizar las respuestas de cada una de las visitas registradas a las áreas protegidas en el cual se deberá seleccionar el área de la cual se desea visualizar la información.

### **1.3. Priorización de necesidades**

Reconociendo las necesidades para llevar la realización de proyecto, se definió la prioridad que tiene cada uno de los módulos con los que contará el proyecto, por lo que se definió la prioridad y el impacto que cada uno de estos tendrá dentro del mismo.

#### **1.3.1. Definición de prioridad**

- 1 a 3: prioridad baja
- 4 a 7: prioridad media
- 8 a 10: prioridad alta

#### **1.3.2. Definición de impacto**

- Alto: el servicio se ve afectado de manera severa impidiendo su uso y afectando a actividades críticas del sistema.
- Medio: el servicio se ve afectado impidiendo su uso, pero no afectando a actividades críticas del sistema.
- Bajo: el servicio se ve afectado, pero no impide su uso.  
(Proactivanet, 2014, párr. 11-13)

**Tabla 1.**

*Prioridad e impacto de las necesidades*

<b>Necesidad</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Impacto</b>
Módulo de formularios y registro unificado de visitantes	10	Alto
Módulo de registro y <i>login</i>	8	Alto
Módulo de Viajes por Guatemala (Guía de destinos)	8	Alto
Módulo de Rutas Turísticas	8	Medio
Módulo de reportes	10	Alto

*Nota.* La tabla describe la necesidad de la creación de una herramienta para el CONAP. Elaboración propia, realizado con Word.



## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

Actualmente el Consejo Nacional de Áreas Protegidas cuenta con un sitio informativo de las distintas áreas protegidas dentro del país, la cual muestra muchos de los detalles acerca de dichas áreas, así como también algunas de las actividades que se pueden realizar dentro de las mismas, pero esta no cuenta con un registro de visitas, así como tampoco cuenta con un módulo de reportería para poder visualizar la información de los registros de los visitantes a nivel web y tampoco cuenta con la información centralizada acerca de estas visitas por lo que es complejo el manejo de la información registrada en los distintos sitios.

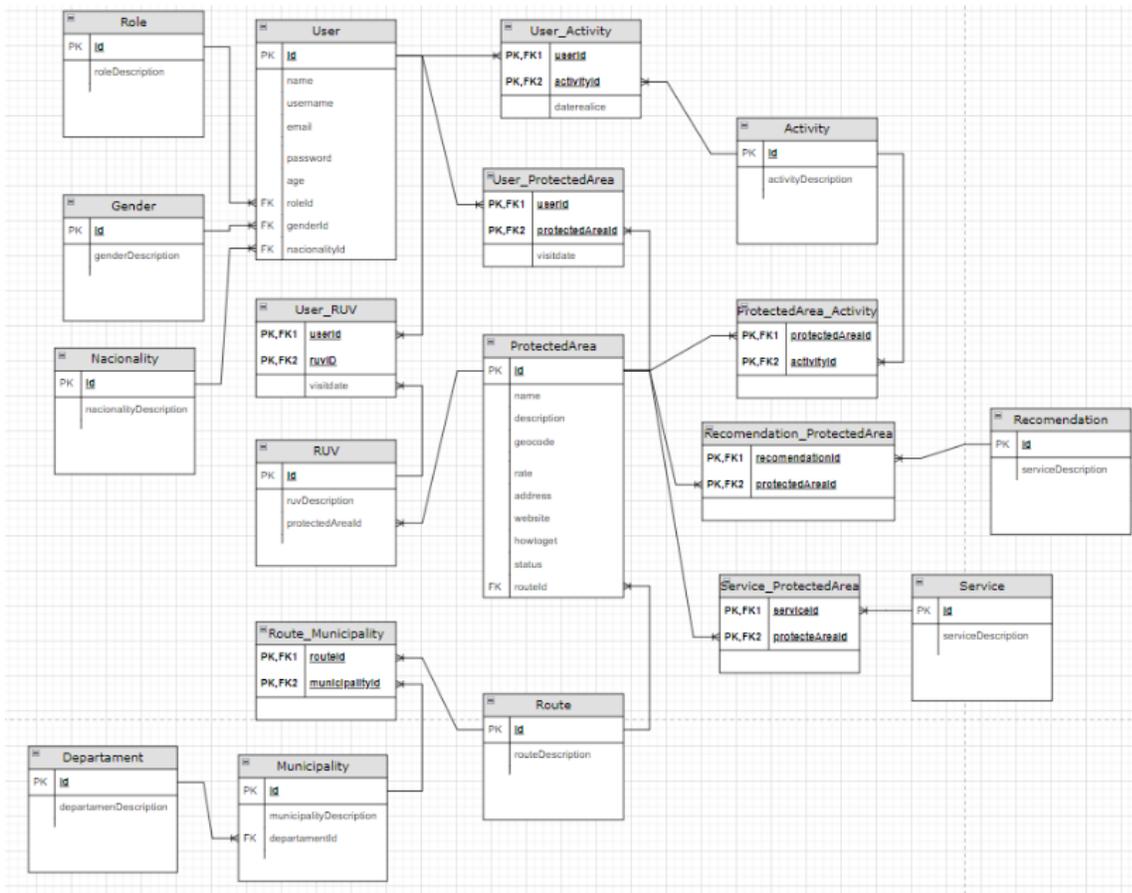
Se creará una aplicación móvil en la cual se tendrá un acceso de manera más sencilla a la información que se tiene sobre las áreas protegidas, esta se tendrá la posibilidad de visualizar la información y también se podrá registrar la visita que se realice a los sitios dentro de las áreas protegidas, así mismo también se desarrollará un módulo para gestionar la reportería de las visitas realizadas a las áreas protegidas, esta será solamente de uso para empleados de áreas protegidas y CONAP.

La aplicación móvil se desarrollará en react native, esto para poder tener la capacidad de poder instalar la aplicación dentro de los distintos dispositivos móviles del mercado, esto debido a que esta tecnología permite la creación de aplicaciones para distintos sistemas operativos móviles.

El módulo de reportería será realizado con Angular para el frontend.

El *backend* de la aplicación completa será realizado con *NodeJS* utilizando también *postgresql* para la base de datos relacional y *mongodb* para la administración de la base de datos de registro de encuestas.

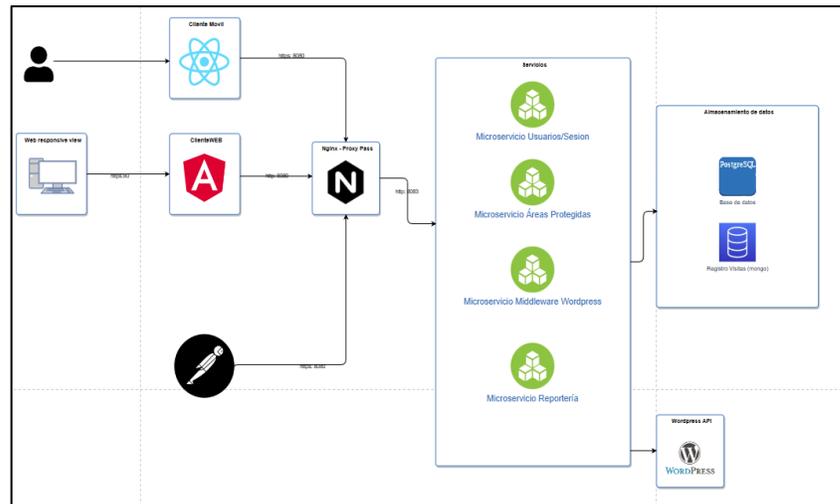
**Figura 1.**  
*Diagrama de base de datos del proyecto*



*Nota.* La figura muestra el modelo de base de datos utilizado para el desarrollo. Elaboración propia, realizado con draw.io.

**Figura 2.**

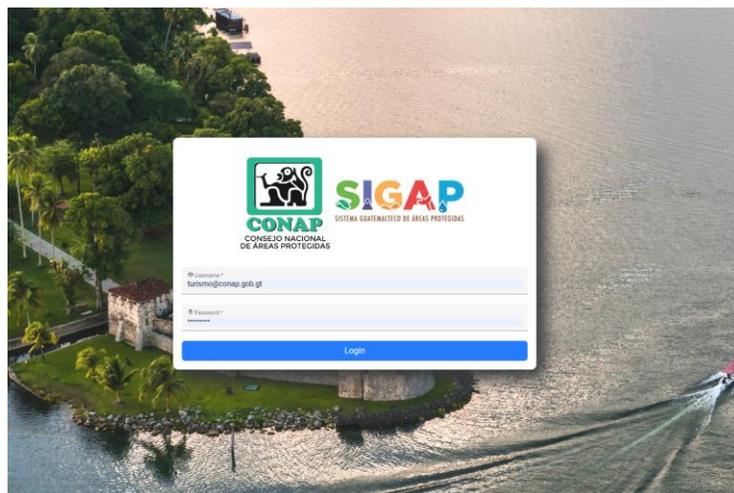
*Diagrama de arquitectura del proyecto*



*Nota.* La figura muestra la arquitectura empleada. Elaboración propia, realizado visual-paradigm.

**Figura 3.**

*Inicio de sesión sitio web*



*Nota.* La figura muestra el inicio de sesión. Elaboración propia, realizado angular.

## Figura 4.

*Inicio de sesión aplicación móvil*



*Nota.* La figura muestra el inicio de sesión. Elaboración propia, realizado React Native.

## 2.2. Justificación del proyecto

Se priorizan las necesidades del Consejo Nacional de Áreas Protegidas conforme a sus necesidades de implementar mejoras en su infraestructura informática y almacenamiento de su información.

### **2.2.1. Técnica**

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas, de momento no cuenta con un espacio específico para el almacenamiento centralizado de los registros de las visitas en la áreas protegidas, ya que éstas se realizan de manera física en hojas de papel para luego ser tabuladas en documentos de Excel y luego de eso generar cierta cantidad de reportes con información en la que en ese momento solamente la persona encargada de tabular tiene en su poder, por lo que mediante la implementación de una aplicación móvil desarrollada en React Native y un sitio web desarrollado en Angular logre mitigarse, para que la información se encuentre actualizada en tiempo real y sea sencillo el manejo de la misma y visualizarla área por área, para un análisis más exacto de la información almacenada de los registros de las visitas.

### **2.2.2. Social**

La implementación de la aplicación móvil y el sitio web para reportería será de gran beneficio para la institución, esto ya que se contará con acceso a la información de las distintas áreas protegidas de manera sencilla y la información de las visitas se encontrará centralizada y actualizada en todo momento, lo cual facilitará el análisis de la misma así como también su almacenamiento.

También se contará con un beneficio ambiental, puesto que el uso de papel para la realización de las encuestas de visitas se volverá casi nulo, lo cual evitará la acumulación y pérdida de las mismas.

## **2.3. Investigación preliminar para la solución del proyecto**

Actualmente el Consejo Nacional de Áreas Protegidas cuenta con un sitio informativo de las distintas áreas protegidas dentro del país, la cual muestra muchos de los detalles acerca de dichas áreas, así como también algunas de las actividades que se pueden realizar dentro de las mismas, pero esta no cuenta con un registro de visitas, así como tampoco cuenta con un módulo de reportería para poder visualizar la información de los registros de los visitantes a nivel web y tampoco cuenta con la información centralizada acerca de estas visitas por lo que es complejo el manejo de la información registrada en los distintos sitios.

### **2.3.1. ¿Por qué el desarrollo de una aplicación móvil?**

Esta ayudará con la portabilidad, así como el fácil acceso a la información de las áreas protegidas, ya que no será necesario utilizar una computadora para visualizarla, así mismo, la facilidad al momento de realizar en registro de la visita en un área protegida.

### **2.3.2. Implementación de módulos de reportería del registro unificado de visitantes**

Con esta implementación lo que se busca es facilitar el acceso a la información de los registros de las visitas en las distintas áreas protegidas, así como también un análisis más sencillo de la misma y que en un mismo sitio sea posible visualizar la información de todas las áreas protegidas de manera rápida y segura.

### **2.3.3. Ventajas de la implementación**

Actualmente las rutas están abiertas a todo público por lo que cualquier usuario puede hacer uso de estas, creando encuestas y posteándolas a las personas lo que pueda dar acceso hacer un uso inadecuado de esta, al proteger las rutas por medio de accesos con un inicio de sesión se puede evitar esto y delimitar a las personas autorizadas para crear encuestas y responderlas.

## **2.4. Presentación de la solución del proyecto**

Se realizará una aplicación móvil en la cual cada uno de los visitantes pueda registrarse, así como ver la información detallada de los sitios y/o áreas protegidas la cual incluiría: fotos, actividades, como llegar, recomendaciones, entre otros. Y de la misma manera poder registrar la visita que se realiza a algún área protegida de manera sencilla mediante un formulario de registro, esto permitirá facilidad al momento de realizar el registro y también mantendrá de manera centralizada la información ya que luego de registrar la visita esta información se almacenará en una base de datos común utilizada posteriormente para poder generar los reportes necesarios dentro de un módulo de reportería que será agregado en el sitio con el que ya se cuenta actualmente.

### **2.4.1. Detalles técnicos de la solución**

Un registro unificado de información mejora el análisis de los datos almacenados en dicho sistema, puesto que permite que la información se mantenga actualizada y con un fácil acceso en todo momento. Se creará un registro unificado de visitantes el cual apoyará a mejorar el ingreso de los datos obtenidos dentro de las áreas protegidas del Consejo Nacional de Áreas

Protegidas, a continuación, se muestra una breve descripción técnica de las herramientas que se utilizaron para la elaboración e implementación del proyecto.

**Tabla 2.**

*Herramientas de solución*

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
<b>React Native</b>	React Native es un <i>framework</i> JavaScript para crear aplicaciones reales nativas para iOS y Android, basado en la librería de JavaScript React para la creación de componentes visuales, cambiando el propósito de los mismos para, en lugar de ser ejecutados en navegador, correr directamente sobre las plataformas móviles nativas, en este caso iOS y Android. Es decir, en lugar de desarrollar una aplicación web híbrida o en HTML5, lo que obtienes al final como resultado es una aplicación real nativa, indistinguible de la que podrías desarrollar con tu código en Objective-C o Java.
<b>Angular</b>	Angular es una plataforma de desarrollo, construida sobre TypeScript. Es un <i>framework</i> basado en componentes para crear aplicaciones web escalables. Una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características, que incluyen enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor y más. Un conjunto de herramientas para desarrolladores que permiten desarrollar, compilar, probar y actualizar el código fuente de la aplicación.

Continuación de la tabla 2.

Herramienta	Descripción
	<p>Con Angular, estás aprovechando una plataforma que puede escalar desde proyectos de un solo desarrollador hasta aplicaciones de nivel empresarial. Angular está diseñado para que la actualización sea lo más sencilla posible, y así aprovechar los últimos desarrollos con un mínimo de esfuerzo.</p>
<b>PostgreSQL</b>	<p>PostgreSQL, o simplemente Postgres para darle un nombre más pintoresco, es un sistema de código abierto de administración de bases de datos del tipo relacional, aunque también es posible ejecutar consultas que sean no relaciones. En este sistema, las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las no relacionales hacen uso de JSON.</p> <p>Como decíamos, se trata de un sistema de código abierto y además gratuito, y su desarrollo es llevado adelante por una gran comunidad de colaboradores de todo el mundo que día a día ponen su granito de arena para hacer de este sistema una de las opciones más sólidas a nivel de bases de datos.</p> <p>Dos detalles a destacar de PostgreSQL es que posee <i>data types</i> (tipos de datos) avanzados y permite ejecutar optimizaciones de rendimiento avanzadas, que son características que por lo general solo se ven en sistemas de bases de datos comerciales, como por ejemplo SQL Server de Microsoft u Oracle de la compañía homónima.</p>

Continuación de la tabla 2.

Herramienta	Descripción
<b>MongoDB</b>	MongoDB es un sistema para la gestión de datos NoSQL o no relacional. Se trata de un modelo orientado a documentos que se almacenan en BSON, una representación binaria de JSON, y que no usa tablas como los sistemas SQL ni necesita seguir un esquema.
<b>Servicios REST</b>	<p>REST deriva de <i>Representational State Transfer</i>, que traducido vendría a ser “transferencia de representación de estado”, lo que tampoco aclara mucho, pero contiene la clave de lo que significa. Porque la clave de REST es que un servicio REST no tiene estado (es stateless), lo que quiere decir que, entre dos llamadas cualesquiera, el servicio pierde todos sus datos. Esto es, que no se puede llamar a un servicio REST y pasarle unos datos (p. ej. un usuario y una contraseña) y esperar que “nos recuerde” en la siguiente petición.</p> <p>De ahí el nombre: el estado lo mantiene el cliente y por lo tanto es el cliente quien debe pasar el estado en cada llamada. Si quiero que un servicio REST me recuerde, debo pasarle quien soy en cada llamada. Eso puede ser un usuario y una contraseña, un token o cualquier otro tipo de credenciales, pero debo pasarlas en cada llamada. Y lo mismo aplica para el resto de información.</p>

Continuación de la tabla 2.

Herramienta	Descripción
<b>React Native</b>	React Native es un <i>framework</i> JavaScript para crear aplicaciones reales nativas para iOS y Android, basado en la librería de JavaScript React para la creación de componentes visuales, cambiando el propósito de los mismos para, en lugar de ser ejecutados en navegador, correr directamente sobre las plataformas móviles nativas, en este caso iOS y Android. Es decir, en lugar de desarrollar una aplicación web híbrida o en HTML5, lo que obtienes al final como resultado es una aplicación real nativa, indistinguible de la que podrías desarrollar con tu código en Objective-C o Java.
<b>Angular</b>	<p>Angular es una plataforma de desarrollo, construida sobre TypeScript. Es un <i>framework</i> basado en componentes para crear aplicaciones web escalables. Una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características, que incluyen enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor y más. Un conjunto de herramientas para desarrolladores que permiten desarrollar, compilar, probar y actualizar el código fuente de la aplicación.</p> <p>Con Angular, estás aprovechando una plataforma que puede escalar desde proyectos de un solo desarrollador hasta aplicaciones de nivel empresarial. Angular está diseñado para que la actualización sea lo más sencilla posible, y así aprovechar los últimos desarrollos con un mínimo de esfuerzo.</p>

Continuación de la tabla 2.

Herramienta	Descripción
<b>PostgreSQL</b>	<p>PostgreSQL, o simplemente Postgres para darle un nombre más pintoresco, es un sistema de código abierto de administración de bases de datos del tipo relacional, aunque también es posible ejecutar consultas que sean no relaciones. En este sistema, las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las no relacionales hacen uso de JSON.</p> <p>Como decíamos, se trata de un sistema de código abierto y además gratuito, y su desarrollo es llevado adelante por una gran comunidad de colaboradores de todo el mundo que día a día ponen su granito de arena para hacer de este sistema una de las opciones más sólidas a nivel de bases de datos.</p> <p>Dos detalles a destacar de PostgreSQL es que posee <i>data types</i> (tipos de datos) avanzados y permite ejecutar optimizaciones de rendimiento avanzadas, que son características que por lo general solo se ven en sistemas de bases de datos comerciales, como por ejemplo SQL Server de Microsoft u Oracle de la compañía homónima. (Borges, 2019)</p>
<b>MongoDB</b>	<p>MongoDB es un sistema para la gestión de datos NoSQL o no relacional. Se trata de un modelo orientado a documentos que se almacenan en BSON, una representación binaria de JSON, y que no usa tablas como los sistemas SQL ni necesita seguir un esquema.</p>

*Nota.* La tabla describe herramientas utilizadas. Elaboración propia, realizado con Word.

## 2.5. Costos del proyecto

Se incluyen aquellos gastos en los que se incurre al desarrollar este proyecto y son necesarios para el funcionamiento del mismo.

**Tabla 3.**

*Costos*

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Desarrollador	1	6000 x mes	Q 36,000.00
Asesor de EPS	1	3000 x mes	Q 18,000.00
Asesores CONAP	4	10000 x mes	Q 60,000.00
Computadora portátil	1	10500	Q 10,500.00
Teclado	1	500	Q 500.00
Monitor	1	1000	Q 1,000.00
Internet	1	300 x mes	Q 1,800.00
Energía eléctrica	1	300 x mes	Q 1,800.00
Servidor de desarrollo	1	1000 x mes	Q 6,000.00
Licencia de desarrollo Android	1	200	Q 200.00
<b>Total del proyecto</b>			<b>Q 135,800.00</b>

*Nota.* La tabla describe los costos del proyecto. Elaboración propia, realizado con Word.

## **2.6. Beneficios del proyecto**

Serán aquellos resultados positivos obtenidos luego de la elaboración e implementación del proyecto basado en las necesidades que tenía el SIGAP que es el ente encargado de velar por las áreas protegidas del CONAP.

### **2.6.1. Centralización de información**

Se centraliza la información obtenida de los registros de las visitas en las distintas áreas protegidas, sincronizándose en la base de datos utilizada para almacenar las mismas, estas podrán ser realizadas desde la aplicación móvil y también desde el sitio web que se utilizará para validar el ingreso de los registros

### **2.6.2. Mejor experiencia de usuarios**

Es necesario mejorar las condiciones de los usuarios finales quienes solo tendrían que acceder al sitio para poder generar los reportes de las distintas áreas protegidas.

### **2.6.3. Sencillez de acceso**

Se facilita el acceso a los informes mediante una sola plataforma en lugar de abrir muchos documentos para poder visualizar la información asociada a las visitas dentro de las áreas protegidas del CONAP.

### **2.6.4. Escalabilidad**

Al implementar el sitio y la aplicación móvil se facilita las acciones para generar las encuestas y también acceder a la información de la misma, la

aplicación fue diseñada de tal manera que, si es necesario agregar distintos módulos nuevos, estos sean agregados de manera sencilla a los ya existentes.

## 2.7. Vistas aplicación móvil

A continuación, se muestran las vistas de las pantallas que son utilizadas en la aplicación móvil desarrollada e implementada.

### Figura 5.

*Registro de usuario*



The screenshot shows a mobile application interface for user registration. At the top, there is a status bar with the time 10:47 and various icons. Below the status bar, the application logo for SIGAP (Sistema de Información Geográfica) and CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) is displayed. The main heading is "Registro". The form consists of the following fields: "Nombre" (Name) with a text input field; "Genero" (Gender) with a dropdown menu showing "Seleccione genero"; "Email" with a text input field; "Password" with a text input field; "Edad" (Age) with a text input field; and "Nacionalidad" (Nationality) with a dropdown menu showing "Seleccione Nacionalidad". At the bottom of the form is a blue button labeled "REGISTRAR". The background of the form is a scenic image of a lake and mountains.

*Nota.* La figura muestra el registro de usuarios en aplicación móvil. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 6.**  
*Vista rutas turísticas*



*Nota.* La figura muestra las rutas turísticas a seleccionar en aplicación móvil. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 7.**

*Carrusel de áreas protegidas*



*Nota.* La figura muestra las áreas protegidas obtenidas en base a una ruta turística. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 8.**

*Vista detalle área protegida*



*Nota.* La figura muestra el detalle de un área protegida seleccionada. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 9.**

*Continuación vista detalle área protegida*



*Nota.* La figura muestra el detalle de un área protegida seleccionada. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 10.**

*Vista formulario registro de visita en área protegida*

10:46

← RegisterVisit Cerrar sesión

**CONAP**  
CONSEJO NACIONAL  
DE ÁREAS PROTEGIDAS

**SIGAP**  
SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS

**Registro Unificado de Visitantes**

País Residencia  
Seleccione País de residencia

Nacionalidad  
Seleccione Nacionalidad

Genero  
Seleccione genero

Edad  
Seleccione edad

Motivo de la visita  
Seleccione Motivo

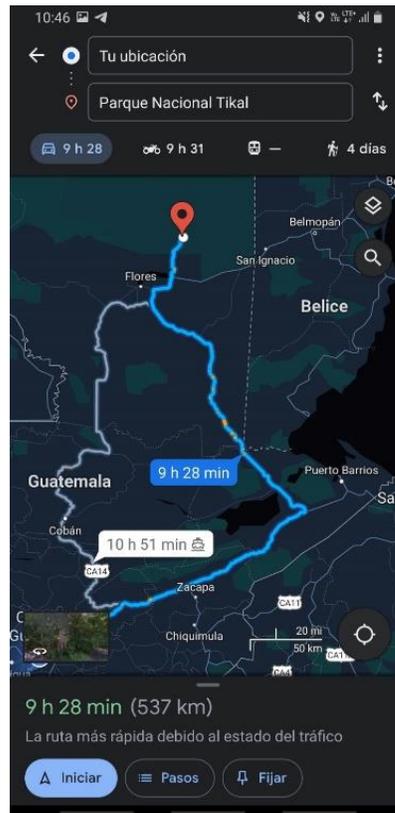
¿Qué Actividades desea realizar?  
Seleccione Actividad

¿Cómo se entero del área?  
Seleccione cómo se enteró

*Nota.* La figura muestra el formulario para registrar una visita en un área protegida. Elaboración propia, elaborado en React Native.

**Figura 11.**

*Vista mapa ¿Cómo llegar? A área protegida (indicaciones)*



*Nota.* La figura muestra el mapa de llegada a área protegida. Elaboración propia, elaborado en React Native.

## **2.8. Vistas aplicación web**

A continuación, se muestran vistas de las pantallas generales que se utilizan dentro del sitio web implementado para la reportería solicitada.

**Figura 12.**

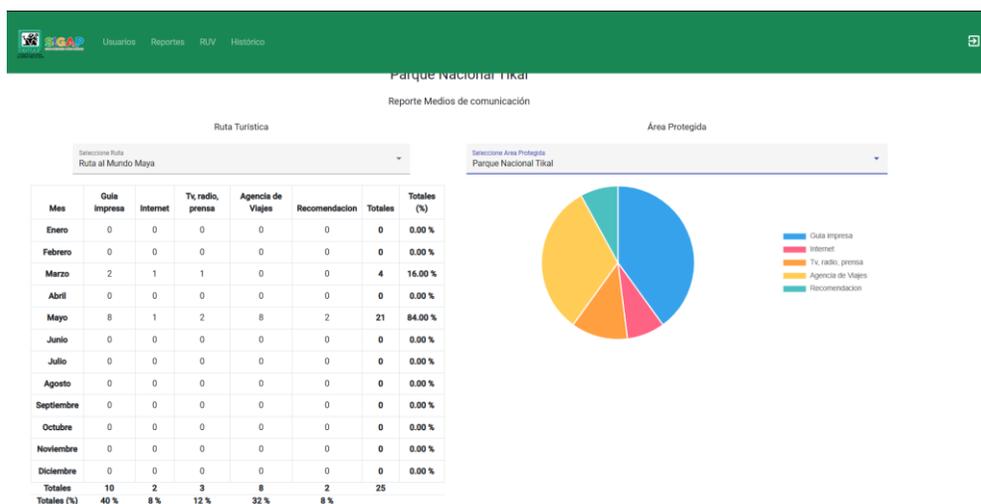
*Vista listado de reportes*



*Nota.* La figura muestra los reportes utilizados. Elaboración propia, elaborado en Angular.

**Figura 13.**

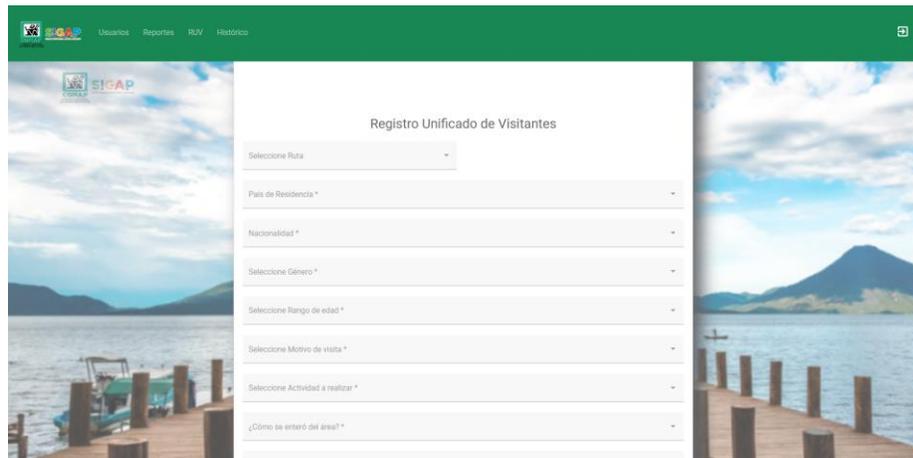
*Vista reporte de Medios de Comunicación*



*Nota.* La figura muestra uno de los reportes. Elaboración propia, elaborado en Angular.

**Figura 14.**

*Vista formulario de registro de visitas*



The screenshot shows a web application interface with a green header. The main content area is titled "Registro Unificado de Visitantes" and contains a vertical list of dropdown menus for data entry. The fields are: "Seleccione Ruta", "País de Residencia \*", "Nacionalidad \*", "Seleccione Género \*", "Seleccione Rango de edad \*", "Seleccione Motivo de visita \*", "Seleccione Actividad a realizar \*", and "¿Cómo se enteró del área?". The background of the form area features a scenic image of a lake and mountains.

*Nota.* La figura muestra el formulario de visita. Elaboración propia, elaborado en Angular.

**Figura 15.**

*Vista formulario de registro de usuarios*



The screenshot shows a web application interface with a green header. The main content area is titled "Usuarios Registrados" and contains a form titled "Crear Nuevo Usuario" with the subtitle "Ingrese datos de usuario". The form fields are: "Nacionalidad \*", "Seleccione Género \*", "Username \*", "Nombre \*" (with the value "turismo@conap.gob.gt" entered), "Password \*" (with masked characters), and "Edad \*". A green "Crear Usuario" button is at the bottom of the form. The background of the form area features a scenic image of a lake and mountains.

*Nota.* La figura muestra el registro de un usuario. Elaboración propia, elaborado en Angular.

**Figura 16.**

*Vista listado usuarios registrados*

Usuarios Registrados

Crear Nuevo Usuario Presione para crear Nuevo Usuario

Id	Nombre	Correo	Rol
48	user	prueba1	Administrador
58	asd	adf	Visitante
53	nombre12	nueva1@nueva.com	Visitante
52	nombre12	nuevo@nuevo.com	Visitante
51	nombre1	prueba@nuevo.com	Visitante
50	nombreprueba	nuevaPrueba@inventado.com	Visitante
49	nuevoUsuario	prueba@prueba1.com	Visitante
20	user	prueba	Visitante
18	prueba	prueba@prueaa.com	Visitante
17	Juanito	juanito@juanito.com	Visitante

« Previous 1 2 Next »

*Nota.* La figura muestra el listado de usuarios. Elaboración propia, elaborado en Angular.

**Figura 17.**

*Vista registro histórico de visitas*

Parque Nacional Tikal

Registro de visitas histórico

Ruta Turística Selección Ruta Ruta al Mundo Maya

Área Protegida Selección Área Protegida Parque Nacional Tikal

Fecha visita	Nacionalidad	País de residencia	Departamento de residencia	Género	Edad	Motivo de visita	Motivo de visi
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Femenino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Masculino	21 - 30	Investigacion	
10/05/2023	Antigua y Barbuda	Albania		Masculino	21 - 30	Aventura	

« Previous 1 2 3 Next »

*Nota.* La figura muestra el listado de registros de visita. Elaboración propia, elaborado en Angular.

### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

#### **3.1. Capacitación propuesta**

Se realizaron capacitaciones en el uso de la herramienta, tanto instalación como uso general de la misma, a personas que serán encargadas de realizar el análisis de la información ingresada en la misma, así como también la explicación del uso de la aplicación móvil en la cual se realizarán las encuestas.

#### **3.2. Material elaborado**

Son todos los instrumentos diseñados y creados para dar a conocer el uso correcto de la aplicación implementada.

##### **3.2.1. Servidor de desarrollo**

Este servidor fue creado ya que la implementación de este proyecto y otros dentro de la institución son nuevos y con esto se evita manipular el servidor productivo con el que ellos cuentan para no caer en fallas del sistema y mantenerlo estable ante cualquier imprevisto.

##### **3.2.2. Servidor de producción**

Este servidor es el que se utilizará de manera oficial para el consumo de los servicios que se utilizan en las aplicaciones, así como también para la publicación de las bases de datos oficiales, por lo que es el que almacenara toda la información real obtenida de las encuestas, así como, también la información

de los usuarios registrados dentro del sistema y la información relevante de las áreas protegidas.

### **3.2.3. Código**

Se elaboró el código fuente de los distintos servicios que son consumidos por la aplicación web y por la aplicación móvil, de la misma manera el intermedio que obtiene información de las áreas protegidas de *wordpress*, para que los cambios que se realicen ahí se vean reflejados en todas las aplicaciones simultáneamente, para esto se hizo entrega de los diferentes repositorios de código de los mismos.

### **3.2.4. Demo**

Se realizó distintas demostraciones de las funcionalidades con las personas encargadas del uso de las distintas aplicaciones para validar los funcionamientos solicitados con base a las necesidades que se tenían para la construcción de este proyecto.

### **3.2.5. Manual técnico**

Se creó un documento con todas las especificaciones técnicas del proyecto dentro del cual también se realiza la explicación de cómo instalarlo desde cero en un nuevo ambiente, esto en dado caso sea necesario por una migración o alguna situación similar dentro de la institución que se encargará de darle el respectivo mantenimiento a las aplicaciones que se crearon para solventar las necesidades que se tenían.

### **3.2.6. Manual de usuario**

Se creó un documento el cual explica la manera en la cual se interactúa con el sistema y con los distintos módulos que este tiene, así como también el correcto uso de las distintas funcionalidades del mismo.



## 4. RETROALIMENTACIÓN

### 4.1. Comentarios finales

Se utilizaron las distintas tecnologías mencionadas anteriormente en el documento para realización del proyecto y cumplir de esa manera con las expectativas que se tenían, así como también las necesidades que se tenían de este sistema de unificación de información.

La configuración del servidor no fue tan complicada, esto debido al apoyo que se recibió de la institución para montar todo lo necesario para hacer funcionar las aplicaciones y los servicios que éstas necesitan.

Lo que realmente fue un reto fue la integración de los servicios para obtención de la información al sitio de *wordpress* para generar la información y que esta se reflejara en las aplicaciones, sin embargo, el objetivo principal de éste era que fuera sencilla la administración de la información desde las publicaciones que se realizan en *wordpress* y que los cambios no tuvieran que realizarse múltiples veces, sino una única vez por las personas encargadas de esa tarea.



## CONCLUSIONES

1. Se agilizó el proceso del registro de visitantes dentro de las áreas protegidas, esto debido a que ya no debe de escribirse a mano las respuestas obtenidas de los turistas visitantes y también se eliminó el tiempo que se invertía para imprimir las boletas, debido a que la nueva boleta es un formulario digital.
2. Se mejoró el análisis de la información obtenida en las visitas a las áreas protegidas de los turistas visitantes, facilitando la visualización de la misma en varias pantallas con los reportes que fueron solicitados, los cuales cuentan con la información centralizada.
3. Se optimizó el acceso a la información a las áreas protegidas mediante el uso de la aplicación móvil, lo cual hace más portable la misma y esta es actualizada al ritmo que se va actualizando dentro del sitio publicado en *wordpress*.



## RECOMENDACIONES

1. Dar a conocer las nuevas tecnologías implementadas y capacitar en su a las personas encargadas de resguardar las áreas protegidas para que estas también puedan agilizar el proceso de registros.
2. Mantener centralizada y actualizada la información de las bases de datos en las cuales se almacenan los registros de los usuarios, así como también la que almacena los registros de las visitas en las áreas protegidas, para que, la información almacenada favorezca a los análisis de la misma.
3. Mantener en constante actualización la información de las áreas protegidas para que ésta también se mantenga actualizada dentro de la aplicación móvil desarrollada para dar a conocer esta misma.



## REFERENCIAS

Borges, S. (2019). *Servidor PostgreSQL*. Tutoriales de Hosting.  
<https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>

CONAP. (s.f.). *Inicio*. CP. <https://conap.gob.gt/>

Proactivanet. (2014). *Prioridad, impacto y urgencia*. PA.  
<http://www.proactivanet.com/blog/gestion-deincidencias/prioridad-impacto-y-urgencia-1-de-2/>

