

**UNIVERSIDAD NACIONAL**

Sede Regional Brunca

Campus Pérez Zeledón



**“ACOBAS Aplicación turística-administrativa”**

**Elaborado para el Centro de Aves Silvestres Los Cusingos**

Para optar al grado de Licenciado en Informática con énfasis en  
Sistemas de Información

Julio César Ceciliano Garro

Jonathan Mora Mena

San Isidro de El General

Mayo, 2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL**

Sede Regional Brunca

Campus Pérez Zeledón



**“ACOBAS Aplicación turístico-administrativa”**

**Elaborado para el Centro de Aves Silvestres Los Cusingos**

Para optar al grado de Licenciado en Informática con énfasis en  
Sistemas de Información

Ing. Julio César Ceciliano Garro

Ing. Jonathan Mora Mena

San Isidro de El General

Mayo, 2019

CARTA DE APROBACIÓN

Los suscritos, miembros del Tribunal Examinador del proyecto de graduación de:

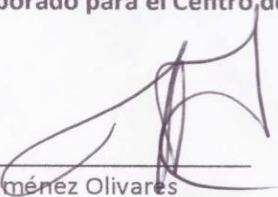
Julio César Ceciliano Garro

Jonathan Mora Mena

Hacemos constar que hemos evaluado y aprobado el trabajo final de graduación denominado:

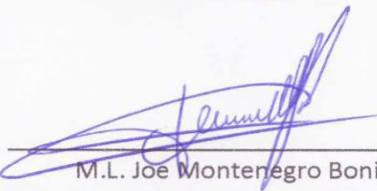
**"ACOBAS Aplicación turístico-administrativa"**

**Elaborado para el Centro de Aves Silvestres Los Cusingos**



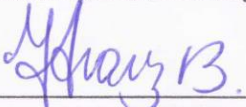
---

M.A. Yalile Jiménez Olivares  
**Decana de la Sede Regional Brunca**



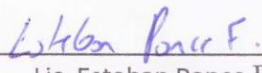
---

M.L. Joe Montenegro Bonilla  
**Director Académico Campus Pérez Zeledón**



---

M.Sc. Ileana Arauz Beita  
**Lectora**



---

Lic. Esteban Ponce Fernández  
**Lector**



---

M. Sc. Josué Naranjo Cordero  
**Tutor**

Pérez Zeledón, San José, Costa Rica

20 de mayo de 2019

## Dedicatoria

Dedico esta tesis primero que todo a Dios, por la fortaleza, sabiduría, salud y por regalarme la oportunidad de poder participar en ese proceso y poder concluirlo satisfactoriamente, a mis padres quienes siempre me apoyaron de manera moral y económicamente, no solo durante el periodo de este proceso, si no desde mi nacimiento hasta el día de hoy y, por último, a mi compañero de tesis; Julio Ceciliano, ya que sin él no hubiera logrado la culminación exitosa de este proyecto.

Ing. Jonathan Mora Mena.

Dedico esta tesis a mi Dios, quien supo guiarme por el buen camino y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante y no desmayar en los problemas y situaciones dificultosas que se me presentaron, enseñándome a encarar la adversidad de manera digna y responsable. A mi compañera de viaje; Milagro Rivera quien ha sido un pilar fundamental en mi formación personal y profesional. A mi padre; Herberth Ceciliano quien ha sido un modelo a seguir durante toda mi vida, a mi madre; Olga Garro quien con mucho amor, paciencia y sabios consejos me mantuvo firme cuando mi carácter lo impedía, a mis dos hermanos; Andrés Ceciliano y Carlos Ceciliano, quienes forman parte de mi motivación para lograr mis objetivos. Agradezco también a mi compañero de tesis; Jonathan Mora que con esfuerzo, responsabilidad y dedicación me ayudó a materializar este triunfo.

Ing. Julio César Ceciliano Garro.



## Agradecimientos

En primer lugar, especiales agradecimientos a la administración del Refugio de Aves Dr. Alexander Skutch “Los Cusingos” por brindarnos la oportunidad de realizar este trabajo y permitirnos aportar de manera positiva en el desarrollo social de la región y turístico del refugio.

En segundo lugar, agradecemos a nuestro tutor; Josué Naranjo Cordero, a los lectores; Esteban Ponce Fernández y Ileana Arauz Beita, por su ayuda. De igual manera a nuestro profesor; Elvis Rojas Ramírez, por servir de esencial orientación en el proceso y a nuestro consultado por parte de “Reserva Biológica Los Cusingos” y “Centro Científico Tropical”; Mario Mejía y a quienes de una u otra manera dieron su ayuda para la realización de este proyecto.

A todos ellos, nuestro infinito agradecimiento.

## Tabla de contenidos

Dedicatoria .....	II
Agradecimientos .....	IV
Tabla de contenidos .....	V
Índice de Tablas.....	IX
Resumen.....	X
Palabra clave .....	X
Índice de Ilustraciones .....	XI
Capítulo 1 – Introducción.....	1
1. Descripción.....	2
2. Antecedentes .....	3
3. Justificación.....	8
4. Objetivos .....	11
4.1. Objetivo General .....	11
4.2. Objetivos Específicos.....	11
Capítulo 2 - Marco Teórico.....	12
1. Marco Referencial .....	13
1.1 Misión.....	13
1.2 Visión.....	13
1.3 Organigrama.....	14
1.4 Logros alcanzados .....	15
1.5 Áreas protegidas .....	16
2. Marco Conceptual.....	17
2.1 Enfoque temático.....	17
2.1.1 Conteo de aves.....	17
2.1.2 Sendero interactivo .....	18
2.1.3 Ornitología.....	18
2.1.4 Migración .....	18
2.1.5 Hábitat.....	19
2.2 Enfoque tecnológico.....	19
2.2.1 Aplicaciones móviles .....	20

2.2.2	Aplicaciones de escritorio .....	20
2.2.3	Servicios en la nube .....	21
2.2.4	Android .....	21
2.2.5	<i>Material design</i> .....	21
2.2.6	Modelo vista controlador .....	22
2.2.7	Microsoft Azure .....	22
2.2.8	Códigos QR .....	22
2.2.9	GPS .....	23
2.2.10	APK .....	23
2.3	Enfoque de Bases de Datos .....	23
2.3.1	Gestores de Bases de Datos .....	24
2.3.2	Microsoft SQL Server .....	24
2.3.3	Bases de Datos Relacionales .....	24
2.3.4	Bases de datos en la nube .....	25
2.3.5	SQL Lite .....	26
2.4	Enfoque de desarrollo de software .....	26
2.4.1	Microsoft Visual Studio .....	26
2.4.2	C# .....	27
2.4.3	Wpf .....	27
2.4.4	Java .....	27
2.4.5	Android Studio .....	28
3.	Marco Metodológico .....	28
3.1	Levantamiento de requerimientos .....	29
3.2	Diseño .....	30
3.3	Desarrollo .....	31
3.4	Pruebas .....	33
Capítulo III – Procedimiento Metodológico .....		35
1.	Procedimiento Metodológico .....	35
1.1	Requerimientos .....	35
1.2	Arquitectura .....	52
1.3	Casos de uso .....	53
1.4	Base de datos .....	67
1.4.1	Servidor .....	67



1.4.2	Móvil.....	76
1.4.3	Estándares de base de datos.....	79
1.5	Estándares de programación .....	80
1.6	Prototipos.....	82
1.6.1	Prototipos aplicación de escritorio .....	82
1.6.2	Prototipos aplicación móvil.....	87
1.7	Prototipos funcionales .....	93
1.8	Pruebas y capacitación.....	98
1.9	Puesta en marcha.....	100
Capítulo IV –Análisis de Retrospectivo.....		101
1	Demostración de resultados .....	102
2	Resultados por Objetivo Específico.....	103
2.1	Monitoreo de visitantes.....	103
2.1.1	Parametrización inicial.....	103
2.1.2	Registro de ubicaciones.....	105
2.1.3	Monitoreo de turistas .....	106
2.2	Guía turística digital .....	106
2.2.1	Parametrización de lugares.....	107
2.2.2	Mapa digital.....	108
2.2.3	Mecanismos para la medición de distancias.....	108
2.2.4	Verificación de ubicación actual.....	109
2.2.5	Codificación QR .....	109
2.2.6	Catálogo de aves .....	110
2.3	Independencia del Internet.....	111
2.4	Comercio local.....	112
2.4.1	Parametrización de comercios.....	113
2.4.2	Visualización de comercios .....	114
2.4.3	Registro de productos .....	114
2.4.4	Mecanismos para medición de distancias .....	114
2.5	Control de visitas y cobros .....	115
2.5.1	Usuarios App móvil .....	116
2.5.2	Reporte de visitas.....	116
2.5.3	Facturación.....	116

2.5.4	Encuestas.....	117
2.6	Conteo de aves.....	119
2.6.1	Parametrización de rutas .....	119
2.6.2	Parametrización de usuario por ruta .....	120
2.6.3	Eventos.....	120
2.6.4	Avistamientos.....	121
2.6.5	Conteo de Aves .....	122
2.6.6	Reportes .....	123
	Capítulo V –Conclusiones y Recomendaciones.....	124
1.	Conclusiones.....	125
2.	Recomendaciones .....	127
	Bibliografía .....	128
	Anexos.....	131

## Índice de Tablas

Tabla 1. Comparativa de Aplicaciones. ....	8
Tabla 2. Plantilla definición de requerimientos. ....	30
Tabla 3. REQ01 .....	37
Tabla 4. REQ02 .....	39
Tabla 5. REQ03 .....	40
Tabla 6. REQ04 .....	42
Tabla 7. REQ05 .....	43
Tabla 8. REQ06 .....	44
Tabla 9. REQ07 .....	45
Tabla 10. REQ08 .....	47
Tabla 11. REQ09 .....	48
Tabla 12. REQ10 .....	50
Tabla 13. REQ11 .....	51
Tabla 14. REQ12 .....	52
Tabla 15. Diccionario de Base de datos Principal.....	75
Tabla 16. Diccionario de Base de datos móvil.....	78

## Resumen

El presente documento nos permite evidenciar la definición y el proceso para la elaboración del proyecto tecnológico ACOBAS para el Refugio de Aves Silvestres Dr. Alexander Skutch, el cual consiste en la elaboración de un sistema constituido por dos aplicaciones, una de ellas de escritorio, que funcionará como una herramienta con fines administrativos que viene a facilitar los procesos del personal de dicho sitio y otra aplicación móvil que está orientada al turista, en donde se le permite realizar avistamientos de aves que observe durante el recorrido. Por otra parte, contar con una guía de los senderos y puntos importantes que puedan llamar la atención del turista, así como los puntos de comercialización en las comunidades aledañas con fin de impulsar el desarrollo económico de la zona.

Además, es importante rescatar que estas dos aplicaciones se integran mediante un servicio de base de datos en la nube, con lo que se podrá ofrecer un servicio de la aplicación en todo momento.

De este modo, se define la metodología de desarrollo utilizada en el proyecto; “scrum”, para este caso y se evidencia el desarrollo de entregables como la creación de prototipos en papel y los prototipos funcionales que son de gran ayuda para la mejora del diseño de la aplicación. También de la definición de estándares de programación, de base de datos y el diccionario de datos, los casos de uso de los procesos y la conceptualización de la arquitectura que contendrá el sistema.

## Palabra clave

Aves, guía turística, emprendedurismos, conteo de aves, sendero interactivo avistamientos, ornitología, mapa interactivo, aplicación turística, COBAS, Centro Científico Tropical, Corredor biológico Alexander Skutch, Los Cusingos.

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama Centro Científico Tropical.....	14
Ilustración 2. Organigrama Los Cusingos. ....	15
Ilustración 3. Logros alcanzados.....	16
Ilustración 4. Arquitectura .....	52
Ilustración 5. Diagrama de actores. ....	54
Ilustración 6. Diagrama Mapa en Móvil. ....	54
Ilustración 7. Diagrama Mapa en Escritorio.....	55
Ilustración 8. Diagrama Monitoreo en Móvil. ....	55
Ilustración 9. Diagrama Monitoreo en Escritorio 1.....	56
Ilustración 10. Diagrama Monitoreo en Escritorio 2.....	56
Ilustración 11. Diagrama Guía turística en Móvil.....	57
Ilustración 12. Diagrama Guía turística en Escritorio.....	57
Ilustración 13. Diagrama Alertas en Móvil. ....	58
Ilustración 14. Diagrama Alertas en Escritorio.....	58
Ilustración 15. Diagrama Usuarios en Escritorio. ....	59
Ilustración 16. Diagrama Cobros en Escritorio 1.....	59
Ilustración 17. Diagrama Cobros en Escritorio 2.....	60
Ilustración 18. Diagrama Avistamiento en Móvil.....	60
Ilustración 19. Diagrama Avistamiento en Escritorio.....	61
Ilustración 20. Diagrama Conteo en Móvil.....	61
Ilustración 21. Diagrama Conteo en Escritorio. ....	62
Ilustración 22. Diagrama Visitas en Móvil.....	62
Ilustración 23. Diagrama Visitas en Escritorio.....	63
Ilustración 24. Diagrama Emprendedurismos en Móvil.....	63
Ilustración 25. Diagrama Emprendedurismos en Escritorio. ....	64
Ilustración 26. Diagrama Señalización en Móvil. ....	64
Ilustración 27. Diagrama Señalización en Escritorio. ....	65
Ilustración 28. Diagrama Trofeos en Móvil. ....	65
Ilustración 29. Diagrama Trofeos en Escritorio.....	66
Ilustración 30. Diagrama Base de datos principal 1.....	67
Ilustración 31. Diagrama Base de datos principal 2.....	68
Ilustración 32. Diagrama Base de datos principal 3.....	68
Ilustración 33. Diagrama Base de datos móvil. ....	76
Ilustración 34. Prototipo Login.....	82
Ilustración 35. Prototipo Mantenimiento de entradas.....	83
Ilustración 36. Prototipo Mantenimiento de activos.....	84
Ilustración 37. Prototipo Mantenimiento de sitios.....	85
Ilustración 38. Prototipo facturación. ....	86

Ilustración 39. Prototipo Facturas.....	87
Ilustración 40. Prototipo Cierre de caja. ....	87
Ilustración 41. Prototipo Logros.....	88
Ilustración 42. Prototipo Mis logros.....	88
Ilustración 43. Prototipo Recomendaciones.....	89
Ilustración 44. Prototipo Alertas.....	89
Ilustración 45. Prototipo Avistamientos.....	90
Ilustración 46. Prototipo Mapas.....	90
Ilustración 47. Prototipo Guía.....	91
Ilustración 48. Prototipo Aves.....	91
Ilustración 49. Prototipo Escáner QR.....	92
Ilustración 50. Prototipo Información.....	92
Ilustración 51. Prototipo Comercio.....	93
Ilustración 52. Prototipo funcional Móvil 1.....	94
Ilustración 53. Prototipo funcional Móvil 2.....	95
Ilustración 55. Prototipo funcional Escritorio 1.....	96
Ilustración 56. Prototipo funcional Escritorio 2.....	96
Ilustración 57. Prototipo funcional Escritorio 3.....	97
Ilustración 58. Representación gráfica de los objetivos.....	102
Ilustración 59 Sistema ACOBAS.....	102
Ilustración 60. Representación gráfica del objetivo 1.....	103
Ilustración 61. Mantenimiento de lugares.....	104
Ilustración 62. Pantalla de monitoreo.....	106
Ilustración 63. Representación gráfica del objetivo 2.....	106
Ilustración 64. Pantalla de parametrización de lugares y sitios comerciales.....	107
Ilustración 65. Pantalla con Mapa digital.....	108
Ilustración 66. Navegación hacia los sitios o comercios.....	108
Ilustración 67. Pantalla de mantenimiento y pantalla móvil de vista del QR.....	109
Ilustración 68. Pantalla de mantenimiento y pantalla móvil de vista del QR.....	110
Ilustración 69 Catálogo de Aves Aplicación Administrativa.....	110
Ilustración 70 Catálogo de Aves Aplicación Móvil.....	111
Ilustración 71. Representación gráfica del objetivo 3.....	111
Ilustración 72. Representación gráfica del objetivo 4.....	112
Ilustración 73 Parametrización de Comercios.....	113
Ilustración 74 Visualización de Comercios y Productos.....	114
Ilustración 75 Mecanismos Medición Distancias Comercios.....	115
Ilustración 76. Representación gráfica del objetivo 5.....	115
Ilustración 77. Unificación de proceso de visitas y facturación.....	117
Ilustración 78 Módulo de Encuestas.....	117
Ilustración 79 Mantenimiento de Encuestas.....	118
Ilustración 80 Visualización de Encuestas.....	118
Ilustración 81. Representación gráfica del objetivo 6.....	119

Ilustración 82 Parametrización de Rutas.....	120
Ilustración 83 Parametrización de Eventos.....	121
Ilustración 84. Módulo de Avistamiento.....	122
Ilustración 85. Flujo del Proceso de Conteo de Aves. ....	123
Ilustración 86. Encuesta Parte 1.....	132
Ilustración 87. Encuesta Parte 2.....	133
Ilustración 88. Encuesta Parte 3.....	134
Ilustración 89. Encuesta Parte 4.....	135
Ilustración 90. Resultados Comunidades .....	136
Ilustración 91.Resultados Desarrollo Turístico COBAS.....	136
Ilustración 92. Resultados Desarrollo Turístico Comunidades COBAS.....	137
Ilustración 93. Resultados Interés en Guía Comercios.....	137
Ilustración 94. Resultados Importancia Aplicación COBAS .....	138
Ilustración 95. Resultados Importancia Módulo Comercios .....	138
Ilustración 96. Resultados Importancia Módulo QR .....	139
Ilustración 97. Resultados Importancia de Ornitólogos en el COBAS.....	139

## Capítulo 1 – Introducción



## 1. Descripción

“El CCT (Centro Científico Tropical) es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, con más de 54 años trabajando en la investigación y propuestas que faciliten la convivencia entre el ser humano y los bosques tropicales, liderando así el enfoque conservacionista que hoy distingue a Costa Rica.” (Centro Científico Tropical, 2017).

La Reserva Biológica Los Cusingos es una de las áreas protegidas por el CCT y está ubicada en el Corredor Biológico Alexander Skutch, específicamente entre las comunidades de Santa Elena y Quizarrá de Pérez Zeledón. El proyecto ACOBAS surge como una solución a diversas necesidades detectadas tanto en la reserva como en el corredor biológico.

Principalmente, ACOBAS es un software que permitirá a los turistas del Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos contar con una herramienta para disfrutar de manera interactiva las atracciones naturales del lugar, convirtiéndose así en una guía turística virtual con la cual el turista tendrá la posibilidad de conocer la ubicación geográfica de cada atracción, registrar avistamientos de aves, ver información oficial acerca de la flora y fauna del refugio, comunicarse con la administración de la reserva, visualizar alertas o advertencias enviadas por el personal autorizado, participar activamente en el proceso de conteo de aves anual del corredor biológico y dejar comentarios y sugerencias relacionados con su experiencia en el lugar. Por otra parte, la aplicación abarca aspectos administrativos como registro de visitantes, monitoreo de turistas, gestión de cobros y facturación.

ACOBAS, además, ofrece a los turistas la posibilidad de conocer los diferentes comercios ubicados dentro del corredor biológico, fomentando así el desarrollo turístico y comercial de cada una de las comunidades que lo conforman.

El proyecto se compone básicamente de dos aplicaciones informáticas: una aplicación móvil para el turista y una aplicación de escritorio para la administración del refugio, las cuales se conectan al mismo origen de datos que será hospedado en la nube de Microsoft Azure, la cual es la encargada de proporcionar la facilidad de crear un sistema distribuido (Microsoft, 2017). Desde la aplicación de escritorio el usuario administrador podrá hacer

uso del módulo de gestión de cobros y facturación, monitoreo y alertas además, se encargará de nutrir la base de datos con información oficial, mientras que desde la aplicación móvil los usuarios podrán organizar sus recorridos por los senderos, ver información de importancia, ser notificado por la administración del refugio, realizar conteos de especies, registrar avistamientos de aves, escuchar los cantos de cada especie e interactuar con otros usuarios de la aplicación. Conforme el usuario va interactuando con la aplicación, este va proporcionando datos automáticamente que facilitan su monitoreo. Esto es de suma importancia para la administración del refugio, debido a que les permite tener un mayor control de los turistas que visitan la reserva.

La aplicación cuenta con diferentes aspectos innovadores, entre ellos se puede mencionar la utilización de la tecnología en aspectos de monitoreo automático de turistas dentro de reservas biológicas del territorio nacional. En aspectos de innovación, la aplicación también cuenta con una arquitectura que responde a las tendencias actuales, el almacenamiento de datos en la nube y técnicas que permiten su funcionamiento mientras no cuente con el servicio de internet por ende, son características que garantizan el desarrollo de una solución diferente a las demás.

## 2. Antecedentes

Para el estudio actual se ha realizado una investigación en la que se han tomado en consideración una serie de aplicaciones con funcionamiento similar al software que se desea implementar en el Corredor Biológico Alexander Skutch algunas de estas aplicaciones cuentan con funcionalidades similares a nuestro software sin embargo, se utilizan otro tipo de tecnologías y su propósito es muy diferente. A continuación, se detallarán algunos de los sistemas encontrados.

### Aves de España

“SEO/BirdLife y la Fundación BBVA han presentado en el año 2014 la *Guía de las aves e itinerarios ornitológicos de España*, primera aplicación móvil (disponible para Android y IOS) para observar y conocer con detalle sobre el terreno las aves de España. Identificar un ave al escucharla, o cuando se la ve fugazmente en el campo, ya no será una habilidad

exclusiva de los ornitólogos, ni siquiera de los grandes aficionados; cualquier familia que se encuentre de excursión en el campo puede ya identificar el canto del arrendajo, admirar el color del escribano hortelano o enterarse de que el águila calzada come conejos. Conocer las aves de España, así como los lugares excepcionales para su observación, resulta mucho más fácil gracias a la aplicación para *smartphones* editada por SEO/BirdLife con el apoyo de la Fundación BBVA. Algunas de las funcionalidades con las que cuenta la aplicación son: la búsqueda de especies por orden alfabético o nombre científico y comparativas entre especies similares por su aspecto físico o canto; estas características permiten a los usuarios informarse y nutrir sus conocimientos con información científica. Además, la aplicación permite conocer rutas de migración de especies visualizando mapas e interactuando con los mismos por medio de la tecnología GPS” (SEO Bird Life, 2017).

#### Guía virtual en la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde

El Centro Científico Tropical está encaminado a la implementación de un software en la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde, el cual tiene como función principal el monitoreo de los turistas, por medio de barras ubicadas en partes estratégicas del área, las cuales permiten saber si el turista ha pasado cerca del sitio y así poder trazar un rango de búsqueda en caso de un incidente. Sin embargo, los costos que implica dicho proyecto son elevados, por lo que el Centro Científico Tropical se encuentra en una etapa de análisis y estudios de factibilidad que permitan obtener una visión clara acerca del alcance del proyecto.

#### Veo Veo Aves

Vevo Aves es una aplicación móvil desarrollada por *New Vision Data*, este software se encuentra disponible para smartphones con sistema operativo Android. “Vevo Aves te brinda información detallada acerca de las aves que habitan en Sudamérica, su alimentación, hábitat y si están en peligro de extinción, además de muchos otros datos interesantes para tanto ornitólogos expertos como para personas aficionadas” (Google Play, 2017).

La novedad de esta herramienta es que permite a sus usuarios marcar y sacar fotos de sus avistamientos, compartirlos con la comunidad y ver avistamientos con fotos de otros usuarios. Asimismo, permite visualizar los avistamientos dentro de un mapa compartido con la comunidad. A pesar de que este desarrollo es muy innovador no es muy cotizada por los usuarios de *Google Play Store* donde ya se encuentra disponible.

### Naturapps

Naturapps es una aplicación móvil de turismo activo disponible para smartphones con sistemas operativos IOS y Android. El público meta de esta aplicación son las personas que practican senderismo, caminatas y ciclismo de montaña. La aplicación cuenta con mapas interactivos y fotos aéreas de alta calidad en donde sus usuarios pueden visualizar el recorrido que se desea hacer y su ubicación geográfica, así como una serie de puntos de intereses interactivos los cuales contienen información interesante sobre los valores naturales y culturales de la ruta y fotografías. Además, la aplicación posee funcionalidad off-line, es decir, permite a sus usuarios interactuar sin necesidad de internet una vez que se cargan los datos de las rutas y puntos de interés.

La aplicación cuenta con diferentes tipos de guías, el usuario puede crear sus propias guías y gestionar cuáles desea que se almacenen en su móvil y cuáles no permitiendo que no se sature la memoria del dispositivo móvil. Esta herramienta funciona con un sistema de puntos; es decir, algunas funcionalidades tienen un precio en puntos y otras son completamente gratuitas. Los puntos se pueden adquirir directamente de la tienda de descarga y el precio varía en función de volumen de compra, en otras palabras, cuantos más puntos se compren más baratos saldrán. Los puntos se pueden adquirir por medio de colaboradores de Naturapps que obsequian puntos mediante el canje de cupones y, por último, ofrece una plataforma que permite obtener puntos a cambio de acciones publicitarias.

“Busca rutas allí donde vayas. Naturapps incluye recorridos en todo el territorio español, continuamente estamos incorporando nuevas guías. Utiliza el buscador y encuentra lo que te interesa. Las rutas están caracterizadas para que puedas filtrar por longitud, dificultad y tipo de recorrido, además puedes buscar por localización y palabras clave. Hemos hecho

una selección de recorridos fáciles, especialmente recomendados para hacer con niños. Si tu afición es la bici y te gustan los recorridos sencillos para tus escapadas esporádicas también tenemos rutas para ti” (Naturapps, 2017).

### Comparativa de aplicaciones

<b>Aplicación o Proyecto</b>	<b>Funcionalidades</b>	<b>Aspectos que diferencian a la aplicación en estudio en relación con las demás</b>
<b>Aves de España</b>	La funcionalidad principal de esta aplicación es brindar una herramienta a las personas que gustan del avistamiento de aves en territorio español. Sus usuarios finales únicamente son personas que utilizan la aplicación como herramienta para actividades ornitológicas.	Nuestra aplicación no es exclusivamente para usuarios que gusten del avistamiento de aves, incluye diferentes herramientas que buscan atraer a diferentes tipos de personas, tales como senderistas, turistas ocasionales, personal encargado del monitoreo de turistas, científicos encargados del análisis de comportamiento de las aves, entre otras. Es una aplicación robusta y escalable que busca digitalizar la operatividad del Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos y promover de manera integral el desarrollo del Corredor Biológico Alexander Skutch.
<b>Guía virtual en la Reserva Biológica</b>	Este proyecto se encuentra en estudio de implementación para la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde. Se trata de una	Nuestra aplicación cuenta con un módulo de monitoreo de turistas similar al planteado en el proyecto, que se estaría implementando en la

<p><b>Bosque Nuboso de Monteverde</b></p>	<p>aplicación móvil desarrollada con el fin de monitorear los turistas y su comportamiento dentro del territorio del refugio. El monitoreo consiste en un registro automático de las actividades que desarrolla el turista.</p>	<p>Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde sin embargo, los costos relacionados con dicho proyecto son elevados y el Centro Científico Tropical tendría dificultades para pagar una aplicación de este tipo para cada una de sus reservas. Nuestra aplicación, además de ofrecer muchas más funcionalidades, no representa un costo mayor para el Centro Científico Tropical, únicamente se debe pagar el almacenamiento de los datos, por lo que la consideramos más factible.</p>
<p><b>Veo Veo Aves</b></p>	<p>Esta aplicación busca la interacción de usuarios a través de avistamientos de aves en Sudamérica. Brinda una plataforma basada en una red social que permite a sus usuarios interactuar constantemente. A pesar de ser una iniciativa innovadora no ha sido muy aceptada por los usuarios, ya que sus descargas en la tienda digital de Google son muy pocas.</p>	<p>Como se ha mencionado anteriormente, el módulo de avistamiento de aves es solo un apartado de nuestra aplicación, lo que la hace mucho más robusta, además de que será respaldada y distribuida por el Centro Científico Tropical, lo cual garantiza que será comunicada al público, favoreciendo la cantidad de sus descargas.</p>
<p><b>Naturapps</b></p>	<p>Esta aplicación es desarrollada con la finalidad de sus usuarios establezcan mapas o rutas de senderismo. Para el desarrollo de esta aplicación se ha invertido</p>	<p>Nuestra aplicación cuenta con un módulo de mapas completamente interactivo que permite a los administradores del Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos crear</p>

	<p>bastante dinero por lo que no todas sus funcionalidades son gratuitas, sus creadores obtienen ganancias bloqueando módulos con el fin de que el usuario pague por ellas.</p>	<p>los circuitos deseados el área protegida. El usuario tendrá una guía especializada para realizar recorridos a través de los senderos establecidos durante el recorrido la aplicación se encargará del monitoreo de turistas y el envío de notificaciones parametrizadas. Podemos comparar algunas de estas funcionalidades con las de la aplicación Naturapps, sin embargo, su enfoque es diferente.</p>
--	---	---

Tabla 1. Comparativa de Aplicaciones.

### 3. Justificación

Actualmente, el Centro de Aves Silvestres Los Cusingos no cuenta con herramientas informáticas elaboradas para la gestión de sus procesos en ninguno de los ámbitos que giran en torno a este sitio, el único proceso que se apoya sobre tecnología es una bitácora de visitantes que ingresan al sitio, estos datos son gestionados manualmente en un libro de Excel. Dicha situación ha provocado que la administración del lugar no cuente con un control exacto de la cantidad de personas que asisten a la reserva y mucho menos información detallada de sus actividades durante su estadía en el refugio.

Por su parte, el Corredor Biológico Alexander Skutch sustenta sus objetivos tanto en la conservación del medio ambiente como en el desarrollo integral de las comunidades que lo conforman. A pesar de que esas comunidades cuentan con múltiples atracciones turísticas, dichas actividades no se han dado a conocer a los vecindarios aledaños y menos a personas extranjeras. Esto sin duda representa un gran reto para el corredor biológico, pues es necesario buscar la manera de que el turismo llegue a estos lugares alejados de la ciudad y proporcione fuentes de empleo que colaboren con el desarrollo de las comunidades y, por ende, del corredor biológico como tal.

Debido a lo anterior, el sistema viene a atacar aspectos científicos, administrativos y turísticos que son justificados a continuación:

En cuanto al área científica Los Cusingos, como institución en colaboración con el hotel Hacienda Alta Gracia, se encarga de realizar el proceso de conteo de aves. Los conteos o monitoreos de aves permiten conocer el estado de las especies durante un determinado tiempo con respecto a los cambios en el clima o un declive en poblaciones, también cambios en los patrones de comportamiento comparando los registros de años anteriores y la presencia de nuevas especies. Actualmente, este conteo es sumamente tedioso, ya que cada “contador” lleva un registro que al final del día debe ser emparejado con el de los demás contadores por este tipo de metodología, el centro de aves no puede llevar un control preciso de los conteos que se realizan y tampoco cuentan con estadísticas sobre las variaciones que ocurran con las especies y su habitat, la aplicación en la plataforma móvil viene a solucionar el problema que ocurre con la captura de la información y la aplicación de escritorio permitirá visualizar estadísticas y reportes de los conteos e incluso de los avistamientos que registren.

En materia administrativa, el personal describe problemas con los que cuentan actualmente, uno de ellos es que al momento de aplicar instrumentos de “*feedback*” por parte del Centro Científico Tropical a los turistas, ellos al llegar al sitio no los realizan por el deseo de entrar al sitio y cuando se van del lugar por uno u otro motivo no lo terminan completando, ya que es un instrumento en papel que se torna aburrido para el visitante. Para este caso la aplicación móvil viene a contar con un módulo que permite realizar estas retroalimentaciones, lo que posibilita que el visitante la realice en cualquier momento, incluso fuera del centro de aves. Otro problema que se menciona es el control de las entradas al sitio, que aunque no es una institución con fines de lucro, se debe llevar un control de los beneficios obtenidos como se menciona al inicio, este proceso se lleva mediante una hoja de Excel, lo que es factible para que una persona modifique los montos a su antojo, para ello el sistema de administración viene a contar con un módulo que le permite generar y llevar el control de las entradas y de los montos generados con la seguridad del caso. Además, el desarrollo de la aplicación de escritorio es justificado en la



necesidad de nutrir la aplicación móvil con datos oficiales respaldados por el Centro Científico Tropical (CCT).

Como último enfoque se abarca el área turística, la cual es el punto más importante para mencionar. La situación actual es que básicamente no se cuenta con ningún valor agregado para los turistas que visitan el refugio, únicamente se entrega un afiche informativo del sitio. Se analiza la necesidad que se tiene de brindar a los turistas de una forma más dinámica una guía del sitio más completa, que es donde la aplicación viene a brindar servicios de mapas interactivos, alertas y recomendaciones sobre distintos lugares, puntos informativos (QR), el catálogo social y avistamientos de las aves del sitio. Estas innovaciones tecnológicas vienen a generar ese valor agregado necesario, que no solamente puede ser provechoso para los ornitólogos, sino también para el público en general. Otro aspecto importante en esta área es el monitoreo de los turistas, ya que el Centro Científico Tropical (CCT) ha reportado situaciones en donde los turistas ponen en riesgo su vida y no existe forma alguna de reportarlo de una manera ágil, ya sea del lado de los administradores hacia los turistas y viceversa, por este motivo es que la aplicación viene a atacar problema con un módulo definido exclusivamente para ello. Además de esto, el corredor biológico lucha por el fortalecimiento de toda la zona por ello se contará con un módulo que se justifica en la elaboración bajo este aspecto. Este apartado intenta hacer presente a los negocios, emprendimientos y empresas mediante la integración de los mismos a la aplicación móvil.

La aplicación cuenta con diferentes aspectos innovadores entre ellos se puede mencionar la utilización de la tecnología en aspectos de monitoreo automático de turistas dentro de reservas biológicas del territorio nacional. En aspectos de innovación la aplicación, también cuenta con una arquitectura que responde a las tendencias actuales, el almacenamiento de datos en la nube y técnicas que permiten su funcionamiento mientras no cuente con el servicio de internet. Lo anterior son características que garantizan el desarrollo de una solución diferente a las demás.

La aplicación tiene un impacto social muy considerable, los habitantes de las comunidades que conforman el corredor biológico están entusiasmadas con la iniciativa y han manifestado su deseo de utilizar el software. Además, se debe tomar en consideración que

el software de dicha aplicación busca el desarrollo turístico y económico de estas comunidades. La aplicación busca atraer a diferentes tipos de turistas a la reserva biológica Los Cusingos, en donde se les incentivará acerca de la importancia de visitar el corredor biológico, el alcance del software no se limita únicamente al desarrollo turístico de la región, sino que se tratará de dar a conocer las atracciones de la región, lo que sin duda generará fuentes de empleo para las comunidades.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo General

Fortalecer la gestión de los procesos administrativos, turísticos, científicos y comerciales del Corredor Biológico Alexander Skutch mediante el desarrollo de un sistema informático basado en la plataforma móvil y de escritorio.

### 4.2. Objetivos Específicos

- i. Digitalizar el monitoreo de visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de un módulo en la aplicación móvil que brinde información sobre la geolocalización de los turistas permitiendo conocer en tiempo real el desplazamiento de estos en el sitio.
- ii. Orientar y/o dirigir a los visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de una funcionalidad dentro de la aplicación móvil que permita simular una guía turística digital e interactiva para que sea utilizada por las personas durante su estadía en el lugar.
- iii. Brindar disponibilidad de la aplicación móvil ante eventualidades de comunicación mediante mecanismos de almacenamiento local y sincronización que aseguren su funcionamiento de manera independiente del internet.
- iv. Contribuir con el desarrollo integral del emprendedurismo local mediante un módulo de la aplicación móvil que permita la presentación de información y ubicación geográfica de los distintos negocios comerciales existentes en el área.

- v. Gestionar y unificar procesos de control de visitas y cobros a los visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de un módulo en la aplicación de escritorio que permita mantener un control administrativo del lugar.
- vi. Gestionar el conteo de aves del corredor biológico Alexander Skutch mediante el desarrollo de un módulo en la aplicación móvil que permita el registro de avistamientos de aves con su respectiva información.

## Capítulo 2 - Marco Teórico

## 1. Marco Referencial

“En 1962, tres funcionarios del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), Leslie Holdridge (botánico forestal), Robert Hunter (Fitofisiólogo) y Joseph Tosi (geógrafo y forestal) y los empresarios Frank Jirik, Fernando Castañeda y Wesley Kerper fundaron el CCT, una asociación apolítica y sin burocracia que generara conocimiento sobre el uso ecológico y racional del trópico. Poco después ofrecieron cursos en campo a universidades estadounidenses y luego desarrollaron el sistema de zonas de vida; así arrancamos con la investigación aplicada y la docencia, los pilares de nuestra organización hasta la fecha.

Desde 1962 el CCT hemos realizado estudios en Costa Rica y en 25 países de Latinoamérica, África y Asia. En 1972 dimos otro paso: creamos la Reserva Biológica del Bosque Nuboso de Monteverde, que provocó desarrollo económico en comunidades rurales mediante la conservación. Años después hemos adquirido otras reservas naturales privadas y hemos conformado una red de reservas naturales privadas ubicadas en diferentes partes del país. A lo largo de estos años hemos desarrollado mucha experiencia y nuestras contribuciones han tenido un papel relevante en la toma de decisiones relacionadas con el manejo de los recursos naturales del trópico” (CCT, Centro Científico Tropical, s.f.).

### 1.1 Misión

Generar, aplicar y divulgar conocimientos para promover políticas y mejores prácticas, social y ambientalmente responsables, con énfasis en los trópicos.

### 1.2 Visión

La organización científica de excelencia en soluciones innovadoras para la conservación y el desarrollo sostenible.

### 1.3 Organigrama

El Centro Científico Tropical presenta el siguiente organigrama.

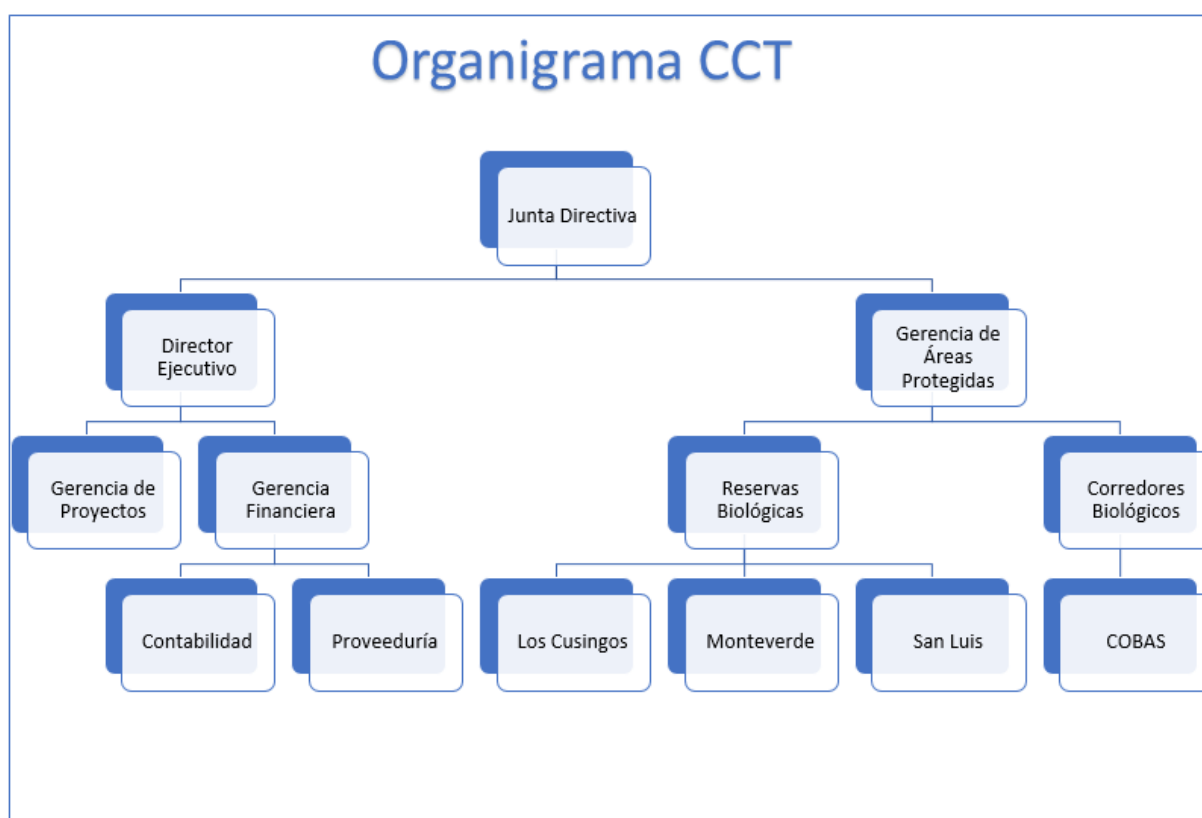


Ilustración 1. Organigrama Centro Científico Tropical

Fuente: Elaboración propia.

La Reserva Los Cusingos presenta el siguiente organigrama.



Ilustración 2. Organigrama Los Cusingos.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.4 Logros alcanzados

En este ámbito se tratan los logros u avances que ha tenido la institución y que han impactado de una manera positiva al ambiente con un alcance del área costarricense,

Creamos el Sistema de Zonas de Vida, que hoy orienta la planificación del uso de la tierra y permite proyectar consecuencias del cambio climático

Integramos el equipo que aportó la base técnica para crear varios de los Parques Nacionales de Costa Rica.

Fuimos pioneros los primeros al hacer Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto hidroeléctrico del Arenal y la Carretera Braulio Carrillo.

algunas de las huellas del Centro

Hicimos el primer Perfil Ambiental de Costa Rica.

Aportamos estudios y cálculos financieros para el “Canje de deuda por naturaleza” y el “Pago por Servicios Ambientales” (PSA).

Hemos hecho educación ambiental durante 24 años en Monteverde, Pérez Zeledón, Buenos Aires, Coto Brus y Cerro Punta de Panamá.

Incidimos en la derogación de la ley del oleoducto interoceánico.

Científico Tropical se muestran a continuación.

*Ilustración 3. Logros alcanzados*

*Fuente: Elaboración propia.*

## 1.5 Áreas protegidas

El Centro Científico Tropical (CCT) es una organización no gubernamental, sin fines de lucro. Su sede central se encuentra ubicada en San José, Costa Rica. Desde sus orígenes esta organización es dedicada a adquirir y aplicar conocimiento relacionado con el ser humano y los recursos biológicos y físicos del trópico. El CCT cuenta con cuatro áreas silvestres protegidas, las cuales se detallan a continuación:

### a. Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde

“Fue una de las primeras reservas privadas de América Latina y es nuestro laboratorio viviente más conocido. Protege cuatro zonas de vida de los ecosistemas del bosque nuboso de la Cordillera de Tilarán y forma parte del Corredor Biológico Pájaro Campana” (CCT, Centro Científico Tropical , s.f.).

### b. El Santuario de Aves Tropicales Los Cusingos

“Es uno de los últimos reductos de bosque muy húmedo premontano de la región sur de Costa Rica. Se origina en la finca donde vivió uno de nuestros pioneros: Alexander

Skutch. Ubicada en Quizarrá de Pérez Zeledón, tiene un museo con objetos de este prolífico ornitólogo, casi 2 kms de senderos para observar aves, un jardín botánico y un petroglifo precolombino.” (CCT, Centro Científico Tropical , s.f.)

c. Reserva Biológica San Luis

“Son 250 hectáreas protegidas, es un área muy valiosa al estar ubicada en una zona de transición entre los bosques húmedos y secos en la vertiente pacífica costarricense. Esto explica su alta biodiversidad y la presencia de aves migratorias. También integra el Corredor Biológico Pájaro Campana.” (CCT, Centro Científico Tropical , s.f.)

d. Reserva Forestal Kelady

“Son 135 hectáreas: se ubica en Pueblo Nuevo de Sarapiquí, al norte del país, en donde hay bosque muy húmedo tropical. Se trata de otro reducto boscoso que lo hace parte del binacional Corredor Biológico San Juan- La Selva, dedicado a la protección de la Lapa Verde.” (CCT, Centro Científico Tropical , s.f.)

## 2. Marco Conceptual

### 2.1 Enfoque temático

#### 2.1.1 Conteo de aves

Los conteos o monitoreos de aves permiten conocer el estado de las especies durante un determinado tiempo con respecto a los cambios en el clima o un declive en poblaciones, también cambios en los patrones de comportamiento. Comparando los registros de años anteriores y la presencia de muchas especies. La información recolectada en el conteo de aves en conjunto con los avistamientos de los turistas permite a los investigadores analizar patrones de comportamiento en las especies de aves. El proceso de conteo de aves no se basa tanto en la definición cuantitativa de cuántas aves se logran observar, sino más bien en el hecho de observar comportamientos o cambios que ocurren, como por ejemplo ver si cierta especie de aves empiezan a avistas en zonas más altas o con diferentes avistamientos,



de esta manera es la que se puede obtener información relevante sobre cómo se están comportando las especies con el paso del tiempo.

### 2.1.2 Sendero interactivo

Un mapa interactivo es una herramienta que puede ofrecer a los turistas de manera fácil, rápida y efectiva una guía completa de los senderos que existen, la cual además de mostrar la ruta para llegar a una atracción determinada le permitirá al turista conocer la ubicación actual con respecto al lugar en cuestión mediante la utilización del sensor GPS que poseen los dispositivos móviles. Por otra parte, en este tipo de herramientas suelen aparecer puntos de interés de los cuales se puede obtener información cuando se interactúa con los mismos.

### 2.1.3 Ornitología

Rama de la Biología que se ocupa del estudio de las aves, incluidas las observaciones sobre la estructura y clasificación, hábitos, canto y vuelo. El planeta es habitado por unas diez mil especies de aves. Debido a la gran variedad, colorido y belleza que presentan las aves, son muchas las personas que practican la ornitología aficionada, quienes promueven la conservación y protección de las aves y de los ambientes naturales en los que habitan. Etimológicamente proviene del griego ornithos "pájaro" y logos "ciencia". El desarrollo o evolución es un factor esencial en este estudio, donde se incluyen las especies que no pudieron sobrevivir los cambios ambientales, conocidos como fósiles (EcuRed, 2017).

### 2.1.4 Migración

La migración de las aves consiste en los viajes estacionales regulares realizados por muchas especies. Además de la migración, realizan otros movimientos en respuesta a cambios en la disponibilidad de alimentos, de hábitat o climáticos, que suelen ser irregulares o solo en una

dirección y reciben diversas denominaciones como nomadismo, invasiones, dispersiones o irrupciones. La migración está marcada por su estacionalidad anual.

Es un fenómeno muy común en la naturaleza y de hecho hay muchas especies de mariposas, peces, murciélagos o tortugas que son migratorias. Sin embargo, en el caso de las aves el medio aéreo empleado, la capacidad de volar y las grandes distancias recorridas por muchas especies hacen que en este grupo esté particularmente bien representado. Mientras que los migradores de corta distancia pueden simplemente abandonar las áreas montañosas para buscar inviernos más benignos en zonas más bajas, los de larga distancia recorren a menudo decenas de miles de kilómetros sorteando toda clase de barreras físicas (como montañas), ecológicas (como desiertos) o meteorológicas (tormentas, vientos en contra, etc.). Además, dentro de una misma especie puede haber distinto comportamiento migratorio entre individuos dependiendo, por ejemplo, de la edad, el sexo o la población de origen (SEO/BirdLife, 2017).

#### 2.1.5 Hábitat

En ecología, hábitat es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Un hábitat queda así descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo (Elarcadelfuturo, 2017).

## 2.2 Enfoque tecnológico

En el siguiente apartado se muestra la conceptualización de las tecnologías utilizadas durante el desarrollo del proyecto.

### 2.2.1 Aplicaciones móviles

Una aplicación móvil es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles que permiten, además, al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo profesional, de ocio, educativa, de acceso a servicios, etc., facilitando las gestiones o actividades a desarrollar (Vique, 2016).

Las aplicaciones móviles brindan al ser humano una serie de beneficios que, de manera general, le permiten gestionar su vida cotidiana, algunas de las ventajas que poseen este tipo de aplicaciones son:

- Acceso rápido y simple a la información.
- Almacenamiento y gestión de datos personales.
- Gran velocidad en cuanto a su uso.
- Mejorar disponibilidad de servicios.
- Una gran versatilidad en cuanto a su utilización o aplicación práctica.
- Variedad de aplicaciones para usos específicos.

### 2.2.2 Aplicaciones de escritorio

Una aplicación de escritorio es aquella que se encuentra instalada en el ordenador o sistema de almacenamiento (USB) y se puede ejecutar sin internet en el sistema operativo, al contrario, las aplicaciones en la nube que se encuentran en otro ordenador (servidor) al que se accede a través de la red o internet a su software (Álvarez, 2012).

Las aplicaciones de escritorio son ampliamente utilizadas por empresas o compañías con poco presupuesto establecido para la inversión que requiere el software, algunas de las ventajas que brindan este tipo de aplicaciones son:

- El acceso no requiere de servicio de internet, al menos que la base de datos utilizada por la aplicación se encuentre en la nube.
- Fácil instalación.
- Sus costos de implementación son muy bajos.

- Rapidez y Agilidad.

### 2.2.3 Servicios en la nube

La computación en la nube, conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos (del inglés *cloud computing*), es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es Internet. En este tipo de computación todo lo que puede ofrecer un sistema informático se ofrece como servicio, de modo que los usuarios puedan acceder a los servicios disponibles "en la nube de Internet" sin conocimientos (o, al menos, sin ser expertos) en la gestión de los recursos que usan (HP, 2017).

### 2.2.4 Android

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google respaldó económicamente y más tarde, en 2005. Compró Android fue presentado en 2007 junto la fundación del Open Handset Alliance (un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones) para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles (Hernández H. , 2017).

### 2.2.5 *Material design*

*Material design* es una normativa de diseño enfocado en la visualización del sistema operativo Android, además en la web y en cualquier plataforma. Fue desarrollado por Google y anunciado en la conferencia Google I/O celebrada el 25 de junio de 2014. Ampliando la interfaz de tarjetas vista por primera vez en *Google Now*. Material se integró en Android Lollipop como reemplazo de Holo, anteriormente utilizado desde Android 4 y

sucesores. La filosofía también se aplicó en *Google Drive* y *Google Docs, Sheets* y *Slides*, y se irá extendiendo progresivamente a todos los productos de Google (Google, 2017).

### 2.2.6 Modelo vista controlador

Modelo–vista–controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y, por otro lado, para la interacción del usuario (Universidad de Alicante, 2017).

### 2.2.7 Microsoft Azure

*Microsoft Azure* es un servicio en la nube ofrecida como servicio y alojado en los *Data Centers de Microsoft*. Anunciada en el *Professional Developers Conference de Microsoft* (PDC) del 2008 en su versión beta, pasó a ser un producto comercial el 1 de enero de 2010. Windows Azure es una plataforma general que tiene diferentes servicios para aplicaciones, desde servicios que alojan aplicaciones en alguno de los centros de procesamiento de datos de Microsoft para que se ejecute sobre su infraestructura (*Cloud Computing*) hasta servicios de comunicación segura y federación entre aplicaciones (Microsoft, 2017).

### 2.2.8 Códigos QR

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web (URL). Al escanear un código QR utilizando el teléfono inteligente, se obtiene un acceso inmediato a su contenido. El lector de código QR a continuación puede realizar una acción, como abrir el navegador web para una URL específica. Otras acciones pueden ser provocadas, como el

almacenamiento de una tarjeta de visita en la lista de contactos de su teléfono inteligente o conectarse a una red inalámbrica (QR, s.f.).

### 2.2.9 GPS

El Sistema de Posicionamiento Global, más conocido por sus siglas en inglés, GPS (siglas de *Global Positioning System*), es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de un objeto (una persona, un vehículo) con una precisión de hasta centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y empleado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Para determinar las posiciones en el globo, el sistema GPS se sirve de 24 satélites y utiliza la trilateración. El GPS funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el planeta Tierra, a 20 200 km de altura, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tardan en llegar las señales al equipo, y de tal modo mide la distancia al satélite mediante el método de trilateración inversa, el cual se basa en determinar la distancia de cada satélite al punto de medición (Azimu Marine, 2015).

### 2.2.10 APK

Un archivo con extensión. apk (*Android Application Package*) es un paquete para el sistema operativo Android. Este formato es una variante del formato JAR de Java y se usa para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android para teléfonos inteligentes y tabletas, así como también algunas distribuciones enfocadas a su uso en ordenadores personales de escritorio y portátiles (Torres, 2014).

## 2.3 Enfoque de Bases de Datos

En el siguiente apartado se muestra la conceptualización de los elementos de bases de datos utilizados para la elaboración del proyecto.

### 2.3.1 Gestores de Bases de Datos

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD, por sus siglas en inglés), también conocidos como sistemas manejadores de bases de datos o DBMS (*Data Base Management System*), son un conjunto de programas que manejan todo acceso a la base de datos, con el objetivo de servir de interfaz entre esta, el usuario y las aplicaciones utilizadas. Gracias a este sistema de software específico el usuario puede gestionar la base de datos (almacenar, modificar y acceder a la información contenida en esta) mediante el uso de distintas herramientas para su análisis, con las que puede realizar consultas y generar informes. Además de gestionar los datos y mantener su consistencia, su utilización supone numerosas ventajas a la hora de construir y definir la base de datos a diferentes niveles de abstracción para distintas aplicaciones, pues facilita los procesos y también su mantenimiento (PowerData, s.f.).

### 2.3.2 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft. El lenguaje de desarrollo utilizado (por línea de comandos o mediante la interfaz gráfica de Management Studio) es Transact-SQL (TSQL), una implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL) (Universidad de Alicante, 2017).

### 2.3.3 Bases de Datos Relacionales

La base de datos relacional (BDR) es un tipo de base de datos (BD) que cumple con el modelo relacional (el modelo más utilizado actualmente para implementar las bases de datos ya planificadas). Tras ser postuladas sus bases en 1880 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Algunas de sus características son:

- Una base de datos se compone de varias tablas o relaciones.
- No pueden existir dos tablas con el mismo nombre ni registro.

- Cada tabla es a su vez un conjunto de campos (columnas) y registros (filas).
- La relación entre una tabla padre y un hijo se lleva a cabo por medio de las claves primarias y claves foráneas (o ajenas).
- Las claves primarias son la clave principal de un registro dentro de una tabla y estas deben cumplir con la integridad de datos.
- Las claves ajenas se colocan en la tabla hija, contienen el mismo valor que la clave primaria del registro padre; por medio de estas se hacen las formas relacionales. (IBM, 2017)

#### 2.3.4 Bases de datos en la nube

Una base de datos en la nube es una colección de contenido, estructurado o no estructurado, que reside en una plataforma de infraestructura de computación en la nube privada, pública o híbrida. Existen dos modelos de entorno de base de datos en nube: tradicional y base de datos como servicio (DBaaS).

- En un modelo de nube tradicional, una base de datos se ejecuta en la infraestructura de un departamento de TI a través de una máquina virtual. Las tareas de supervisión y gestión de la base de datos recaen sobre el personal de TI de la organización.
- El modelo DBaaS es un servicio de suscripción basado en tarifas en el que la base de datos se ejecuta en la infraestructura física del proveedor de servicios. Los diferentes niveles de servicio suelen estar disponibles. En un acuerdo DBaaS clásico, el proveedor mantiene la infraestructura física y la base de datos, dejando al cliente administrar el contenido y la operación de la base de datos. (TechTarget, s.f.)

En aspecto muy relevante del base de datos en la nube para el proyecto actual es “Azure Backup”. Azure Backup es una económica y sencilla solución de copia de seguridad como servicio (BaaS) que le aporta herramientas de confianza en el entorno local con herramientas enriquecidas y muy eficaces en la nube. Ofrece una gran protección para los datos de los clientes dondequiera que estén (en el centro de datos de la empresa, en sucursales u oficinas remotas o en la nube pública), al tiempo que es sensible a las



necesidades específicas que plantean estos escenarios. Azure Backup, en una experiencia de portal perfecta con Azure Site Recovery, ofrece herramientas coherentes y rentables que apenas requieren mantenimiento para copias de seguridad fuera del sitio y recuperación operativa, así como disponibilidad de aplicaciones y protección de datos unificadas” (Azure, s.f.).

### 2.3.5 SQL Lite

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con ACID, contenida en una relativamente pequeña (~275 kiB)<sup>2</sup> biblioteca escrita en C. SQLite es un proyecto de dominio público<sup>1</sup> creado por D. Richard Hipp. A diferencia de los sistemas de gestión de bases de datos cliente-servidor, el motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos. El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos), son guardados como un sólo fichero estándar en la máquina host. Este diseño simple se logra bloqueando todo el fichero de base de datos al principio de cada transacción (SQLite, s.f.).

## 2.4 Enfoque de desarrollo de software

En el siguiente apartado se mostrará la conceptualización de algunas técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo del software.

### 2.4.1 Microsoft Visual Studio

*Microsoft Visual Studio* es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación, tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP, al igual que entornos de desarrollo web, como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual hay que sumarle las nuevas capacidades online bajo Windows Azure en forma del editor Mónico. Visual

Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así, se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos y consolas, entre otros (Microsoft, 2017).

#### 2.4.2 C#

“C# es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270). uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común. Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET, similar al de Java, aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes. El nombre C Sharp fue inspirado por el signo '#' que se compone de cuatro signos '+' pegados” (Microsoft, 2017).

#### 2.4.3 Wpf

*Windows Presentation Foundation* (WPF) es una tecnología de Microsoft, presentada como parte de Windows Vista. Permite el desarrollo de interfaces de interacción en Windows tomando características de aplicaciones Windows y de aplicaciones web. WPF ofrece una amplia infraestructura y potencia gráfica con la que es posible desarrollar aplicaciones visualmente atractivas, con facilidades de interacción que incluyen animación, vídeo, audio, documentos, navegación o gráficos 3D. Separa, con el lenguaje declarativo XAML y los lenguajes de programación de .NET, la interfaz de interacción de la lógica del negocio, propiciando una arquitectura Modelo Vista Controlador para el desarrollo de las aplicaciones. WPF se incluye a partir de Windows Vista y también está disponible para Windows XP Service Pack 2 o posterior y Windows Server 2003 (Hernández L. d., 2015).

#### 2.4.4 Java

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "*write once, run anywhere*"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10 millones de usuarios reportados. El lenguaje de programación Java fue originalmente desarrollado por *James Gosling de Sun Microsystems* (la cual fue adquirida por la compañía Oracle) y publicado en 1995 como un componente fundamental de la plataforma Java de Sun Microsystems. Su sintaxis deriva en gran medida de C y C++, pero tiene menos utilidades de bajo nivel que cualquiera de ellos. Las aplicaciones de Java son generalmente compiladas a bytecode (clase Java) que puede ejecutarse en cualquier máquina virtual Java (JVM) sin importar la arquitectura de la computadora subyacente (CCM, 2017).

#### 2.4.5 Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014. Está basado en el software IntelliJ IDEA de JetBrains y ha sido publicado de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0. Está disponible para las plataformas Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux. Ha sido diseñado específicamente para el desarrollo de Android (Android Studio, 2017).

### 3. Marco Metodológico

En cuanto a la metodología de desarrollo que se utilizará en el proyecto se debe hacer una división según las actividades para dar un mejor entendimiento de cómo se trabajará en

cada área. Esta división se conforma de: levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo y pruebas, y se detallará a continuación:

### 3.1 Levantamiento de requerimientos

Para la primera división que tenemos, se realizará el levantamiento de requerimientos según lo dicta el estándar de la IEEE 830.

Se tomarán tres tipos de requerimientos:

- **Requisitos funcionales:** establecen el comportamiento del sistema, básicamente nos definen las funciones que el sistema podrá realizar.
- **Requisitos no funcionales:** describen características que debe de contar el sistema al momento de realizar o cumplir con los requerimientos funcionales.
- **Requisitos de limitantes externas:** cualidades que se deben tener para que no se afecte negativamente el sistema” (IEEE, 2008).

Para el levantamiento de los requerimientos se utilizará los métodos de entrevista, etnografía u observación, grupos focales y sesiones colaborativas (Moreno, 2009) además, para el levantamiento se utilizará la siguiente herramienta o plantilla:

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ01</b>	<b>Estado</b>	<b>[Registrado, Aprobado]</b>
<b>Solicitante</b>	[Nombre de la persona con la que se habló para tomar el requerimiento]	<b>Sistema</b>	[Aplicación]
<b>Descripción</b>	<b>Módulo</b>	[Nombre del módulo]	
<b>[Descripción de Requerimiento]</b>			
<b>Especificación</b>			
<b>[Que pretende realizar el requerimiento]</b>			
<b>Justificación</b>			
<b>[Por qué es necesario]</b>			

*Tabla 2. Plantilla definición de requerimientos.*

Las características que se desean tener en los ERS para este proyecto son definidas por el estándar IEEE 830-1998. Una buena ERS debe ser:

- Completa. Todos los requerimientos deben estar reflejados en ella y todas las referencias deben estar definidas.
- Consistente. Debe ser coherente con los propios requerimientos y también con otros documentos de especificación.
- Inequívoca. La redacción debe ser clara de modo que no se pueda mal interpretar.
- Correcta. El software debe cumplir con los requisitos de la especificación.
- Trazable. Se refiere a la posibilidad de verificar la historia, ubicación o aplicación de un ítem a través de su identificación almacenada y documentada.
- Priorizable. Los requisitos deben poder organizarse jerárquicamente según su relevancia para el negocio y clasificándolos en esenciales, condicionales y opcionales.
- Modificable. Aunque todo requerimiento es modificable, se refiere a que debe ser fácilmente modificable.
- Verificable. Debe existir un método finito sin costo para poder probarlo” (IBM Corp, 2006).

### 3.2 Diseño

Después de realizada la recolección de la información, el levantamiento de los requerimientos queda por parte de los ingenieros Jonathan Mora Mena y Julio Cesar Ceciliano Garro, los cuales luego presentan dichos requerimientos al patrocinador para su posterior aprobación o modificación. Este método se realiza de la siguiente manera, ya que es el modo más factible para ajustarse tanto al tiempo establecido cómo a la cantidad de recursos disponibles, que para este caso sería de tan solo tres personas; además, se busca agilizar el proceso, pero sin dejar de lado los aspectos básicos que proponen regulaciones como la IEEE.

En la segunda división contamos con el apartado de diseño, como base del sistema se utilizará un modelado de los procesos existentes o por crear con los casos de uso. En el Lenguaje de Modelado Unificado, un diagrama de casos de uso es una forma de diagrama de comportamiento UML mejorado. El Lenguaje de Modelado Unificado (UML), define una notación gráfica para representar casos de uso llamada modelo de casos de uso. UML no define estándares para que el formato escrito describa los casos de uso, y así mucha gente no entiende que esta notación gráfica define la naturaleza de un caso de uso; sin embargo, una notación gráfica puede solo dar una vista general simple de un caso de uso o un conjunto de casos de uso. Los diagramas de casos de uso son a menudo confundidos con los casos de uso. Mientras los dos conceptos están relacionados, los casos de uso son mucho más detallados que los diagramas de casos de uso. En los conceptos se debe detallar más de un caso de uso para poder identificar qué es lo que hace un caso de uso” (Gómez, 2016).

Después de realizar y analizar los casos de uso se utilizarán otras técnicas, la primera de ellas es el prototipado en papel. Esta se basa en la utilización de materiales básicos como el papel, el lápiz, tijeras entre otros para poder expresar de una manera muy versátil lo que se necesita. El objetivo de esta no es generar un producto lindo, si no sentarnos con los usuarios y obtener información acerca de cómo se desea el diseño y como deben de estar implementados las funcionalidades a partir de herramientas económicas y de gran flexibilidad.

La segunda técnica por aplicar para definir el diseño de las aplicaciones es un prototipado, pero esta vez con herramientas de cómputo que permiten generar la interacción de cómo funcionará la herramienta una vez finalizada. Es importante aclarar con estos aspectos el hecho del apego a la guía de diseño de Material Design, la cual nos brinda una guía de cómo manejar la interacción y contenido de la aplicación móvil en este caso. Este modo de trabajo nos permite realizar los diseños por nuestra parte, pero nunca dejando de lado las ideas y los ideales planteados por el encargado del proyecto.

### 3.3 Desarrollo

Seguidamente, tenemos el área de desarrollo de la aplicación móvil y de escritorio, por el tipo de proyecto y por las limitantes en tiempo de los ingenieros desarrolladores para el presente proyecto se decide a utilizar la metodología de desarrollo Scrum. Este es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto.

Los roles principales en Scrum son el “Scrum Master”, que procura facilitar la aplicación de scrum y gestionar cambios, el “*Product Owner*”, que representa a los *stakeholders* (interesados externos o internos), y el “*Team*” (equipo) que ejecuta el desarrollo y demás elementos relacionados con él. (Schwaber, 2013)

Durante cada “*sprint*”, un periodo entre una y cuatro semanas (la magnitud es definida por el equipo y debe ser lo más corta posible), el equipo crea un incremento de software, o prototipo, potencialmente entregable terminado (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada “*sprint*” viene del “*Product Backlog*”, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar.

Los elementos del “*Product Backlog*” que forman parte del “*sprint*” se determinan durante la reunión de “*Sprint Planning*”. Durante esta reunión, el “*Product Owner*” identifica los elementos del “*Product Backlog*” que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo. Entonces, el equipo converso con el “*Product Owner*” buscando la claridad y magnitud adecuadas para luego determinar la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente “*sprint*”. Durante el “*sprint*”, nadie puede cambiar el “*Sprint Backlog*”, lo que significa que los requisitos están congelados durante el “*sprint*”.

Debido a que no se cuenta con el tiempo y los recursos humanos necesarios para implementar la metodología de scrum por completo se decide modificar el modelo, basado en los aspectos siguientes aspectos:

- El “*Product Backlog*” estará ligado a los requerimientos que cada producto involucra, marcando así la prioridad de desarrollo.

- No se aplicará la figura de “*Scrum Master*”, sino que será una relación entre el los Ingenieros Julio Cesar Ceciliano Garro y Jonathan Mora Mena de supervisar los trabajos opuestos y planificar los futuros eventos que enmarca Scrum.
- Las reuniones diarias o el “*Sprint Planning*”, no precisamente se realizará de manera presencial, ya que se debe de tomar en cuenta la distancia física de los Ingenieros desarrolladores.
- En el cronograma no se evidencia cada “*sprint*” de cuatro semanas, ya que la planificación de cada ciclo de “scrum” iniciará con el desarrollo y no se aplicará a las etapas de diseño y pruebas del proyecto.
- Para cada sprint de igual manera se genera un producto terminado, con la diferencia que este no se implementará hasta terminar la totalidad del proyecto, de igual manera se informará y se realizará los procedimientos necesarios para no afectar la “transparencia” que no propone Scrum.

### 3.4 Pruebas

Por último, contamos con la forma en que se va a trabajar en las pruebas. La metodología que se aplicará en ella será mediante la utilización de tres tipos de pruebas que son descritas en el estándar de la ISO 29119 y que antes de realizar cada una de ellas se debe de realizar una gestión de las mismas, para el caso del proyecto actual será breve, por la agilidad que se requiere del mismo. La primera de ellas es la prueba técnica en la cual se trata de encontrar errores a partir de aspectos técnicos, que serán aprobados por el Ingeniero Julio Cesar Ceciliano Garro y el Ingeniero Jonathan Mora Mena, aplicando la consideración de revisar trabajos opuestos a realizados respectivamente por cada uno; la segunda de las pruebas de usuario en las cuales el usuario probará los requerimientos funcionales planteados al inicio del proyecto y, por último, las pruebas de integración en donde se llevarán a cabo pruebas relacionadas a cómo se comporta la relación entre las dos aplicaciones, presión de “estrés” y rendimiento. Estas pruebas seleccionadas con la estrategia de abarcar la mayor área posible en la menos cantidad de pruebas a realizar.





## Capítulo III – Procedimiento Metodológico

### 1. Procedimiento Metodológico

#### 1.1 Requerimientos

El proyecto ACOBAS cuenta con dos aplicaciones. Una aplicación móvil que ofrece a los turistas diferentes herramientas para hacer de su visita una experiencia más agradable, y una aplicación de escritorio utilizada por el personal autorizado del refugio de aves. Desde esta aplicación se gestionarán algunas labores administrativas del refugio y además permitirá la parametrización de datos requeridos para el funcionamiento de la aplicación móvil. Ambas aplicaciones tendrán un mismo origen de datos, por lo que están

directamente relacionadas. Los requerimientos se citan a continuación describirán lo que se requiere en cada una de las aplicaciones mencionadas.

Requerimiento	REQ01	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Mapa Interactivo de senderos.	
<p>Se requiere ofrecer a los turistas de una manera fácil, rápida y efectiva una guía completa de los senderos que existen en el refugio, de manera que el usuario pueda tener un mayor control acerca de los recursos con los que se cuentan y cuáles desea visitar. Además, se debe ofrecer al personal del refugio un apartado para la elaboración de senderos y ubicación de atracciones del lugar.</p>			
Especificación			
<b><u>Aplicación móvil</u></b>			
<p>Se debe desarrollar un módulo para la visualización de un mapa interactivo. En dicho mapa el usuario podrá ubicar cada una de las zonas más importantes de la reserva biológica y sus principales atracciones; cada una de ellas tendrá una ubicación geográfica que le permitirá ser ubicada en el mapa de manera simple. Este apartado se desarrollará pensando en la experiencia de usuario, por lo que sus funcionalidades deben ser claras e intuitivas. Las funciones con las que el usuario podrá contar son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visualización del mapa de senderos de la reserva biológica: En la aplicación móvil se debe desarrollar una pantalla intuitiva para el usuario, se debe implementar un mecanismo de integración con la herramienta “google maps” de manera que dicha plataforma proporcione las bases para construir un mapa con el que el usuario pueda interactuar.</li> <li>2. Visualización de los lugares más importantes de la reserva: La base de datos debe contar con una tabla en la que se permita parametrizar los lugares de mayor relevancia para la reserva biológica, la pantalla que se debe desarrollar para la visualización del mapa deberá utilizar dicha tabla como insumo de forma tal que el usuario pueda visualizar los lugares que han sido parametrizados.</li> <li>3. Mediciones de distancias entre diferentes lugares: En la aplicación móvil se desarrollará un procedimiento de medición de distancias capaz de indicar la</li> </ol>			

distancia que existe entre dos ubicaciones geográficas.

4. Verificación de ubicación actual: En la aplicación móvil se debe desarrollar un procedimiento que permita conocer en tiempo real el detalle de la ubicación actual del usuario, en la pantalla del mapa debe existir un botón que al presionarlo el sistema indique en el mapa cuál es la ubicación actual del dispositivo.

### **Aplicación de escritorio**

Se desarrollará un apartado para la creación de senderos y parametrización de lugares en el mapa. De esta manera el administrador de la reserva puede cambiar las atracciones que se visualizarán en el mapa o los senderos que en él se visualizan. Por consiguiente, todo lo que se visualice desde la aplicación móvil será parametrizado previamente en la aplicación de escritorio y podrá ser cambiado cuando el usuario así lo disponga.

Para tal efecto se deben desarrollar dos pantallas en la aplicación de escritorio:

- Mantenimiento de Senderos: Se debe desarrollar una pantalla administrativa en la que el usuario con rol de administrador pueda gestionar la información requerida para la parametrización de los senderos que se visualizarán en el mapa.
- Mantenimiento de Lugares: Se debe desarrollar una pantalla administrativa en la que el usuario con rol de administrador pueda gestionar la información de los lugares ubicados dentro del corredor biológico.

### **Justificación**

La Reserva Biológica Los Cusings cuenta con diferentes senderos. La única manera de que el usuario comprenda la extensión del lugar es mediante un mapa. Con el desarrollo de un mapa digital se ahorra dinero en impresiones de mapas que es posible que generen mayor contaminación.

Tabla 3. REQ01

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ02</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Mario Mejía Montoya	<b>Sistema</b>	ACOBAS

Descripción	Módulo Aplicación Móvil.	Monitoreo y registro de actividad turística.
Se requiere un mecanismo de ubicación automática para el registro y control de actividades turísticas de manera que el refugio de aves pueda llevar una bitácora de los visitantes del lugar, su ubicación actual y el recorrido realizado.		
<b>Especificación</b>		
<b><u>Aplicación Móvil</u></b>		
Se deben desarrollar mecanismos automáticos para el registro de la ubicación de los turistas, esto permitirá al personal del refugio conocer la ubicación actual del turista y un patrón del recorrido que se encuentra realizando; dichos mecanismos deberán ser desarrollados de manera transparente para el usuario de forma tal que su estadía no se vea interrumpida por cuestiones de control interno. Detalladamente se debe desarrollar lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar una tabla de base de datos que funcione como bitácora de los recorridos que realiza el usuario dentro de la reserva.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento capaz de registrar de forma periódica la ubicación del usuario en la tabla de base de datos mencionada anteriormente.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento que permita a la aplicación registrar la ubicación del usuario cuando se encuentra en uno de los lugares que ha parametrizado el usuario.</li> </ul>		
<b><u>Aplicación de escritorio</u></b>		
Se debe desarrollar un apartado para la visualización de recorridos realizados por los turistas que hagan uso de la aplicación móvil, esto permitirá al personal tener un control detallado del recorrido realizado por el turista y su ubicación actual. Para lograrlo se debe desarrollar lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar una tabla en la base de datos que permita almacenar las ubicaciones que serán utilizadas para realizar el registro en bitácora de la ubicación actual del usuario que utiliza la aplicación móvil.</li> <li>• Se debe desarrollar una pantalla de mantenimiento de ubicaciones consideradas para el monitoreo, Las ubicaciones que se parametricen en esta pantalla serán utilizadas por la aplicación móvil para determinar cuándo se debe realizar el</li> </ul>		

registro de la información en la bitácora.

- Se debe desarrollar una pantalla en la que se pueda visualizar el recorrido de un usuario en un día determinado. En la pantalla se visualizará un mapa que será integrado con la herramienta de “google maps” y en dicho mapa se visualizará el recorrido que ha realizado el usuario por los distintos puntos de la reserva.

### Justificación

La Reserva Biológica cuenta con un terreno extenso de selva virgen en donde los turistas podrían extraviarse, así como recursos importantes que pueden ser dañados; es por ello que se requiere de un mecanismo de control interno para la administración del refugio.

Tabla 4. REQ02

Requerimiento	REQ03	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Guía social de Aves Silvestres Nacionales.	

Se requiere de un catálogo virtual de las aves existentes en la región con la finalidad de que el turista tenga a su disposición información detallada de las especies que podría visualizar en el Refugio de Aves Los Cusingos.

### Especificación

#### Aplicación Móvil

Para el cumplimiento de este requerimiento en la aplicación móvil se debe desarrollar lo siguiente:

- Se debe desarrollar la estructura de base de datos necesaria para el registro de la información relacionada con las aves y tanto la aplicación móvil como la de escritorio utilizarán esta estructura con el fin de brindar un catálogo de aves detallado.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario pueda visualizar un catálogo de aves detallado con la información relacionada para cada una de las especies de aves que se han parametrizado desde la aplicación móvil. La información que se debe manejar para las aves es: nombre científico, descripción

detallada, fotografía, sonido con el canto del ave y fotografías de avistamientos realizados por otros turistas.

- Se deben desarrollar los procedimientos necesarios para obtener la información relacionada con el catálogo de aves desde la base de datos.

### **Aplicación de escritorio**

Para el cumplimiento de este requerimiento en la aplicación de escritorio se debe desarrollar lo siguiente:

- Se debe desarrollar una pantalla para el mantenimiento de la información relacionada con las especies de aves, donde se indiquen los datos relacionados a cada una de las respectivas familias.
- Se debe desarrollar una pantalla para el mantenimiento de la información relacionada con las aves, en esta pantalla el usuario parametrizará toda la información de cada una de las aves que se visualizarán en el catálogo.
- Se debe desarrollar un procedimiento para el registro de información multimedia relacionada a las aves, el procedimiento permitirá almacenar las imágenes en una ruta específica de la máquina local y una vez descargada no se volverá a descargar hasta que los datos sean actualizados, de esta manera se disminuye el uso del internet y la pantalla funcionará con mayor rapidez.

### **Justificación**

En la Reserva Biológica habita una vasta cantidad de especies de aves silvestres. Sin embargo, el turista no tiene el detalle de cada una de ellas, situación que le hace perder el interés por visualizar cada una de las especies y tomar en consideración sus fechas de migración. Con esta aplicación se pretende despertar el interés del turista local y extranjero y promover el avistamiento de aves.

Tabla 5. REQ03

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ04</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Mario Mejía Montoya	<b>Sistema</b>	ACOBAS
<b>Descripción</b>	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Alertas y Recomendaciones.	
Se requiere de un mecanismo que permita enviar alertas mensajes o recomendaciones a los dispositivos inteligentes de los turistas que tengan instalada la aplicación.			
<b>Especificación</b>			

### **Aplicación móvil**

- Se desarrollará una herramienta de recepción de notificaciones con la finalidad de que el turista pueda visualizar información considerada importante por la administración del refugio de aves. Se desarrollará la estructura de base de datos necesaria para almacenar la información relacionada con las notificaciones y se desarrollará un procedimiento que permita leer de la base de datos la información relacionada con las notificaciones de cada usuario.
- Se requiere ofrecer una herramienta de recepción y emisión de mensajes con la finalidad de fomentar la comunicación entre el turista y el personal autorizado. Se desarrollará la estructura de base de datos necesaria para almacenar la información relacionada con los mensajes y se desarrollará un procedimiento que permita leer de la base de datos la información relacionada con los mensajes de cada usuario.
- Se requiere ofrecer una herramienta de recepción de alertas con la finalidad de que el turista tenga a su disposición un mecanismo ágil en caso de que ocurra un evento que amenace con su seguridad y la administración deba comunicarlo inmediatamente, como por ejemplo una evacuación total de las personas del refugio, estas alertas deben ser visualizadas con la prioridad más alta, es decir, cualquier gestión que el turista se encuentre realizando en la aplicación será cancelada para informar con carácter de urgencia la alerta emitida por el personal encargado. Se desarrollará la estructura de base de datos necesaria para almacenar la información relacionada con las alertas y se desarrollará un procedimiento que permita leer de la base de datos la información relacionada con las alertas de cada usuario.

### **Aplicación de escritorio**

Se requiere contar con un módulo especializado para parametrizar notificaciones, mensajes y alertas. Para las tres tareas se requiere suministrar la descripción, categoría y usuarios a los que se realizara el envío de los datos.

- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario pueda registrar los datos



requeridos para el envío de notificaciones, mensajes y alertas especializadas.

- Se debe desarrollar un procedimiento que permita al usuario utilizar mensajes, notificaciones o alertas que fueron desarrolladas en algún momento.
- Se debe desarrollar un reporte que permita al usuario con rol de administrador conocer las notificaciones, mensajes o alertas enviados a un usuario en específico.

### Justificación

La Reserva Bilógica no posee muchos funcionarios a su disposición, por lo que estar al tanto de todas las personas que ingresan al sitio es una labor complicada. Se pretende ofrecer a los turistas el mecanismo mencionado en la especificación de este requerimiento con la finalidad de que se fomente la comunicación con el personal autorizado de manera ágil y además dar a conocer atracciones presentes en la reserva que el turista podría no conocer.

Tabla 6. REQ04

Requerimiento	REQ05	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Mario Mejía Montoya	<b>Sistema</b>	ACOBAS
<b>Descripción</b>	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Registro de Usuarios.	

Se requiere de un mecanismo para el registro de usuarios tanto para la aplicación móvil como para la aplicación de escritorio gestionada por el personal autorizado.

### Especificación

#### Aplicación de escritorio

El sistema debe contar con una pantalla en la que se permita registrar los usuarios que utilizaran ambas aplicaciones. Se requiere que la pantalla permita registrar el nombre del usuario, la aplicación que utilizará, contraseña, nombre, apellidos, nacionalidad y número telefónico. Se debe desarrollar un procedimiento que permita diferenciar a los usuarios de la aplicación móvil con los usuarios de la aplicación de escritorio. Además se debe desarrollar un reporte que permita conocer los usuarios de las diferentes aplicaciones.

### Justificación

Este requerimiento es necesario para mantener un mayor control acerca de quienes utilizan las aplicaciones y ofrecer seguridad por medio de una contraseña personal. Esto permitiría que la utilización de la aplicación sea exclusiva para los turistas que visitan el lugar y no esté disponible para cualquier persona.

Tabla 7. REQ05

Requerimiento	REQ06	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Gestión de Cobros.	

Se requiere contar con una pantalla en la que el personal encargado se encargue de gestionar los cobros a los turistas.

### Especificación

#### Aplicación de escritorio

Para el cumplimiento de este requerimiento se debe desarrollar lo siguiente en la aplicación de escritorio:

- Se debe desarrollar la estructura de base de datos requerida para el registro de los cobros a los usuarios, se debe contemplar toda la información relacionada con las entradas, precios, tipos de turistas, descuentos y métodos de pago.
- Se debe desarrollar una pantalla para parametrización de entradas y precios que se establecen para los turistas dependiendo de su lugar de habitación y su nacionalidad.
- Se debe desarrollar una pantalla para el registro de venta de entradas y gestión de cobros, para ello es necesario que el sistema realice el cálculo respectivo de acuerdo con los parámetros establecidos por la administración del refugio, se requiere que el sistema indique la cantidad a de dinero devuelto y la generación de la factura respectiva.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que se permita visualizar los ingresos por concepto de ingreso de turistas filtrado por fecha, usuario que realiza el cobro y nacionalidad del turista.

### Justificación

La Reserva Bilógica no cuenta con un sistema de gestión de cobros. Actualmente solo se utiliza un documento de Excel, por lo que el desarrollo de este módulo es de vital importancia para la administración del refugio.

Tabla 8. REQ06

Requerimiento	REQ07	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Avistamientos de Aves.	
Se requiere contar con un mecanismo para el registro de avistamientos de aves por parte de los turistas que visitan el refugio de aves con este fin.			
Especificación			
<b><u>Aplicación móvil</u></b>			
Se requiere contar con un mecanismo en el que el turista pueda registrar sus avistamientos de aves, que deberán ser evidenciados con una fotografía. Se requiere que el turista visualice en pantalla los avistamientos realizados y las especies que le faltan por observar. Para el registro de avistamientos el turista debe tener la opción de seleccionar el ave, registrar su fotografía y un comentario personal del avistamiento, además se debe almacenar la fecha, hora y ubicación geográfica. Para ello se desarrollará lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deben desarrollar una pantalla en la que el usuario registre los avistamientos, seleccionando de forma detallada la información relacionada con el ave que el usuario desea registrar.</li><li>• Se deben implementar procedimientos que obtengan información de la base de datos para que la aplicación móvil los utilice en la pantalla de registro de avistamientos.</li><li>• Se debe desarrollar un procedimiento que permita registra un avistamiento en estado pendiente de aceptación.</li></ul>			

- Se debe desarrollar un procedimiento que notifique al usuario si su avistamiento fue aprobado o rechazado y el detalle de la revisión realizada.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario pueda visualizar sus avistamientos registrados, aprobados y rechazados.

### **Aplicación de escritorio**

El personal administrativo del refugio se encargará de aprobar los avistamientos realizados por los turistas y que los mismos se puedan visualizar en el catálogo de aves general, de esta manera se evitan datos basura que puedan ser ingresado con mala intención. Los avistamientos pendientes de aprobación deberán ser visualizados de manera intuitiva y su funcionamiento debe ser ágil. El usuario administrador deberá tener la opción de aprobar el avistamiento y registrar un comentario general del mismo. Se debe desarrollar lo siguiente:

- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario con rol administrador pueda visualizar avistamientos registrados por usuarios de la aplicación móvil para ser revisados y además se le debe ofrecer al usuario un mecanismo para aceptar o rechazar el avistamiento según corresponda.
- Se debe desarrollar un procedimiento para rechazar avistamientos con su respectivo detalle.
- Se debe desarrollar un procedimiento para aprobar avistamientos con su respectivo detalle.

### **Justificación**

En la zona existe una comunidad establecida de ornitólogos que visitan no solo el refugio de aves sino el corredor biológico como tal con la finalidad de tomar fotografías de sus aves favoritas. Este módulo permitirá que las personas se interesen más y se genere una competencia sana entre los mismos ornitólogos.

Tabla 9. REQ07

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ08</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Mario Mejía Montoya	<b>Sistema</b>	ACOBAS
<b>Descripción</b>	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Conteo de Aves.	

Se debe contar con un mecanismo que favorezca el evento anual del conteo de aves del Corredor Biológico.

## **Especificación**

### **Aplicación móvil**

El sistema debe ofrecer una pantalla para que los usuarios autorizados puedan registrar las especies de aves que han sido visualizadas durante el evento. Para este apartado no es necesario evidenciar con imágenes el avistamiento pues la administración asignará personal capacitado para el evento. Únicamente se debe presentar un listado de especies en las que el usuario podrá ir marcando con *checks* las especies que ha visualizado, esta información puede ser editada en cualquier momento y al final del evento presionara un botón encargado de enviar el informe. Se debe desarrollar lo siguiente:

- Se deben desarrollar las estructuras de base de datos necesarias para el módulo de conteo, se deben tener en consideración los eventos, las rutas, los usuarios y el registro de información del conteo, además se debe implementar un mecanismo de sincronización con los avistamientos aprobados debido a que los mismos son utilizados como insumo en el conteo de aves.
- Se debe desarrollar una pantalla de uso simple para que los usuarios de la aplicación móvil puedan realizar registros de conteo de forma simple y ágil, se le debe ofrecer la oportunidad de seleccionar el evento, la ruta, la familia y el ave y un campo para indicar la cantidad visualizada.
- Se debe desarrollar un procedimiento para el registro automático de la ubicación geográfica donde se registra el conteo.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario pueda visualizar los datos del conteo que han sido registrados y brindar la posibilidad de modificarlos en caso de que sea requerido.

### **Aplicación de escritorio**

Se requiere contar con una pantalla para el registro del evento y asignación de usuarios. Se requiere de una pantalla en la que se visualicen las especies de aves que han sido visualizadas según los informes de cada uno de los turistas, esta información se debe mostrar tanto en forma resumida como detallada, además es requerido que el sistema

aproveche los avistamientos de aves realizados por los turistas durante el año para sumarlos al conteo. Se debe desarrollar lo siguiente:

- Se debe desarrollar una pantalla para la gestión de eventos.
- Se debe desarrollar una pantalla para asignar usuarios a un determinado evento.
- Se debe desarrollar una pantalla para visualizar la información ya sea de forma resumida o detallada de un determinado evento. La pantalla debe contar con filtros de consulta por usuario, especie, ave, evento y ruta debido a que el usuario necesita visualizar diferentes aspectos en los resultados finales.
- Se debe desarrollar un procedimiento que permita la sincronización automática de los datos de avistamientos aprobados realizados por usuarios que han utilizado la aplicación como turistas, esta información es requerida para estudios científicos del conteo de aves.

### Justificación

El Refugio de Aves no cuenta con un sistema especializado para llevar un control adecuado de los datos del evento anual de conteo de aves del corredor biológico por lo que digitalizar este proceso es bastante provechoso para visualizar el resumen de los datos y tomar decisiones.

Tabla 10. REQ08

Requerimiento	REQ09	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Registro de Visitas.	
Se requiere de un módulo que permita registrar las visitas de los usuarios, calificaciones de los usuarios al lugar con su respectivo comentario y además ofrecer encuestas a los turistas que puedan ser desarrolladas de manera rápida.			
<b>Especificación</b>			
<b><u>Aplicación móvil</u></b>			
Se requiere de un mecanismo que permita al turista indicar que iniciará un recorrido por la reserva y que concluyó su recorrido. El usuario podrá dar una calificación del lugar y la atención recibida de 0 a 5 estrellas y podrá registrar su comentario. Además, al finalizar el recorrido se podría o no presentar algún instrumento de encuesta realizado por el personal administrativo. Se debe desarrollar lo siguiente:			

- Se debe desarrollar una pantalla inicial para los recorridos en la que el usuario pueda marcar el inicio del recorrido.
- Se debe desarrollar un mecanismo que se visualice en toda la aplicación y que permita finalizar el recorrido en cualquier momento.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que el usuario pueda registrar la calificación que considera oportuna por la atención recibida, para ello se desarrollara una respuesta con un rango de cinco estrellas.
- Se debe desarrollar una pantalla para la visualización de encuestas, además dichas encuestas se podrán contestar desde la aplicación.

### **Aplicación de escritorio**

Se desarrollará una pantalla para parametrizar los instrumentos o encuestas que la administración del refugio decida realizar. Se entrega un documento en el que se explica la manera y el formato a seguir para realizar las encuestas.

Se requiere de una pantalla en la que se pueda visualizar el resumen de las evaluaciones realizadas por los turistas y el detalle de sus comentarios.

Se requiere una pantalla en la que se puedan consultar los datos de las encuestas en forma individual y grupal representada con sus respectivos gráficos para mayor comprensión.

### **Justificación**

En muchas ocasiones el personal administrativo requiere conocer la opinión del turista. Sin embargo, se dificulta que las personas estén dispuestas a llenar papeles, por ende, se busca digitalizar este proceso de manera que sea lo menos tedioso posible.

Tabla 11. REQ09

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ10</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Mario Mejía Montoya	<b>Sistema</b>	ACOBAS

<b>Descripción</b>	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Comercio COBAS.
Se requiere un mecanismo para dar a conocer a los turistas la ubicación de los comercios establecidos en el corredor biológico.		
<b>Especificación</b>		
<b><u>Aplicación móvil</u></b>		
Se requiere una pantalla en la que se pueda visualizar la información de los comercios establecidos en el territorio perteneciente al corredor biológico. Es requerido visualizar el nombre del lugar, su descripción, ubicación geográfica y contacto.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar la pantalla para la visualización de comercios, el usuario podrá ver el detalle del lugar y su respectiva ubicación, además al verificar la ubicación puede indicar que desea conocer el recorrido para que el mismo se visualice en un tipo de mapa con la ubicación actual y la ubicación del sitio que desea conocer.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento que permita visualizar en el mapa interactivo los diferentes comercios que se han registrado.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento que realice una llamada telefónica al comercio seleccionado.</li> <li>• Se requiere desarrollar una pantalla para la visualización de productos relacionados con un determinado comercio.</li> </ul>		
<b><u>Aplicación de escritorio</u></b>		
Se requiere una pantalla en la que el personal administrativo se encargue de parametrizar los comercios que se darán a conocer en la aplicación móvil, se requiere suministrar el nombre del lugar, su descripción, ubicación geográfica y contacto. Se debe desarrollar lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar una pantalla para el registro de comercios.</li> <li>• Se debe desarrollar una pantalla para el registro de productos.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento para la gestión correspondiente al contenido multimedia.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento para el registro de ubicaciones geográficas de cada uno de los comercios.</li> </ul>		



- Se debe desarrollar un reporte de comercios con su información detallada.

### Justificación

En el corredor biológico se han desarrollado diferentes proyectos comerciales y es de suma importancia dar a conocerlos para fortalecer el desarrollo de las comunidades.

Tabla 12. REQ10

Requerimiento	REQ11	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Información y señalización.	
Se requiere ofrecer a los turistas un mecanismo de información y señalización de situaciones que así disponga la administración por medio de códigos QR que podrán ser escaneados por la aplicación móvil de los turistas.			
Especificación			
<b><u>Aplicación Móvil.</u></b>			
Se requiere de un mecanismo para escanear información de códigos QR y que la información se visualice de manera ordenada y correcta. Se debe desarrollar lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar una pantalla en la que se pueda escanear un código QR. Dicha pantalla debe dotarse de un procedimiento que permita convertir un código QR en su respectivo contenido multimedia.</li> <li>• Se debe desarrollar una pantalla en la que se pueda visualizar el resultado multimedia de un determinado código QR.</li> </ul>			
<b><u>Aplicación de escritorio</u></b>			
El sistema debe ofrecer una pantalla para crear códigos QR, en este apartado se podrá registrar la información necesaria que el usuario podrá visualizar al escanear el código, además debe ofrecer un mecanismo para imprimir el código. Se debe desarrollar lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe desarrollar una pantalla que le permita al usuario convertir contenido multimedia en un respectivo código QR.</li> <li>• Se debe desarrollar un procedimiento que permita convertir contenido</li> </ul>			

multimedia en un código QR que luego será traducido nuevamente en contenido multimedia por la misma aplicación.

- Se debe desarrollar una pantalla en la que se pueda visualizar con detalle el código generado y además que permita exportarlo en formato de imagen.

### Justificación

La señalización por medio de códigos QR es un mecanismo atractivo para las personas. Genera mayor curiosidad escanear un código que leer un documento. Además, la administración del refugio no debe imprimir muchos documentos para entregar, todos los usuarios que utilicen la aplicación podrán escanear los códigos.

Tabla 13. REQ11

Requerimiento	REQ12	Estado	Aprobado
Solicitante	Mario Mejía Montoya	Sistema	ACOBAS
Descripción	<b>Módulo Aplicación Móvil.</b>	Logros y Trofeos.	

Se debe contar con un mecanismo para ofrecer logros y trofeos a los usuarios que utilizan la aplicación móvil.

### Especificación

#### Aplicación móvil

Se requiere ofrecer un apartado en el que el turista puede visualizar sus logros y trofeos, tanto los que posee como los que aún tiene pendientes de ganar. Se debe desarrollar lo siguiente:

- Se debe desarrollar una pantalla en la que se puedan visualizar los logros y trofeos obtenidos.
- Se debe desarrollar una pantalla en la que se puedan visualizar los logros y trofeos que aún no se han conseguido.
- Se debe desarrollar un mecanismo automático que permita establecer logros y trofeos al usuario.

#### Aplicación de escritorio

Se requiere una pantalla para registrar los diferentes logros y trofeos con los que cuenta el sistema, el personal administrativo podrá registrar, modificar o eliminar los logros y trofeos a su antojo. Se debe desarrollar una pantalla para mantenimiento de logros y trofeos.

### Justificación

Es un mecanismo que busca despertar el interés por el turista para visitar el refugio de aves.

Tabla 14. REQ12

## 1.2 Arquitectura

En cuanto al apartado de la arquitectura, nos encontramos con un planteamiento inicial de distintas plataformas que deben trabajar de manera conjunta para complementarse en los procesos que se desean cubrir. Para ampliar este aspecto se presenta la siguiente imagen:



Ilustración 4. Arquitectura

En esta imagen se muestra una arquitectura cliente -servidor, la cual está conformada por dos clientes, uno en una aplicación para computadora personal y el otro para dispositivos móviles. El primero de ellos es un cliente que se realizará para la computadora personal, con sistema operativo Windows (superior a 7), la cual obtendrá conexión a un servidor para realizar sus transacciones. A lo largo del documento se le conoce como aplicación de administración o aplicación de escritorio. Está desarrollado en un IDE de Microsoft

llamado *Visual Studio*, utilizando como lenguaje de programación el C# y bajo la estructura de *Windows Presentation Foundation*(WPF). Por otra parte, el segundo cliente a implementar es una aplicación para dispositivos móviles, específicamente los que corren el sistema operativo Android que de igual manera que el cliente anterior, se conecta al servidor para realizar sus transacciones. Este se desarrollará con el IDE oficial de Android llamado *Android Studio* de Intel J utilizando el lenguaje Java y respetando las normas de diseño del *Material Design*. Por último, el servidor al cual realizarán las transacciones estos dos clientes es una base de datos alojada en la nube, bajo el servicio de Microsoft Azure por lo que nuestro contexto se ve influenciado a la conexión de los clientes a la red para permitir lograr la independencia necesaria para satisfacer los objetivos planteados inicialmente.

### 1.3 Casos de uso

En esta sección se presentará el modelado de los casos de uso que se presentan a lo largo procesos de análisis del sistema. Estos necesarios para un mayor entendimiento del flujo del proceso de los distintas actividades o mantenimientos que el sistema deberá dar soporte para cumplir los objetivos.

A continuación, se presenta un listado de los diagramas, iniciando por el diagrama que contiene los actores necesarios con su respectiva jerarquía y seguidamente los diagramas de cada proceso importante del sistema, tanto de la aplicación móvil como de la aplicación de escritorio.

- Diagrama de actores

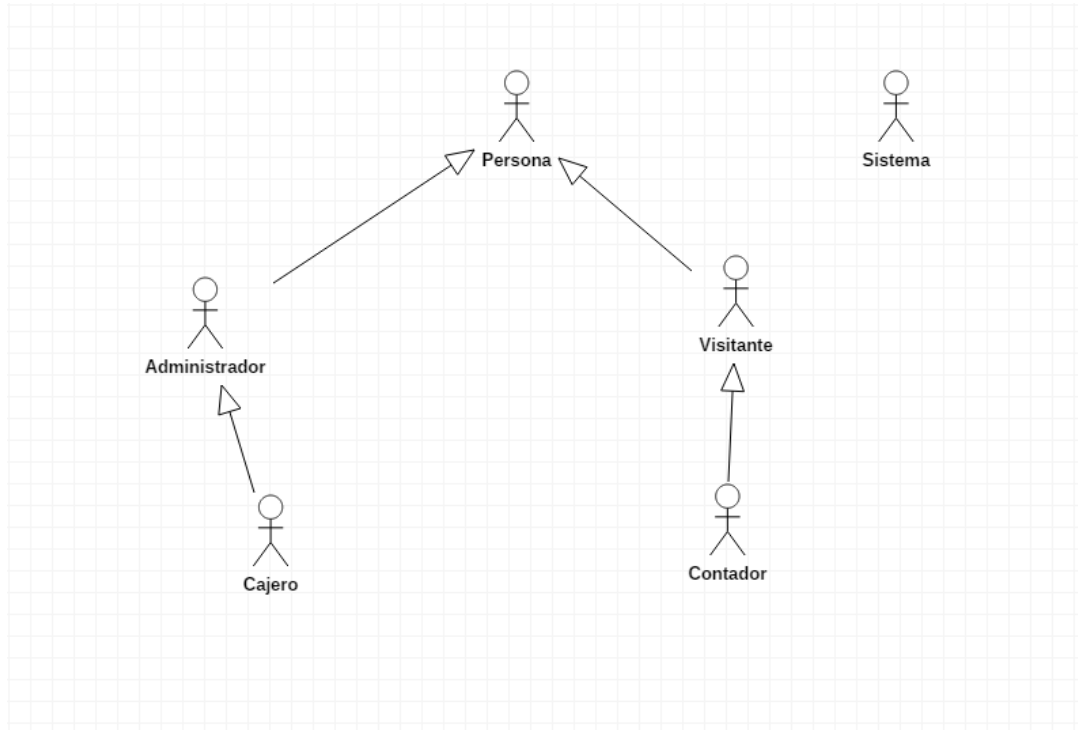


Ilustración 5. Diagrama de actores.

- Proceso de mapa aplicación móvil

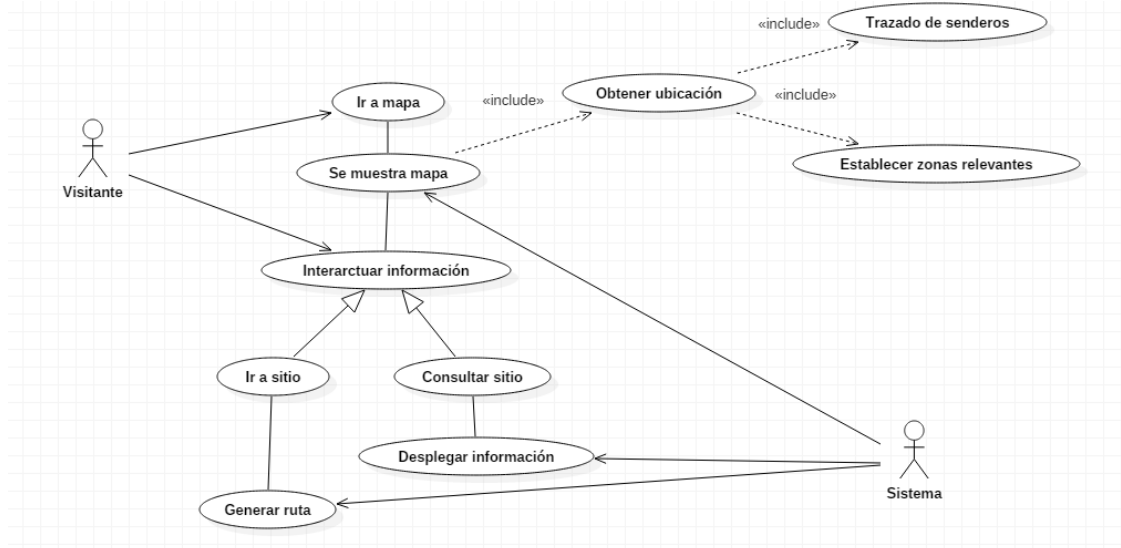


Ilustración 6. Diagrama Mapa en Móvil.

- Proceso de mapa aplicación de escritorio

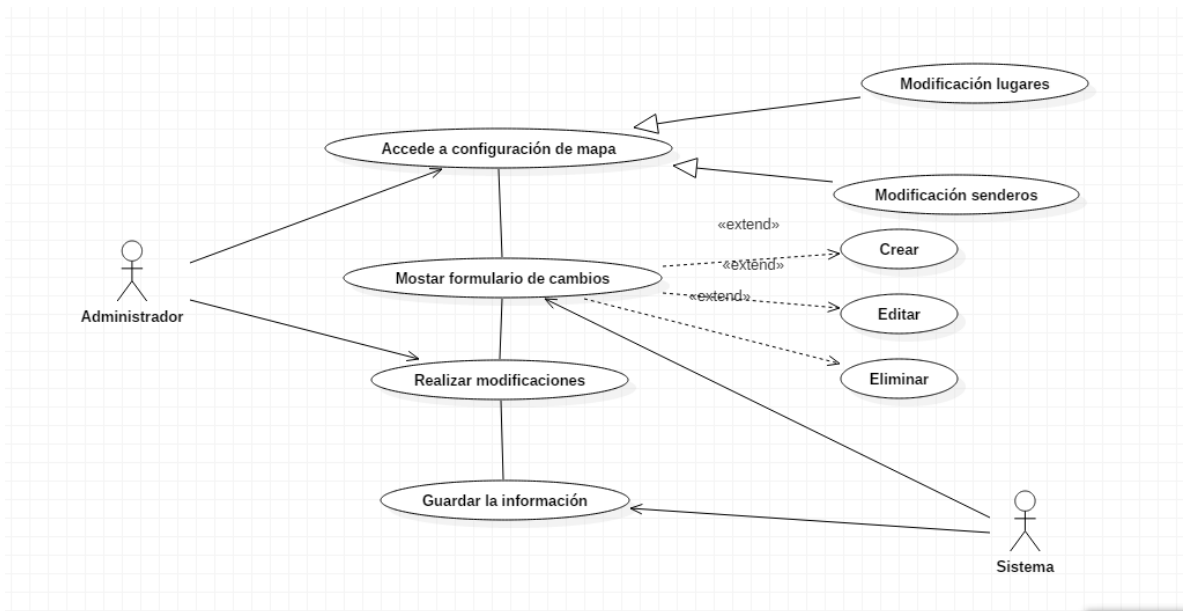


Ilustración 7. Diagrama Mapa en Escritorio.

- Proceso de monitoreo aplicación móvil

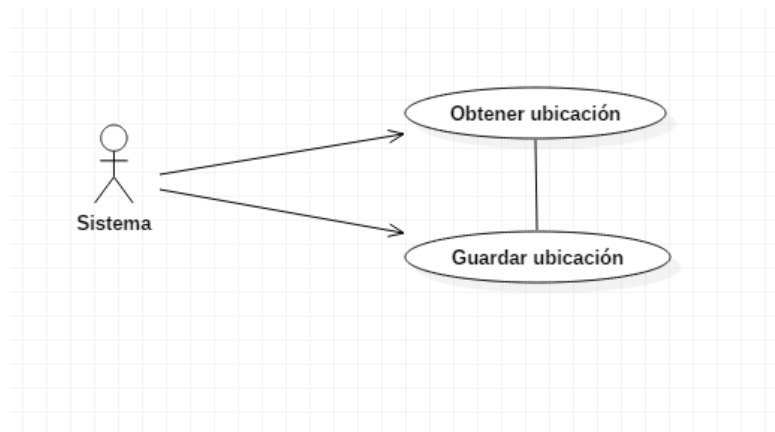


Ilustración 8. Diagrama Monitoreo en Móvil.

- Procesos de monitoreo aplicación de escritorio

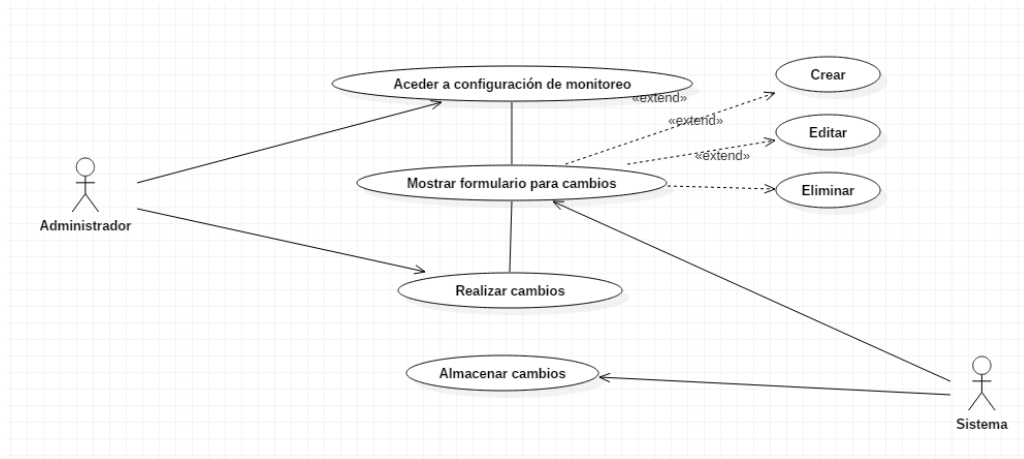


Ilustración 9. Diagrama Monitoreo en Escritorio 1.

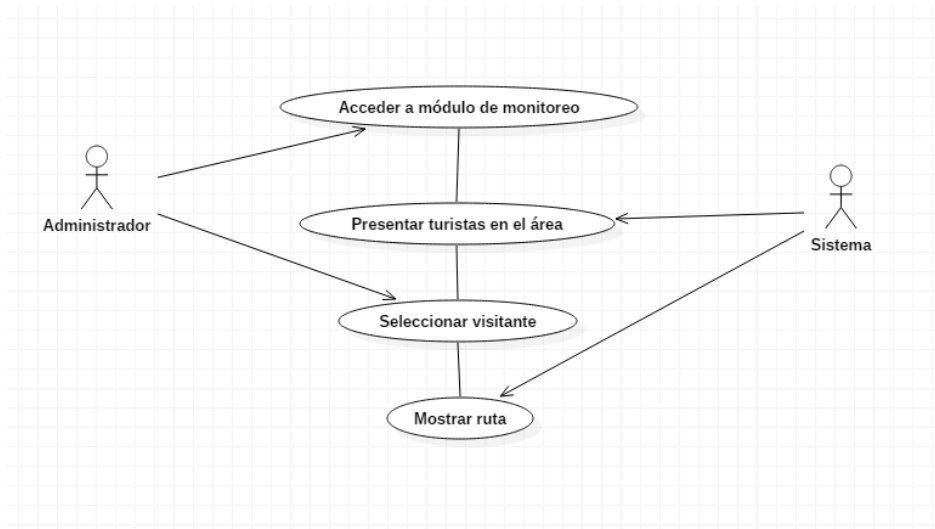


Ilustración 10. Diagrama Monitoreo en Escritorio 2.

- Proceso de guía turística en aplicación móvil

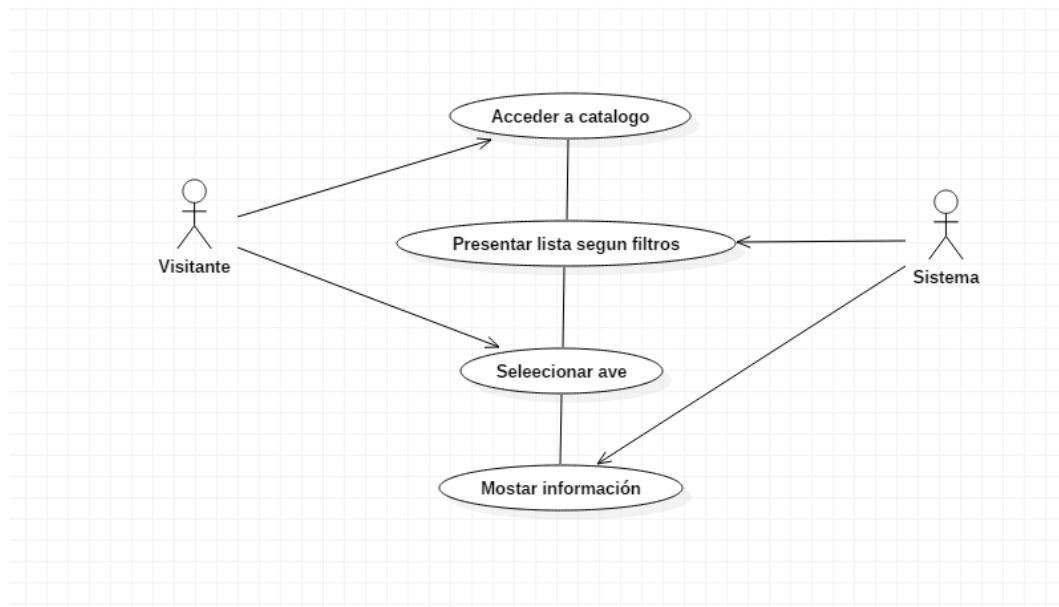


Ilustración 11. Diagrama Guía turística en Móvil.

- Proceso de guía turística en aplicación de escritorio

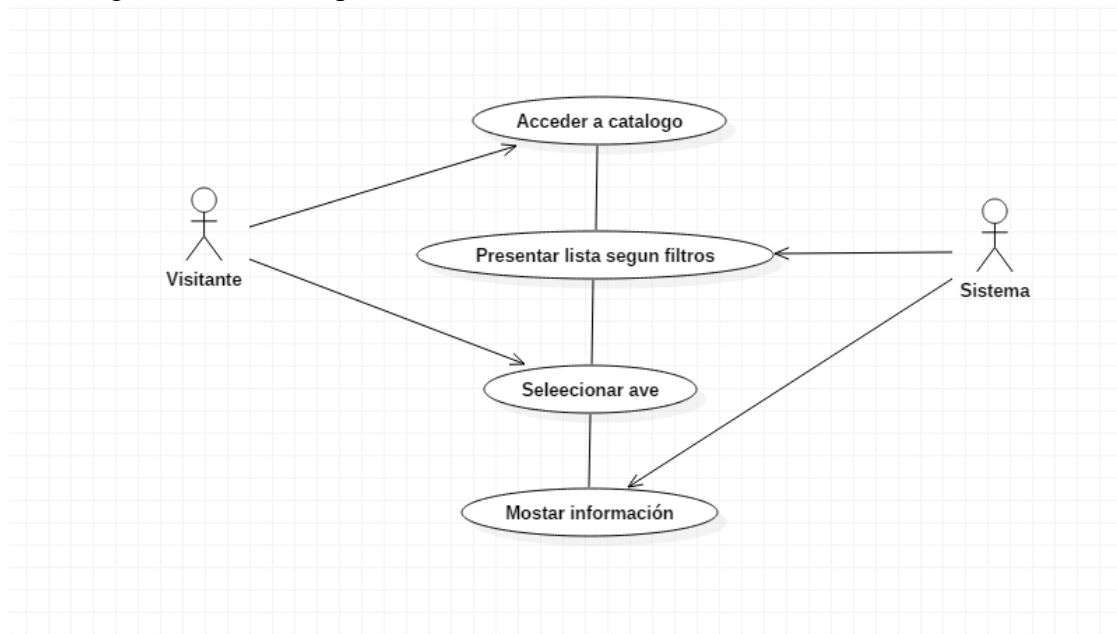


Ilustración 12. Diagrama Guía turística en Escritorio.



- Proceso de alertas en aplicación móvil

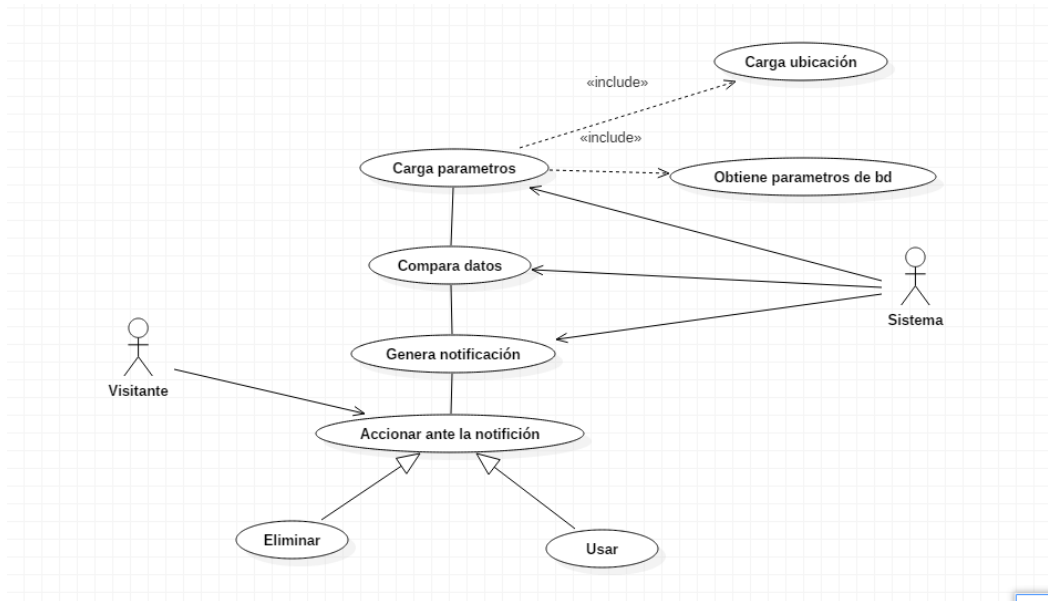


Ilustración 13. Diagrama Alertas en Móvil.

- Proceso de alertas en aplicación de escritorio

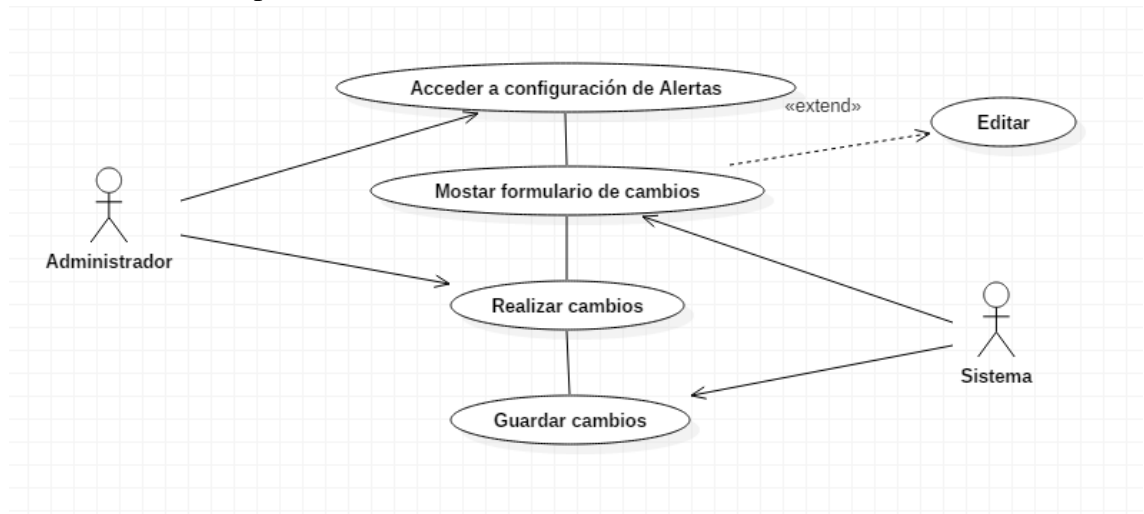


Ilustración 14. Diagrama Alertas en Escritorio.

- Proceso de manejo de usuarios en aplicación de escritorio

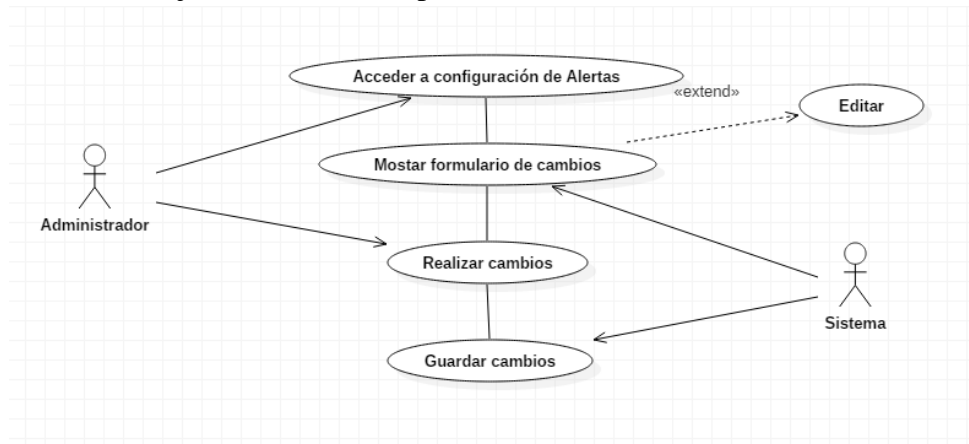


Ilustración 15. Diagrama Usuarios en Escritorio.

- Procesos de cobros en aplicación de escritorio

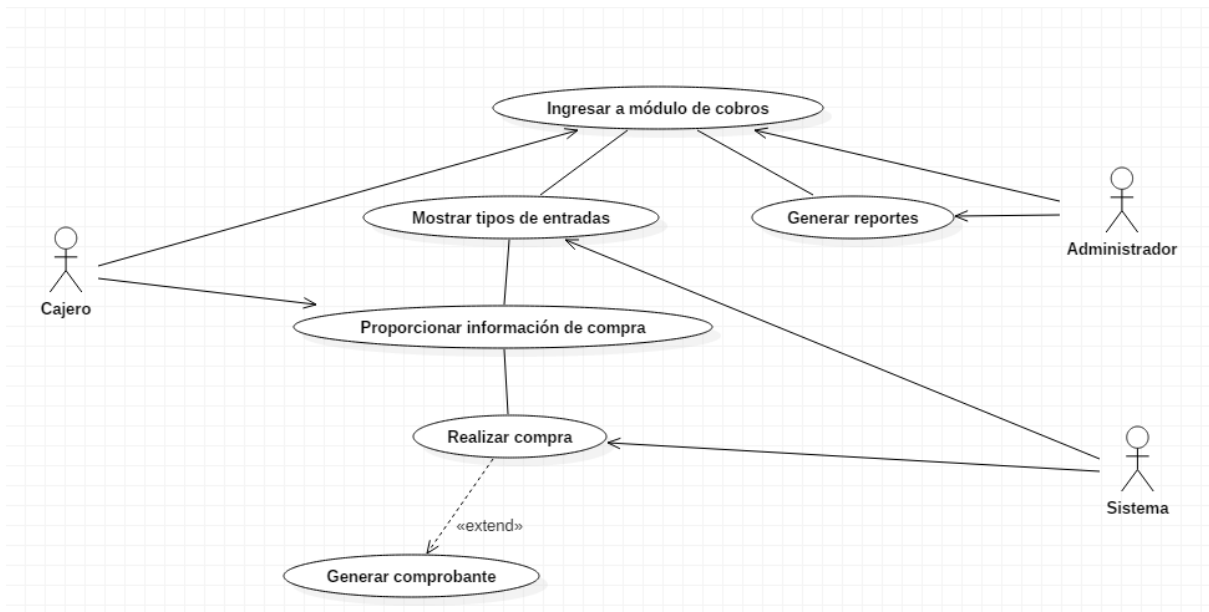


Ilustración 16. Diagrama Cobros en Escritorio 1.

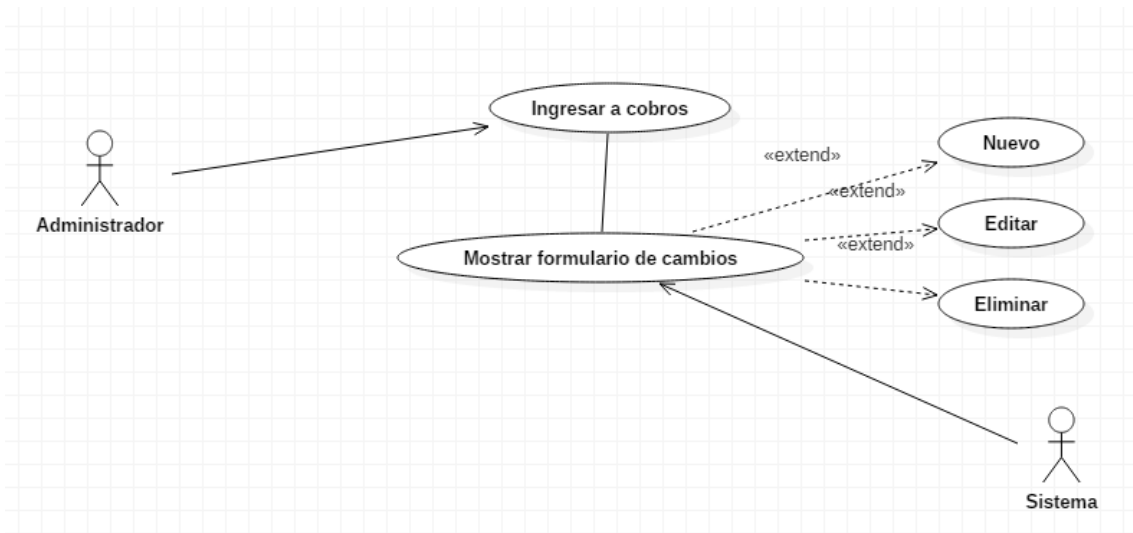


Ilustración 17. Diagrama Cobros en Escritorio 2.

- Proceso de avistamiento móvil

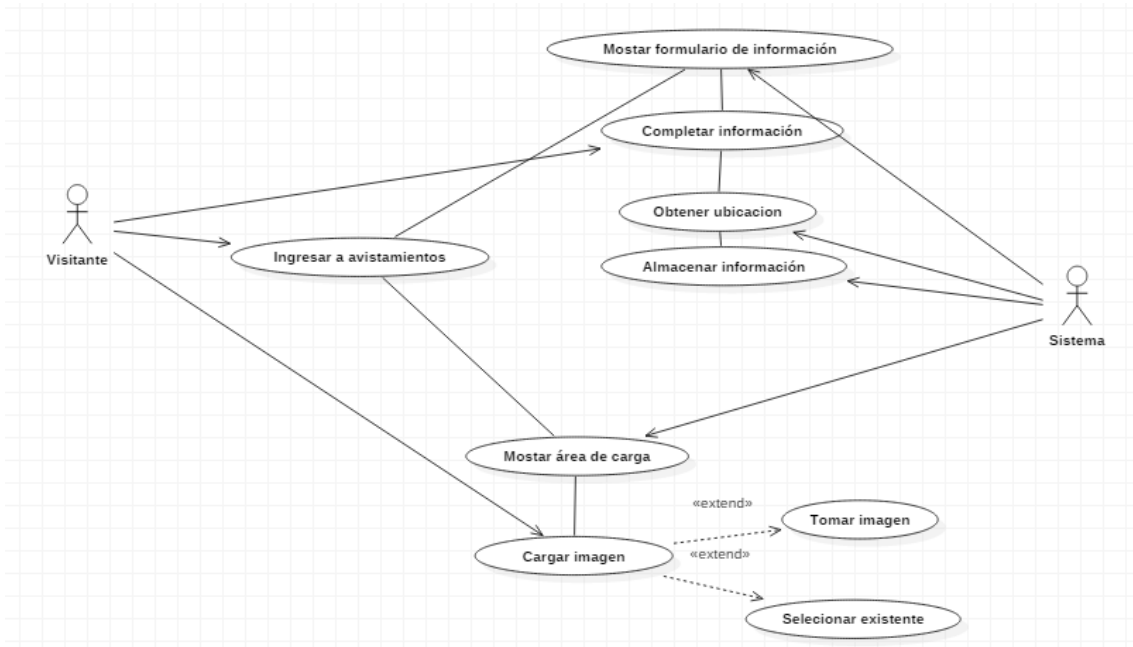


Ilustración 18. Diagrama Avistamiento en Móvil.

- Proceso de avistamiento en aplicación de escritorio

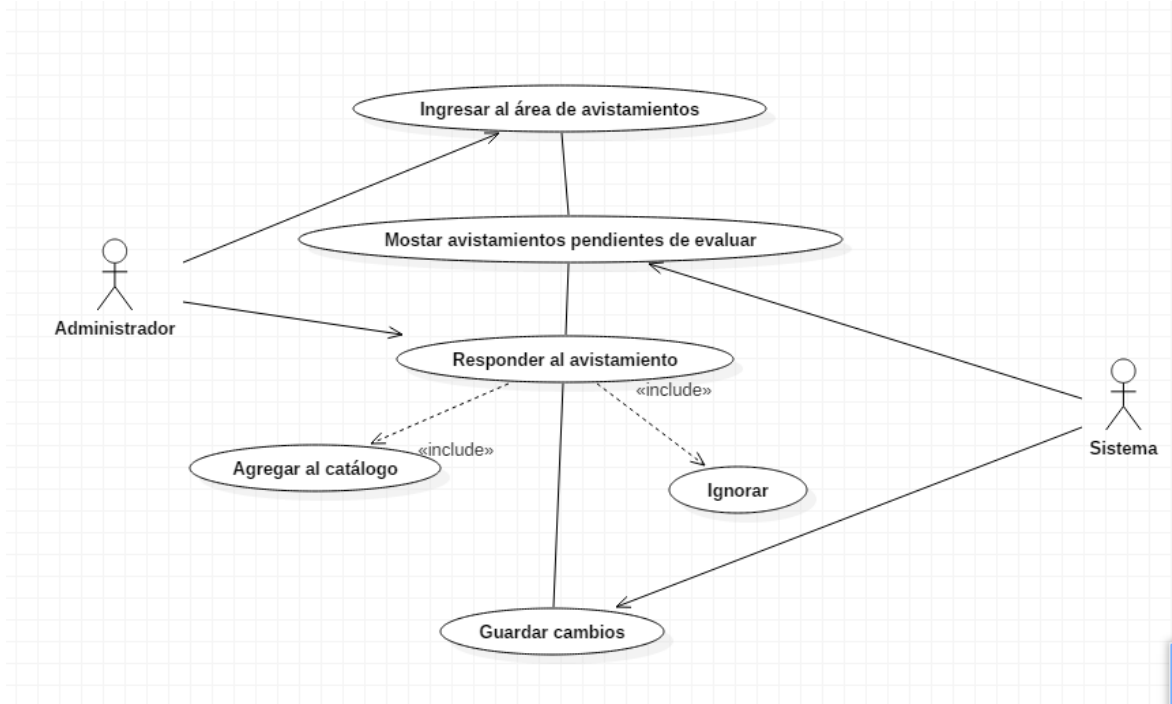


Ilustración 19. Diagrama Avistamiento en Escritorio.

- Proceso de conteo en aplicación móvil

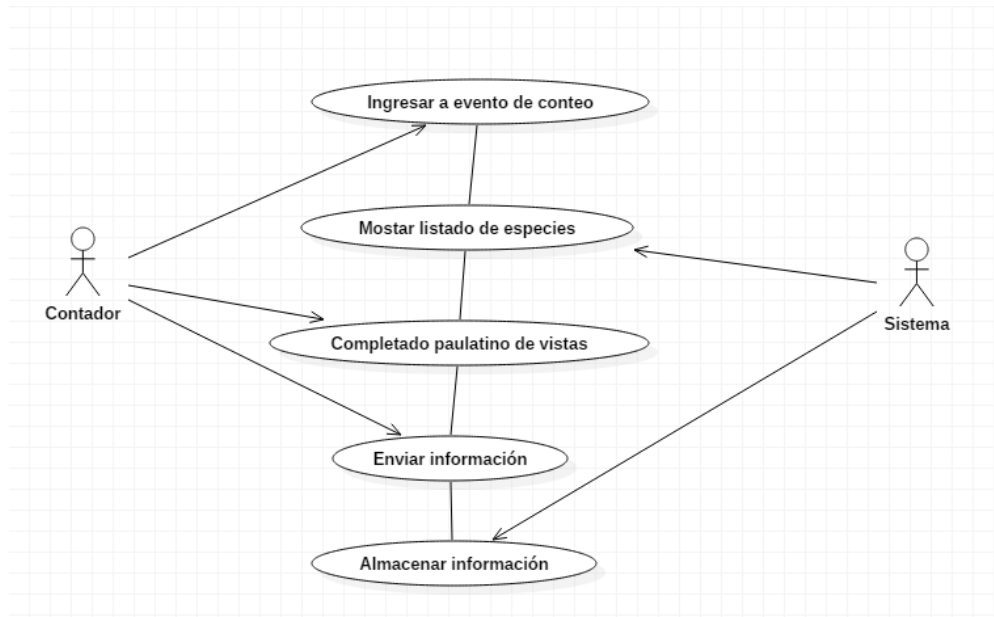


Ilustración 20. Diagrama Conteo en Móvil.

- Proceso de conteo en aplicación de escritorio

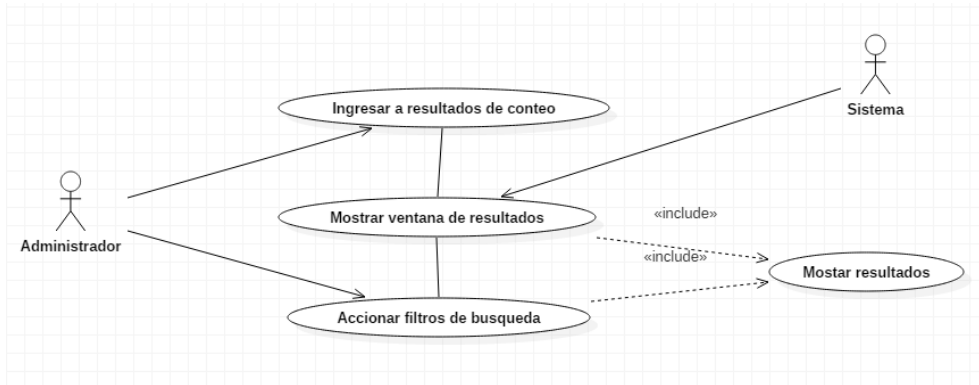


Ilustración 21. Diagrama Conteo en Escritorio.

- Proceso de registro de visitas en aplicación móvil

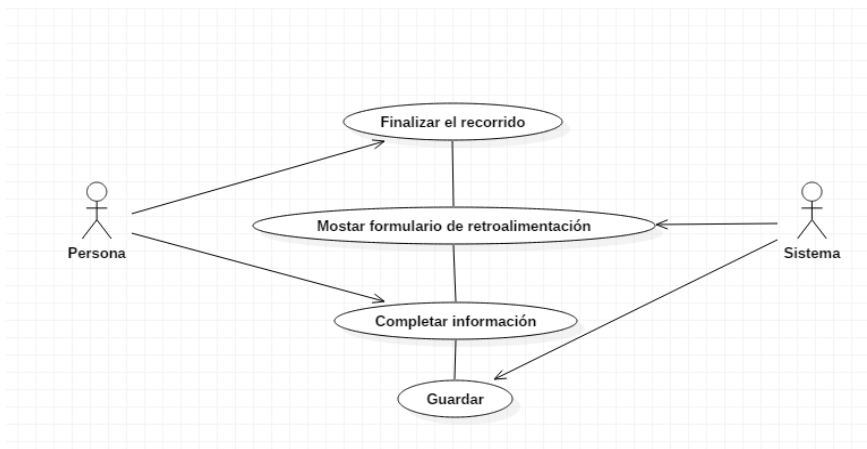


Ilustración 22. Diagrama Visitas en Móvil.

- Proceso de registro de visitas en aplicación de escritorio.

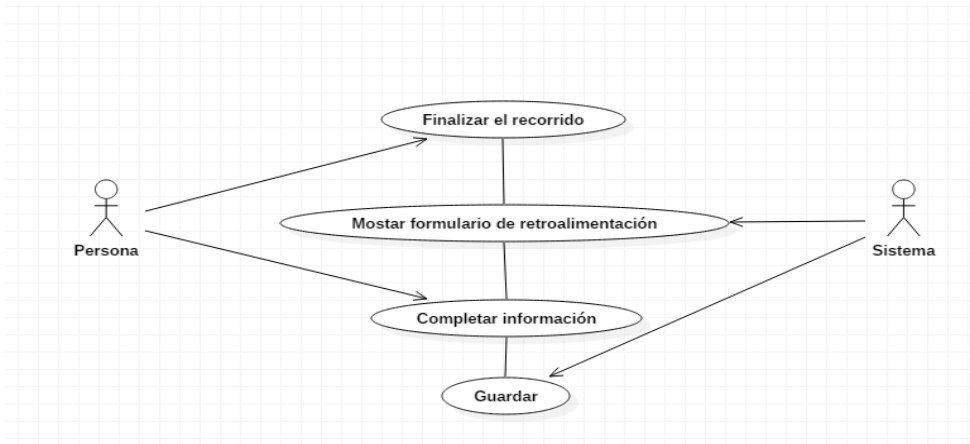


Ilustración 23. Diagrama Visitas en Escritorio.

- Proceso de conocimiento de emprendedurismos locales en aplicación móvil

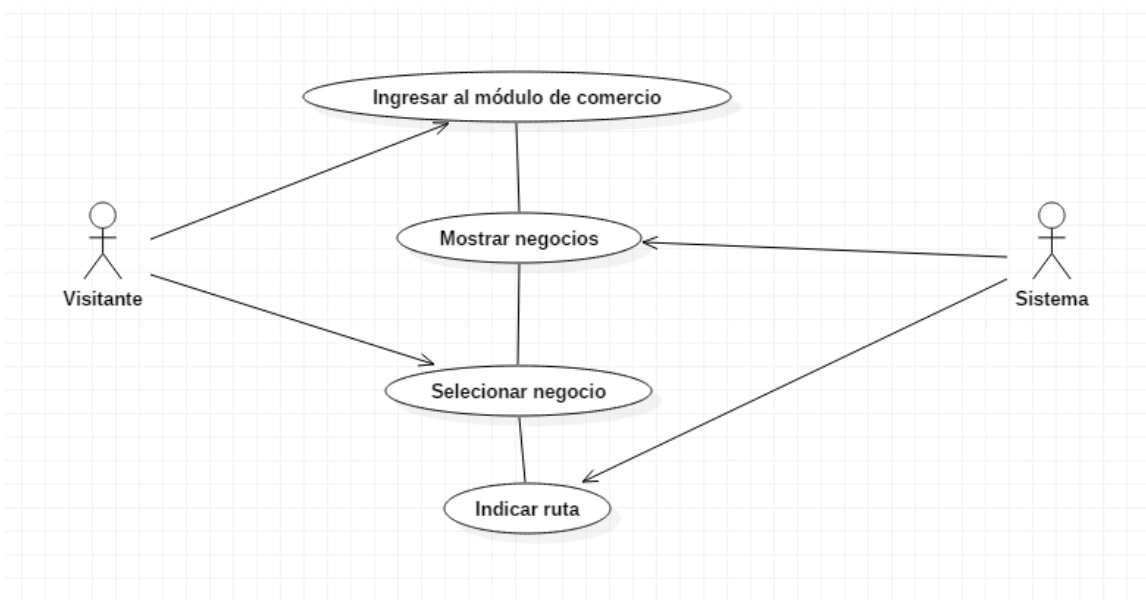


Ilustración 24. Diagrama Emprendedurismos en Móvil.

- Proceso de conocimiento de emprendedurismos locales en aplicación de escritorio

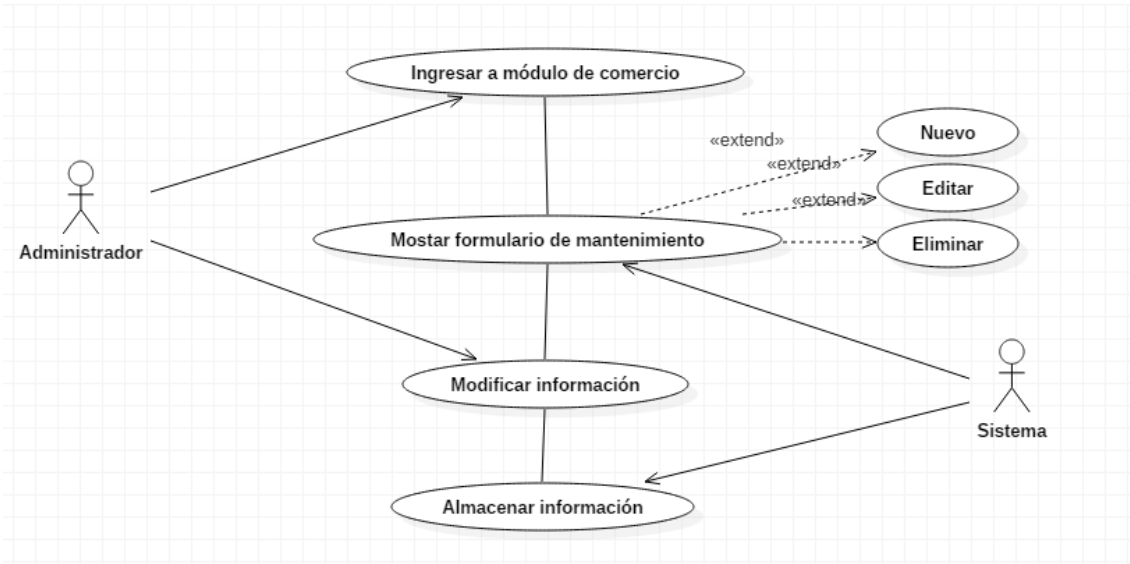


Ilustración 25. Diagrama Emprendedurismos en Escritorio.

- Proceso de señalización en aplicación móvil

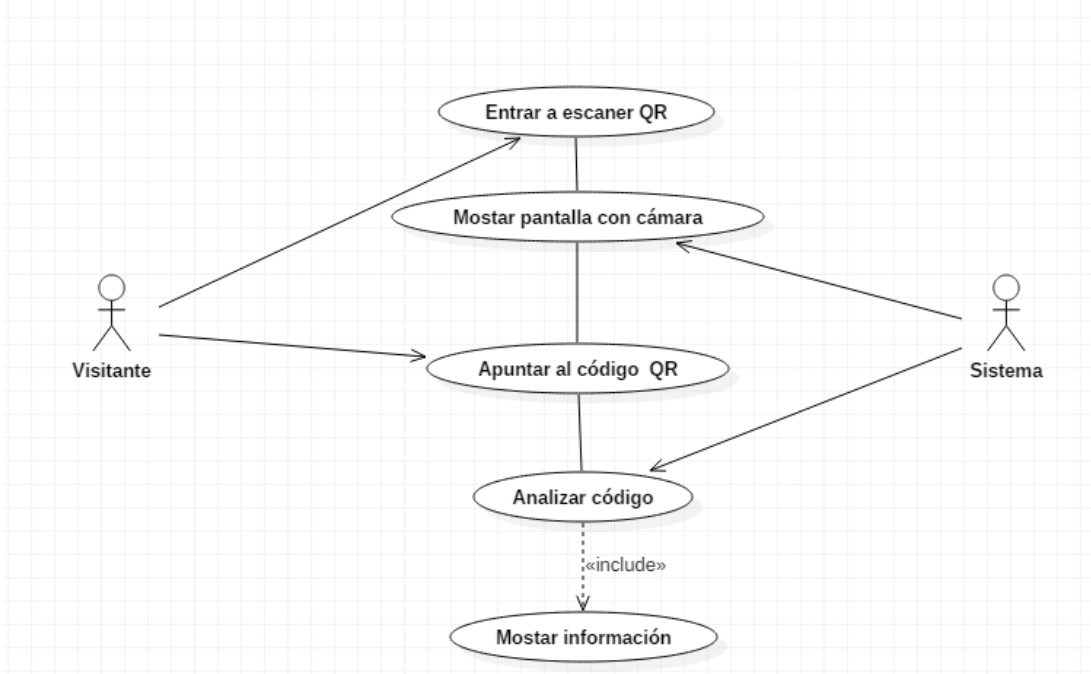


Ilustración 26. Diagrama Señalización en Móvil.

- Proceso de comercialización en aplicación de escritorio

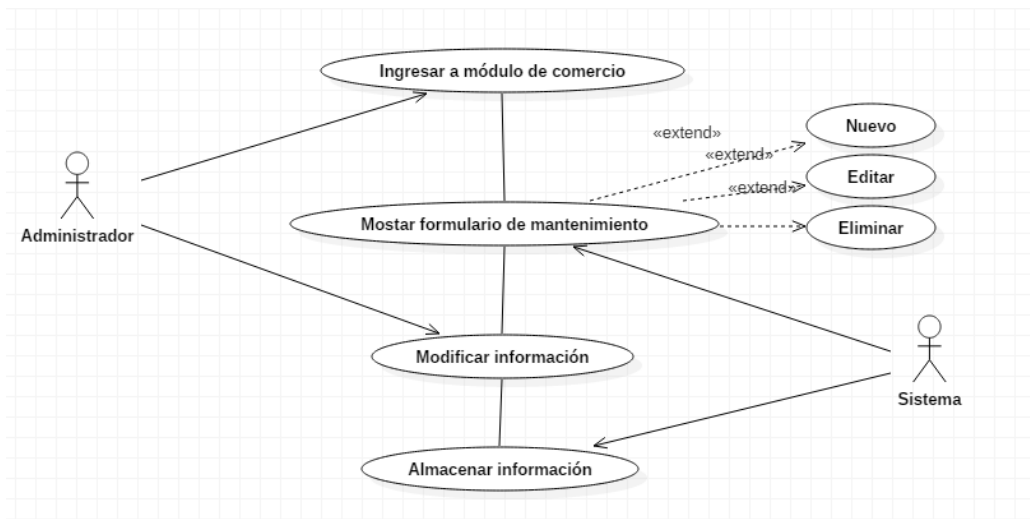


Ilustración 27. Diagrama Señalización en Escritorio.

- Proceso de trofeos en aplicación móvil

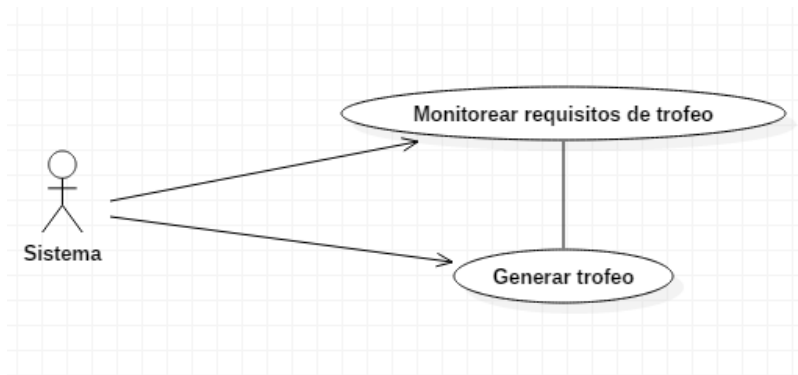


Ilustración 28. Diagrama Trofeos en Móvil.



- Proceso de trofeos en aplicación de escritorio

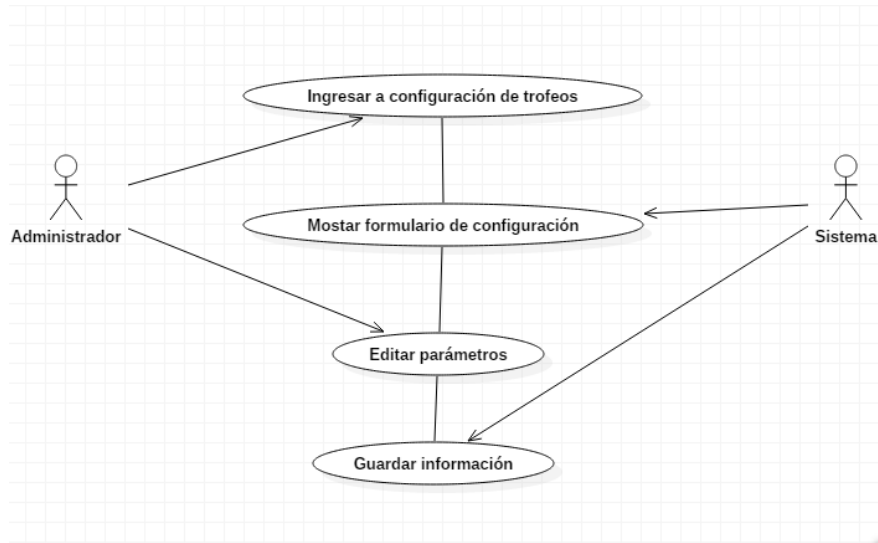


Ilustración 29. Diagrama Trofeos en Escritorio.

## 1.4 Base de datos

### 1.4.1 Servidor

- Modelo entidad-relación

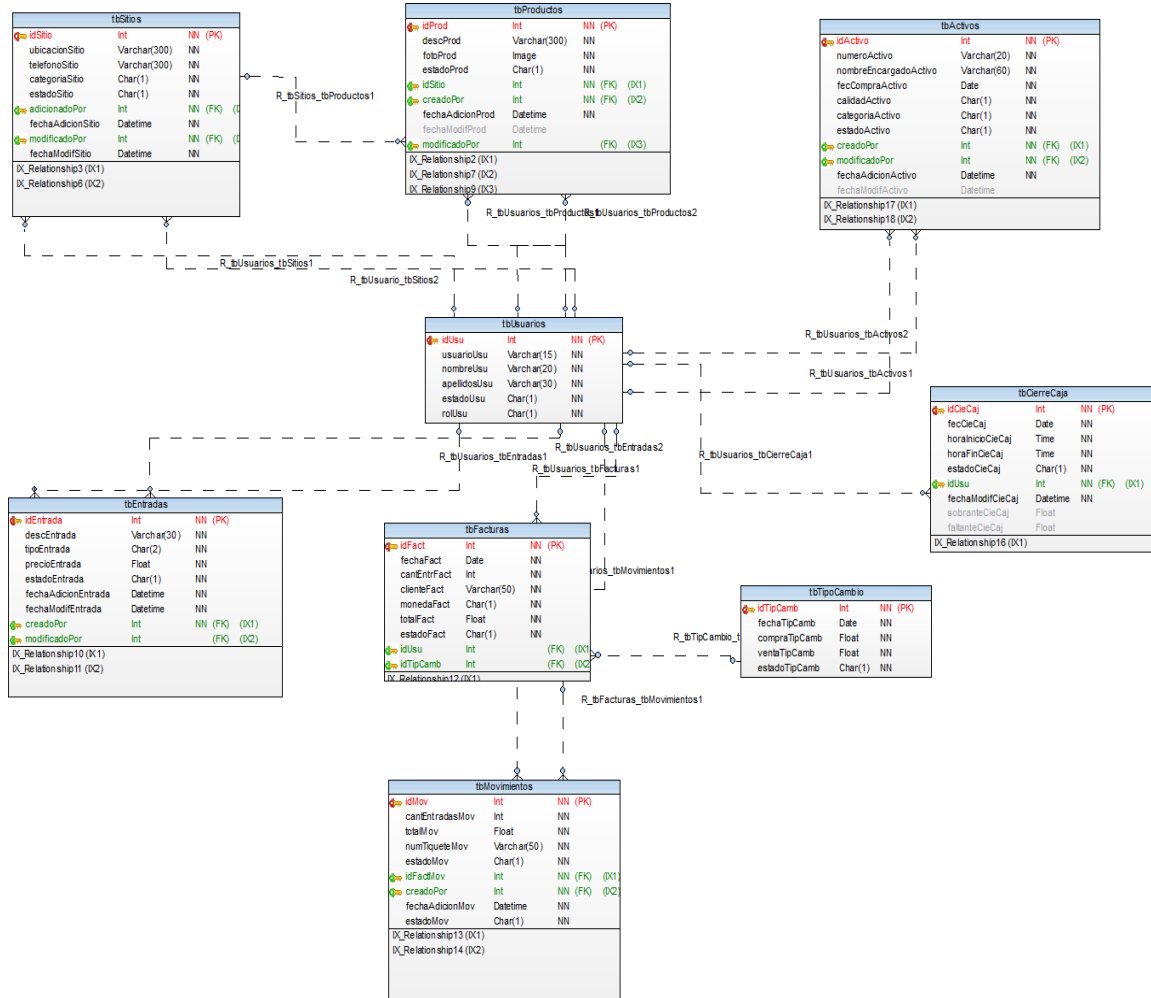


Ilustración 30. Diagrama Base de datos principal 1.

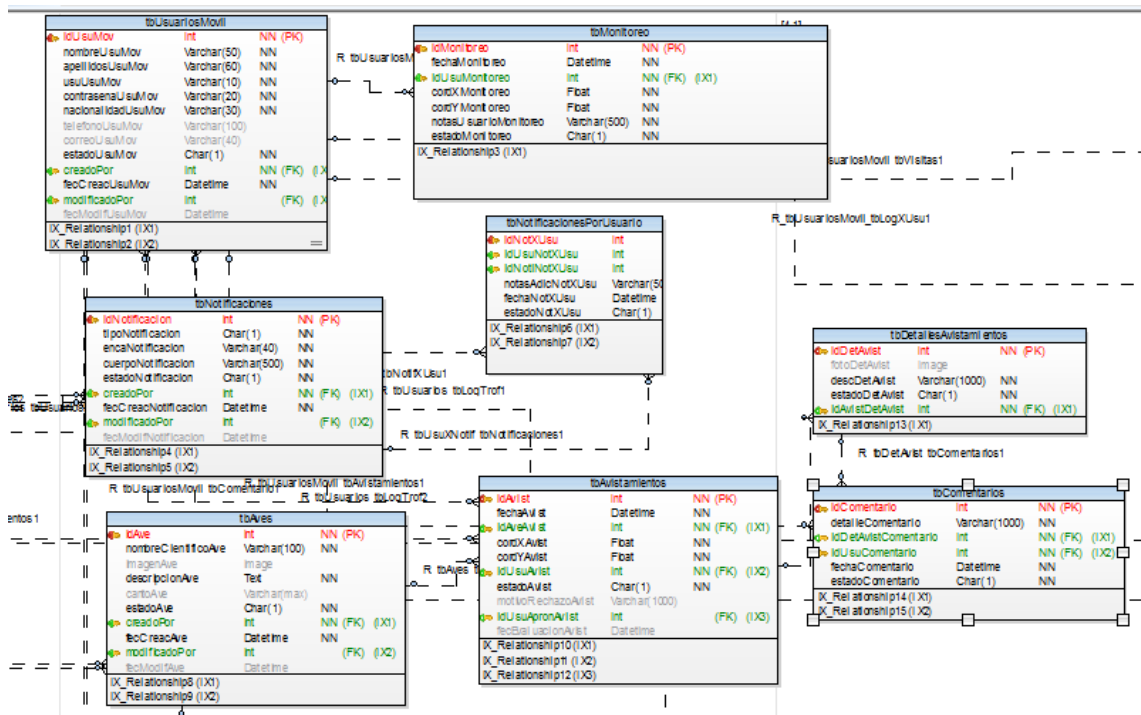


Ilustración 31. Diagrama Base de datos principal 2.

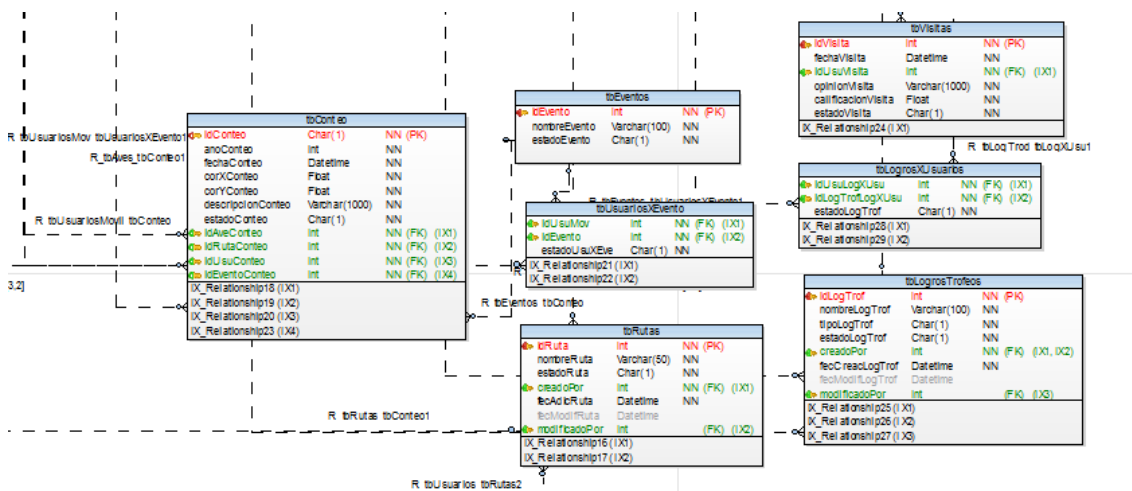


Ilustración 32. Diagrama Base de datos principal 3.

- Diccionario de datos

- **tbActivos**

General Info								
Caption		tbActivos						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idActivo		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador unico de los activos
	numeroActivo		Varchar(20)	YES	NO	NO		Almacena el numero del activo
	nombreEncargadoActivo		Varchar(60)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del encargado del activo
	fecCompraActivo		Date	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se compra el activo
	calidadActivo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena la calidad del activo (B) Bueno (M) Malo
	categoriaActivo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena la categoria de activo (Falta detallar los tipos)
	estadoActivo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del activo (A) Activo (I) Inactivo
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que crea el registro
FK	modificadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que modifica el registro
	fechaAdicionActivo		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de adicion del activo
	fechaModifActivo		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha de Modificacion del activo

- **tbAves**

General Info								
Caption		tbAves						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idAve		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del ave
	nombreCientificoAve		Varchar(100)	YES	NO	NO		Almacena el nombre cientifico del ave
	imagenAve		Image	NO	NO	NO		Almacena una imagen para el ave.
	descripcionAve		Text	YES	NO	NO		Almacena toda la informacion necesaria para detallar la especie de ave
	cantoAve		Varchar(max)	NO	NO	NO		Almacena el sonido con el canto del ave
	estadoAve		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del ave (A) Activo (I) Inactivo
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que crea el registro
	fecCreacAve		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se crea el registro
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del ultimo usuario que modifica el registro
	fecModifAve		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la ultima fecha en que se modifica el registro

- **tbAvistamientos**

General Info								
Caption		tbAvistamientos						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idAvist		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del avistamiento
	fechaAvist		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en la que se realiza el avistamiento
FK	idAveAvist		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del ave que fue vista por el usuario
	cordXAvist		Float	YES	NO	NO		Almacena la coordenada x del sitio donde fue vista el ave
	cordYAvist		Float	YES	NO	NO		Almacena la coordenada Y del sitio en el que fue visto el avistamiento
FK	idUsuAvist		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que registra el avistamiento
	estadoAvist		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del avistamiento (R) registrado por usuario desde aplicacion movil (A) Aprobado por administracion (X) Rechazado por Administracion (I) Inactivo o Eliminado
	motivoRechazoAvist		Varchar(1000)	NO	NO	NO		Almacena el motivo por el cual el avistamiento fue rechazado
FK	idUsuApronAvist		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del usuario encargado de aprobar o rechazar avistamiento
	fecEvaluacionAvist		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha en que se realiza la evaluacion del avistamiento

## tbCierreCaja

### General Info

Caption tbCierreCaja

### Attributes

Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idCieCaj		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del cierre de caja
	fecCieCaj		Date	YES	NO	NO		Almacena la fecha del cierre
	horaInicioCieCaj		Time	YES	NO	NO		Almacena la hora en que el usuario inicia la caja
	horaFinCieCaj		Time	YES	NO	NO		Almacena la hora final en que el usuario hace el cierre
	estadoCieCaj		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del cierre de caja (I) Ingresado (C) Cierre Realizado
FK	idUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el codigo de usuario que hace el cierre
	fechaModifCieCaj		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se realizan modificaciones al registro
	sobranteCieCaj		Float	NO	NO	NO		Almacena el sobrante del cierre de caja
	faltanteCieCaj		Float	NO	NO	NO		Almacena el faltante del cierre de caja

## tbComentarios

### General Info

Caption tbComentarios

### Attributes

Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idComentario		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del comentario
	detalleComentario		Varchar(1000)	YES	NO	NO		Almacena el detalle del comentario realizado a un avistamiento
FK	idDetAvistComentario		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del detalle de avistamiento al que pertenece el comentario
FK	idUsuComentario		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que realiza el comentario
	fechaComentario		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se registra el comentario
	estadoComentario		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del comentario (A) Activo (I) Inactivo

## tbConteo

### General Info

Caption tbConteo

### Attributes

Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idConteo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el identificador unico del conteo
	anoConteo		Int	YES	NO	NO		Almacena el ano para el que se registrara el conteo
	fechaConteo		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se registra el dato del conteo
	corXConteo		Float	YES	NO	NO		Almacena la coordenada X del sitio donde se observo el ave que se registra para el conteo
	corYConteo		Float	YES	NO	NO		Almacena la coordenada Y del sitio donde se observo el ave que se registra para el conteo
	descripcionConteo		Varchar(1000)	YES	NO	NO		Almacena una descripcion para el conteo registrado
	estadoConteo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del conteo (A) Activo (I) Inactivo
FK	idAveConteo		Int	YES	NO	NO		Almacena el ave visualizada
FK	idRutaConteo		Int	YES	NO	NO		Almacena el indicador de la ruta donde fue visualizada el ave
FK	idUsuConteo		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que registra el conteo
FK	idEventoConteo		Int	YES	NO	NO		Almacena el evento al que pertenece el conteo

## tbDetallesAvistamientos

### General Info

Caption tbDetallesAvistamientos

### Attributes

Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idDetAvist		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del detalle de la notificacion
	fotoDetAvist		Image	NO	NO	NO		Almacena una imagen realizada durante el avistamiento
	descDetAvist		Varchar(1000)	YES	NO	NO		Almacena el detalle de la imagen adjunta
	estadoDetAvist		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del detalle del avistamiento (R) Registrado por usuario desde aplicacion movil (A) Activo (I) Inactivo
FK	idAvistDetAvist		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del avistamiento al que se asociara la informacion detallada

## tbEntradas

General Info								
Caption	tbEntradas							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idEntrada		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la entrada.
	descEntrada		Varchar(30)	YES	NO	NO		Almacena la descripcion de la entrada
	tipoEntrada		Char(2)	YES	NO	NO		Almacena el tipo de entrada. (EX) Extranjeros (SX) Estudiante Extranjero (TG) Tour Guiado (NA) Nacional (SN) Estudiante Nacional (CO) Habitante del COBAS
	precioEntrada		Float	YES	NO	NO		Almacena el precio de la entrada en dolares
	estadoEntrada		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la entrada (A) Activo (I) Inactivo
	fechaAdicionEntrada		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de adicion de la entrada
	fechaModifEntrada		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de modificacion de la entrada
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que crea el registro
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que modifica el registro

## tbEventos

General Info								
Caption	tbEventos							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idEvento		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del evento
	nombreEvento		Varchar(100)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del evento
	estadoEvento		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del evento (A) Activo (I) Inactivo

## tbFacturas

General Info								
Caption	tbFacturas							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idFact		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la factura
	fechaFact		Date	YES	NO	NO		Almacena la fecha de la factura
	cantEntrFact		Int	YES	NO	NO		Almacena la cantidad de facturas que se pagaran con la factura
	clienteFact		Varchar(50)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del cliente
	monedaFact		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena la moneda con que se paga la factura (C) Colones (D) Dolares
	totalFact		Float	YES	NO	NO		Almacena el monto total de la factura, dependiendo de la moneda de la factura
	estadoFact		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la factura (A) Activo (I) Inactivo
FK	idUsu		Int	NO	NO	NO		
FK	idTipCamb		Int	NO	NO	NO		

## → tbLogrosTroveos

General Info								
Caption	tbLogrosTroveos							
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idLogTrof		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del logro o trofeo
	nombreLogTrof		Varchar(100)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del trofeo o logro
	tipoLogTrof		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el tipo para el registro (L) Logro (T) Trofeo
	estadoLogTrof		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del logro o trofeo (A) Activo (I) Inactivo
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que creo el registro
	fecCreacLogTrof		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se crea el registro
	fecModifLogTrof		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha de la ultima modificacion realizada al registro
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del ultimo usuario que modifica el registro

## → tbLogrosXUsuarios

General Info								
Caption	tbLogrosXUsuarios							
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
FK	idUsuLogXUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el usuario al que se le registrara el trofeo o logro
FK	idLogTrofLogXUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del logro o trofeo
	estadoLogTrof		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del registro (A) Activo (I) Inactivo

## → tbMonitoreo

General Info								
Caption	tbMonitoreo							
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idMonitoreo		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del monitoreo
	fechaMonitoreo		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha exacta en la que se registra el monitoreo
FK	idUsuMonitoreo		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario al que se le registra el monitoreo
	cordXMonitoreo		Float	YES	NO	NO		Almacena la posicion x del usuario en el momento que se registra el monitoreo
	cordYMonitoreo		Float	YES	NO	NO		Almacena la posicion Y del usuario en el momento que se registra el monitoreo
	notasUsuarioMonitoreo		Varchar(500)	YES	NO	NO		Almacena posibles observaciones del usuario al monitoreo
	estadoMonitoreo		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del registro de actividad del usuario. (A) Activo (I) Inactivo

## → tbMovimientos

General Info								
Caption	tbMovimientos							
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idMov		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del movimiento
	cantEntradasMov		Int	YES	NO	NO		Almacena la cantidad de entradas.
	totalMov		Float	YES	NO	NO		Almacena el monto total del movimiento
	numTiqueteMov		Varchar(50)	YES	NO	NO		Almacena el numero del tiquete fisico
	estadoMov		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del movimiento (A) Activo (I) Inactivo
FK	idFactMov		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la factura a la que pertenece el movimiento
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que crea el registro
	fechaAdicionMov		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se adiciona el registro
	estadoMov		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del movimiento (A) Activo (I) Inactivo

## tbNotificaciones

General Info								
Caption	tbNotificaciones							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idNotificacion		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la notificacion
	tipoNotificacion		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el tipo de notificacion (M) Mensajes Rapidos (A) Alertas Preventivas (P) Alertas de Peligro (I) Alertas Informativas (E) Alertas de evacuacion
	encabezadoNotificacion		Varchar(40)	YES	NO	NO		Almacena el encabezado de la notificacion
	cuerpoNotificacion		Varchar(500)	YES	NO	NO		Almacena el cuerpo de la notificacion
	estadoNotificacion		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la notificacion (A) Activa (I) Inactiva
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que crea el registro
	fecCreaNotificacion		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha del usuario que crea el registro
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del ultimo usuario que modifica la notificacion
	fecModifNotificacion		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la ultima fecha de modificacion de la notificacion

## tbNotificacionesPorUsuario

General Info								
Caption	tbNotificacionesPorUsuario							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idNotXUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del registro
FK	idUsuNotXUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario a quien se emite la notificacion
FK	idNotiNotXUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la notificacion
	notasAdicNotXUsu		Varchar(500)	YES	NO	NO		Almacena notas adicionales para la notificacion
	fechaNotXUsu		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en la que se realiza la notificacion
	estadoNotXUsu		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la notificacion enviada al usuario (R) Registrada (E) Enviada (I) Inactiva (P) Lista para Eliminar

## tbProductos

General Info								
Caption	tbProductos							
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idProd		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del producto.
	descProd		Varchar(300)	YES	NO	NO		Almacena una descripcion para el producto
	fotoProd		Image	YES	NO	NO		Almacena ina imagen del producto
	estadoProd		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del producto. (A) Activo, (I) Inactivo.
FK	idSitio		Int	YES	NO	NO		Almacena el codigo que identifica el sitio al pque pertenece el producto
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el codigo que identifica el usuario que registra el dato.
	fechaAdicionProd		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se adiciona el dato
	fechaModifProd		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha en que se modifica el dato
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		



## → tbRutas

General Info								
Caption		tbRutas						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idRuta		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la ruta
	nombreRuta		Varchar(50)	YES	NO	NO		Almacena el nombre de la ruta destinada para el conteo de aves
	estadoRuta		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la ruta (A) Activo (I) Inactivo
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que registra la ruta
	fecAdicRuta		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en que se registra la ruta
	fecModifRuta		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha en que fue modificada la ruta
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		

## → tbSitios

General Info								
Caption		tbSitios						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idSitio		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del sitio.
	ubicacionSitio		Varchar(300)	YES	NO	NO		Almacena la ubicacion del sitio
	telefonoSitio		Varchar(300)	YES	NO	NO		Almacena los telefonos del sitio separados con el signo '/'
	categoriaSitio		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena la categoria del sitio. (R) Restaurante,(A) Artesanias,(H) Hospedaje,(E) Reserva,(N) Acuario.
	estadoSitio		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del sitio. (A) Activo, (I) Inactivo.
FK	adicionadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que almacena el registro
	fechaAdicionSitio		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de adicon del siti.
FK	modificadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que modifica el registro

## → tbTipoCambio

General Info								
Caption		tbTipoCambio						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idTipCamb		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del tipo de cambio
	fechaTipCamb		Date	YES	NO	NO		Almacena el tipo de cambio para la fecha
	compraTipCamb		Float	YES	NO	NO		Almacena el precio de compra
	ventaTipCamb		Float	YES	NO	NO		Almacena el precio de venta
	estadoTipCamb		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del tipo de cambio (A) Activo (I) Inactivo

## → tbUsuarios

General Info								
Caption		tbUsuarios						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idUsu		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario.
	usuarioUsu		Varchar(15)	YES	NO	NO		Almacena el usuario con que se logeara en el sistema.
	nombreUsu		Varchar(20)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del usuario
	apellidosUsu		Varchar(30)	YES	NO	NO		Almacena los apellidos del usuario.
	estadoUsu		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del producto. (A) Activo, (I) Inactivo.
	rolUsu		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el rol del usuario. (A) Administrador, (C) Cajero.

### → tbUsuariosMovil

General Info								
Caption		tbUsuariosMovil						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idUsuMov		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de usuarios para la aplicacion movil
	nombreUsuMov		Varchar(50)	YES	NO	NO		Almacena el nombre del usuario registrado para utilizar la aplicacion movil
	apellidosUsuMov		Varchar(60)	YES	NO	NO		Almacena los apellidos de la persona registrada para utilizar la aplicacion movil
	usuUsuMov		Varchar(10)	YES	NO	NO		Almacena el nombre de usuario con el que se debe entrar al sistema
	contrasenaUsuMov		Varchar(20)	YES	NO	NO		Almacena la contrasena con la que se debe ingresar al sistema
	nacionalidadUsuMov		Varchar(30)	YES	NO	NO		Almacena la nacionalidad de la persona registrada
	telefonoUsuMov		Varchar(100)	NO	NO	NO		Almacena los numeros de telefono de las personas separados por un signo de /
	correoUsuMov		Varchar(40)	NO	NO	NO		Almacena el correo electronico de la persona
	estadoUsuMov		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del usuario de la aplicacion movil. (A) Activo (R) Registrado (B) Bloqueado Temporalmente (X) Bloqueado Permanentemente (I) Inactivo
FK	creadoPor		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario (tb_usuarios) que creo el registro.
	fecCreacUsuMov		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha en la que se creo el usuario para la aplicacion movil
FK	modificadoPor		Int	NO	NO	NO		Almacena el identificador del ultimo usuario en modificar el registro
	fecModifUsuMov		Datetime	NO	NO	NO		Almacena la fecha en que se modifica por ultima vez el registro

### → tbUsuariosXEvento

General Info								
Caption		tbUsuariosXEvento						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
FK	idUsuMov		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del usuario que participara en el evento
FK	idEvento		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador del evento
	estadoUsuXEve		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado del registro (A) Activo (I) Inactivo

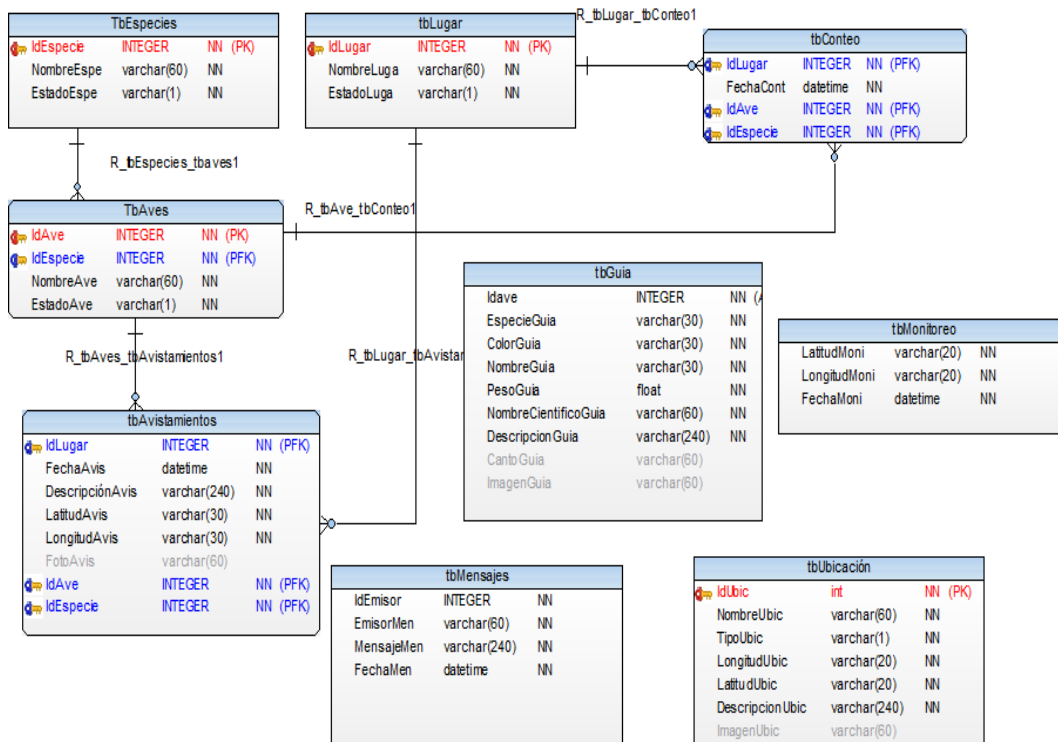
### → tbVisitas

General Info								
Caption		tbVisitas						
Atributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	idVisita		Int	YES	NO	NO		Almacena el identificador de la visita
	fechaVisita		Datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de la visita
FK	idUsuVisita		Int	YES	NO	NO		Almacena el usuario que registra la visita
	opinionVisita		Varchar(1000)	YES	NO	NO		Almacena la opinion para la visita registrada
	calificacionVisita		Float	YES	NO	NO		Almacena una calificacion de 0 a 5 estrellas
	estadoVisita		Char(1)	YES	NO	NO		Almacena el estado de la visita (A) Activo (I) Inactivo

Tabla 15. Diccionario de Base de datos Principal.

## 1.4.2 M3vil

- Modelo entidad-relaci3n



Ilustraci3n 33. Diagrama Base de datos m3vil.

- Diccionario de datos

➔ TbEspecies

General Info								
Caption		TbEspecies						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	IdEspecie		INTEGER	YES	NO	NO		Identificador de la especie
	NombreEspe		varchar	YES	NO	NO		Almacena el nombre de la especie.
	EstadoEspe		varchar	YES	NO	NO		Almacena el estado de ea especie. A = activo, I = inactivo

## tbLugar

General Info								
Caption		tbLugar						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	IdLugar		INTEGER	YES	NO	NO		Identificador del lugar.
	NombreLuga		varchar	YES	NO	NO		Almacena el nombre del lugar.
	EstadoLuga		varchar	YES	NO	NO		Almacena el estado del lugar . A= activo,I= inactivo

## TbAves

General Info								
Caption		TbAves						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	IdAve		INTEGER	YES	NO	NO		Identificadode del ave.
PFK	IdEspecie		INTEGER	YES	NO	NO		Identificador de la especie.
	NombreAve		varchar	YES	NO	NO		Almacena el nombre del ave.
	EstadoAve		varchar	YES	NO	NO		Almacena el estado del ave. A = activo, I = inactivo

## tbGuia

General Info								
Caption		tbGuia						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
	Idave		INTEGER	YES	YES	NO		Almacena el identificador del ave en la base de datos central.
	EspecieGuia		varchar	YES	NO	NO		Almacena la especie del ave.
	ColorGuia		varchar	YES	NO	NO		Almacena el color del ave.
	NombreGuia		varchar	YES	NO	NO		Almacena el nombre del ave.
	PesoGuia		float	YES	NO	NO		Almacena el peso del ave.
	NombreCientificoGuia		varchar	YES	NO	NO		Almacena el nombre científico del ave.
	DescripcionGuia		varchar	YES	NO	NO		Almacena la descripción del ave.
	CantoGuia		varchar	NO	NO	NO		Ruta donde se encuentra el sonido.
	ImagenGuia		varchar	NO	NO	NO		Ruta donde se encuentra la imagen.

## tbConteo

General Info								
Caption		tbConteo						
Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PFK	IdLugar		INTEGER	YES	NO	NO		Id del lugar donde se vio el ave
	FechaCont		datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha y hora del avistamiento.
PFK	IdAve		INTEGER	YES	NO	NO		Id del ave que se observo.
PFK	IdEspecie		INTEGER	YES	NO	NO		Id de la especie

## tbUbicación

General Info	
Caption	tbUbicación

Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PK	IdUbic		int	YES	NO	NO		Llave primaria de la ubicación
	NombreUbic		varchar	YES	NO	NO		Nombre del local comercial o punto de interes
	TipoUbic		varchar	YES	NO	NO		Define el tipo de lugar comercial o punto de interez P = punto interes, R= restaurante, T= turismo, M = Ventas varias,H = hospedaje
	LongitudUbic		varchar	YES	NO	NO		Almacena la latitud de la ubicación.
	LatitudUbic		varchar	YES	NO	NO		Almacena la longitud de la ubicación.
	DescripcionUbic		varchar	YES	NO	NO		Almacena una breve descripción del sitio.
	ImagenUbic		varchar	NO	NO	NO		Almacena el la ruta de la imagen.

## tbAvistamientos

General Info	
Caption	tbAvistamientos

Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
PFK	IdLugar		INTEGER	YES	NO	NO		Id del lugar donde se dio el avistamiento.
	FechaAvis		datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha y hora del avistamiento.
	DescripciónAvis		varchar	YES	NO	NO		Almacena una descripción del avistamiento.
	LatitudAvis		varchar	YES	NO	NO		Almacena la longitud del avistamiento.
	LongitudAvis		varchar	YES	NO	NO		Almacena la longitud del avistamiento.
	FotoAvis		varchar	NO	NO	NO		Ruta de donde se encuentra la imagen.
PFK	IdAve		INTEGER	YES	NO	NO		Id del ave que se observo.
PFK	IdEspecie		INTEGER	YES	NO	NO		Id de la especie.

## tbMensajes

General Info	
Caption	tbMensajes

Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
	IdEmisor		INTEGER	YES	NO	NO		Identificador del emisor en base de datos central
	EmisorMen		varchar	YES	NO	NO		Nombre del emisor.
	MensajeMen		varchar	YES	NO	NO		Almacena el texto del mensaje.
	FechaMen		datetime	YES	NO	NO		Almacena la fecha de encio del mensaje.

## tbMonitoreo

General Info	
Caption	tbMonitoreo

Attributes								
Key	Attribute Name	Domain	Data Type	Not Null	Unique	Check	Default	Comments
	LatitudMoni		varchar	YES	NO	NO		Almacena la latitud de la ubicación.
	LongitudMoni		varchar	YES	NO	NO		Almacena la longitud de la ubicación
	FechaMoni		datetime	YES	NO	NO		Almacena fecha u hora de la captura de la ubicación.

Tabla 16. Diccionario de Base de datos móvil.

### 1.4.3 Estándares de base de datos

Uno de los instrumentos que facilitan esta tarea es la adopción de estándares de diseño de bases de datos. El uso de estos estándares tiene innumerables ventajas, entre ellas asegurar la legibilidad del modelo de datos, inclusive para personas que no están relacionadas con el ambiente informático, en etapas de análisis y diseño; facilitar la portabilidad entre motores de bases de datos, plataformas y aplicaciones; facilitar la tarea de los programadores en el desarrollo de los sistemas. Es por esto que la codificación de las tablas de las bases de datos a desarrollar debe cumplir con ciertos requisitos, detallados en el presente documento. Estos requisitos pueden aplicarse a cualquier motor de bases de datos y para el actual proyecto se aplicará sobre las dos bases de datos en juego que existen. Brevemente se resume en los siguientes puntos:

- **Tablas:**

- En nombre de la tabla se compone de un alias para la palabra tabla llamado <tb>

Ejemplo:

<tb><Nombre\_Tabla>.

- El nombre de la tabla en el que la primera letra debe ir en mayúscula, en caso de que sea más de una palabra deben ir separadas con guion bajo y manteniendo la letra mayúscula al inicio de cada una de las palabras.
- Toda tabla debe poseer uno o más campos clave.
- Toda relación entre tablas debe implementarse mediante *constraints* (claves foráneas) con integridad referencial.

- **Campos:**

- El nombre del campo se compone de un nombre para el atributo todo en mayúscula, seguido de un alias de la tabla en donde el inicio de cada palabra que lo forma debe ir en mayúscula.

Ejemplo:

<nombre><AliasTabla>

- El nombre del campo clave debe estar compuesto por “id” + nombre del campo normal.
- Los campos clave deben ubicarse al inicio de la definición de la tabla (deben ser los primeros).
- **Comentarios:** Los comentarios indican una descripción detallada del funcionamiento de la tabla o campo de la tabla, no se deben tildar las palabras.
- **Relaciones:**
  - El nombre de las relaciones se compone de la siguiente manera:

R\_<TablaOrigen>\_<TablaDestino><Cantidad Relaciones>

## 1.5 Estándares de programación

Antes de iniciar con el desarrollo del sistema se debe establecer un estándar para la programación de las aplicaciones, tanto la de escritorio como la móvil. Debido a que el lenguaje que se utilizará para las dos aplicaciones (Java y C#) tienen características compartidas y un aspecto muy similar se realizará un solo estándar que aplicará para los dos.

### **Clases**

Los nombres de clases deben ser sustantivos y deben tener la primera letra en mayúsculas. Si el nombre es compuesto, cada palabra componente deberá comenzar con mayúsculas. Los nombres serán simples y descriptivos. Debe evitarse el uso de acrónimos o abreviaturas.

### **Métodos**

Los métodos deben ser verbos escritos en minúsculas. Cuando el método esté compuesto por varias palabras cada una de ellas tendrá la primera letra en mayúsculas.

## **Variables**

Las variables se escribirán siempre en minúsculas. Las variables compuestas tendrán la primera letra de cada palabra componente en mayúsculas. Las variables nunca podrán comenzar con el carácter "\_" o "\$". Los nombres de variables deben ser cortos y sus significados tienen que expresar con suficiente claridad la función que desempeñan en el código.

## **Constantes**

Todos los nombres de constantes tendrán que escribirse en mayúsculas. Cuando los nombres de constantes sean compuestos las palabras se separarán entre sí mediante el carácter de subrayado "\_".

## **Manejo de atributos de instancia y de clase**

Los atributos de instancia y de clase serán siempre privados, excepto cuando tengan que ser visibles en subclases herederas, en tales casos serán declarados como protegidos. El acceso a los atributos de una clase se realizará por medio de los métodos "get" y "set" correspondientes, incluso cuando el acceso a dichos atributos se realice en los métodos miembros de la clase.

## **Documentación: *javadoc* o *summary***

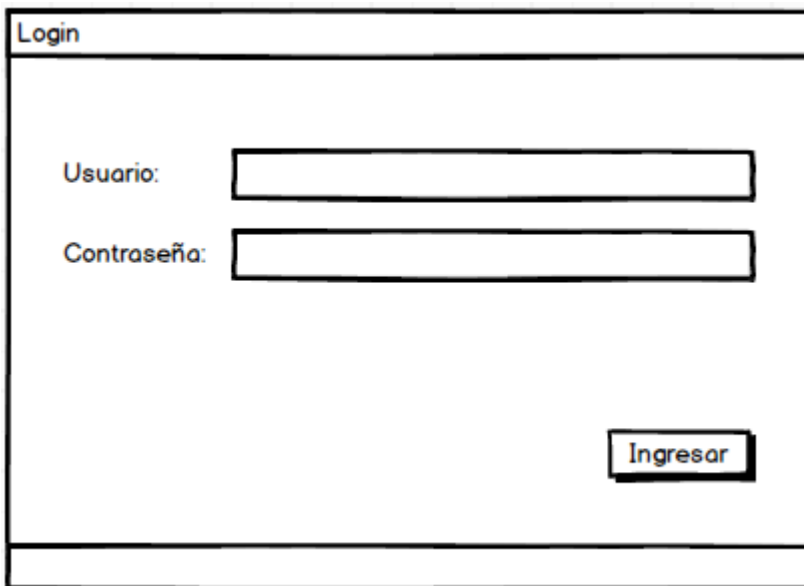
Los comentarios que se realicen en el código se harán al encabezado de cada función o procedimiento mediante un *javadoc* o un *summary* dependiendo del lenguaje que estemos utilizando, los comentarios a final de línea de código (*//*) se realizaran solo en caso de que el nivel de complejidad de entendimiento del código sea muy grande.



## 1.6 Prototipos

Antes de iniciar con el desarrollo de los sistemas, se realiza conjuntamente unos prototipos de las funcionalidades más relevantes, para valorar la forma en que las ventanas del sistema procesarán la información al usuario y así mismo considerar cuál es la forma óptima en que se debe realizar para la interacción con el usuario. A continuación, se presentarán los diseños que tuvieron estos prototipos.

### 1.6.1 Prototipos aplicación de escritorio



El prototipo muestra una ventana rectangular con un título "Login" en la parte superior izquierda. Dentro de la ventana, hay dos campos de entrada de texto. El primer campo está etiquetado como "Usuario:" y el segundo como "Contraseña:". Debajo de estos campos, en la parte inferior derecha de la ventana, hay un botón rectangular etiquetado como "Ingresar".

*Ilustración 34. Prototipo Login.*

Mantenimiento de Entradas

Listado de Entradas

ID	Descripción	Precio	Tipo
1	Entrada para Extranjeros	20	Extranjeros
2	Entrada para Nacionales	10	Turista Nacional

Detalle de Entrada

Identificador:

Descripción:

Tipo:

Precio:

Estado:

Ilustración 35. Prototipo Mantenimiento de entradas.

Mantenimiento de Activos

Listado de Activos


Num Activo	Descripción	Fecha Compra	Calidad
12456	Computadora	21-01-2017	Bueno
12367	Impresora	21-01-2017	Malo

Detalle de Activo

Número:

Descripción:

Encargado:

Fecha de Compra:  

Categoría:  ▼

Calidad:  ▼

Estado:

Ilustración 36. Prototipo Mantenimiento de activos.

Mantenimiento de Sitios

Listado de Sitios

Num Activo	Descripción	Fecha Compra	Calidad
12456	Computadora	21-01-2017	Bueno
12367	Impresora	21-01-2017	Malo

Detalle de Sitio

Identificador:

Ubicación:

Teléfono:


Categoría:

Estado:

Productos:

Ilustración 37. Prototipo Mantenimiento de sitios.

**Facturación**


Nombre Cliente:  Fecha:  

Tipo de Pago:

Cantidad Entradas:

Detalle de Entradas

ID	Tipo	Precio	Número Tiquete
12456	Nacional	10	S4567
12367	Extranjero	5	E678



Id:

Tipo:

Precio:

Tiquete:

**Total: \$100**


Recibido:


**Cambio: \$5**

Ilustración 38. Prototipo facturación.

Consulta, Reimpresión, Anulación de Facturas

Filtros de Búsqueda

Nombre Cliente:  Fecha:  /  /  

Usuario:  Estado:  

Listado de Facturas


ID	Cliente	Tipo de Pago	Cantidad Entradas	Monto Total
12456	Julio Ceciliano	Colones	2	10000
12323	Jonathan Mora	Dolares	10	

Detalle de Factura

ID	Tipo	Precio	Número Tiquete
12456	Nacional	5000	S4567
12367	Nacional	5000	E678

Ilustración 39. Prototipo Facturas.

Cierre de Caja

Usuario:  Fecha:  /  /  

Monto Dólares:

Monto Colones:

Usuario:

Contraseña:

Ilustración 40. Prototipo Cierre de caja.

## 1.6.2 Prototipos aplicación móvil

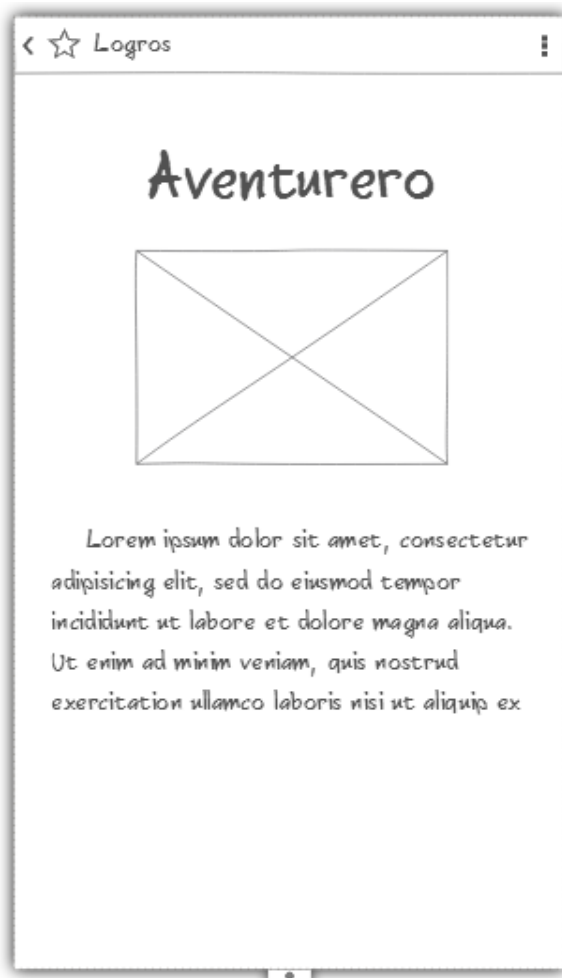


Ilustración 41. Prototipo Logros.

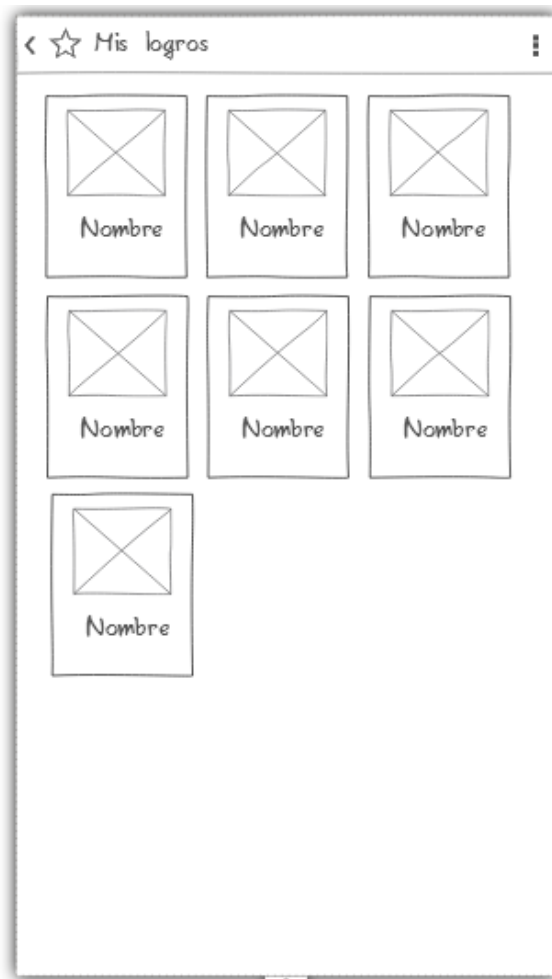


Ilustración 42. Prototipo Mis logros.

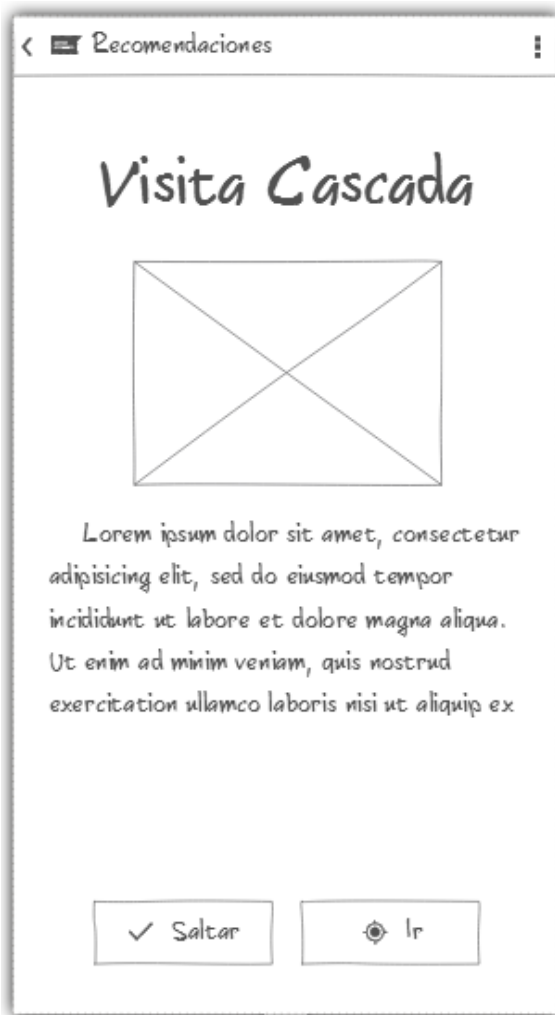


Ilustración 43. Prototipo Recomendaciones.

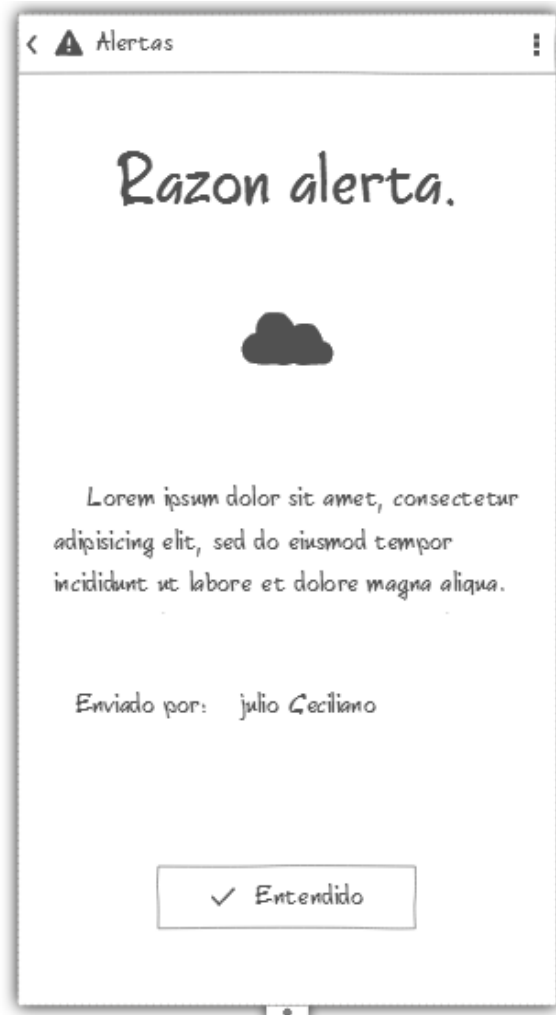


Ilustración 44. Prototipo Alertas.



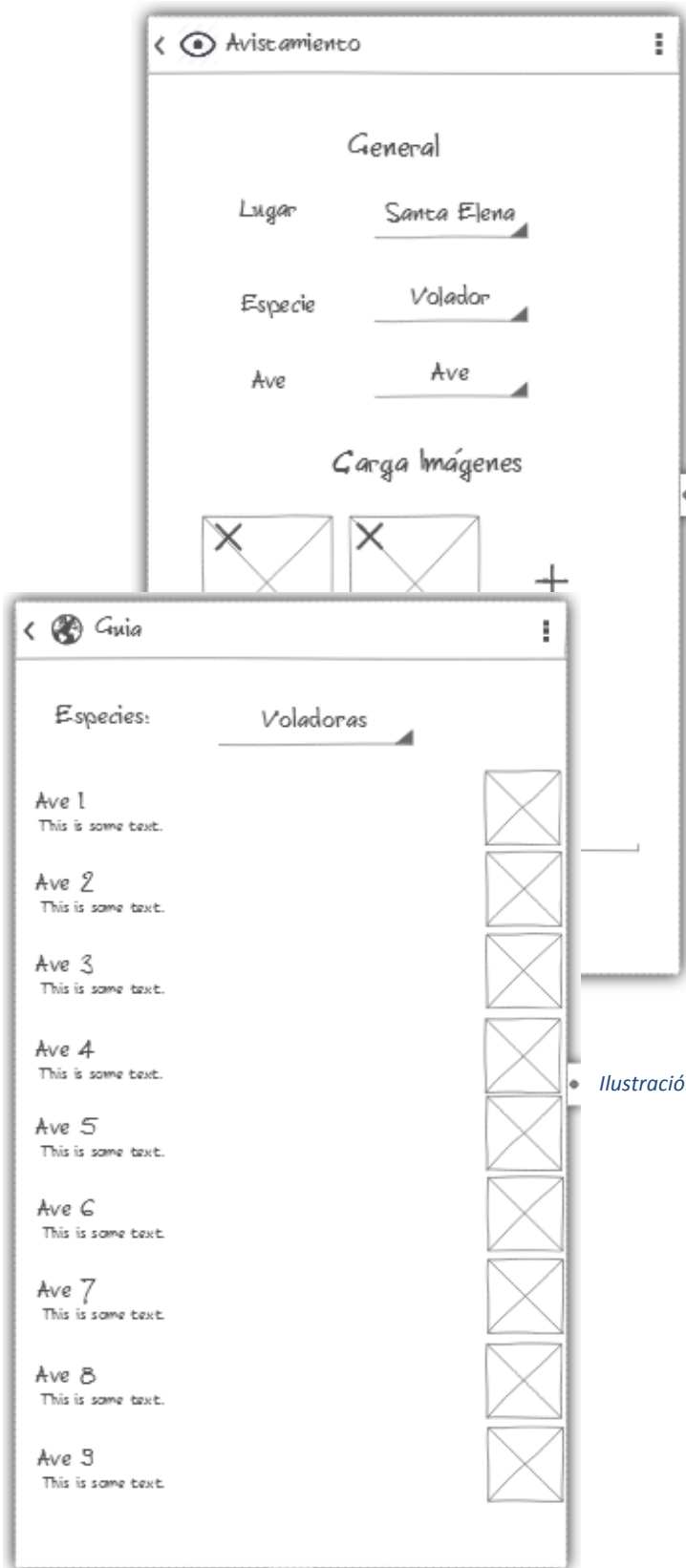


Ilustración 45. Prototipo Avistamientos.

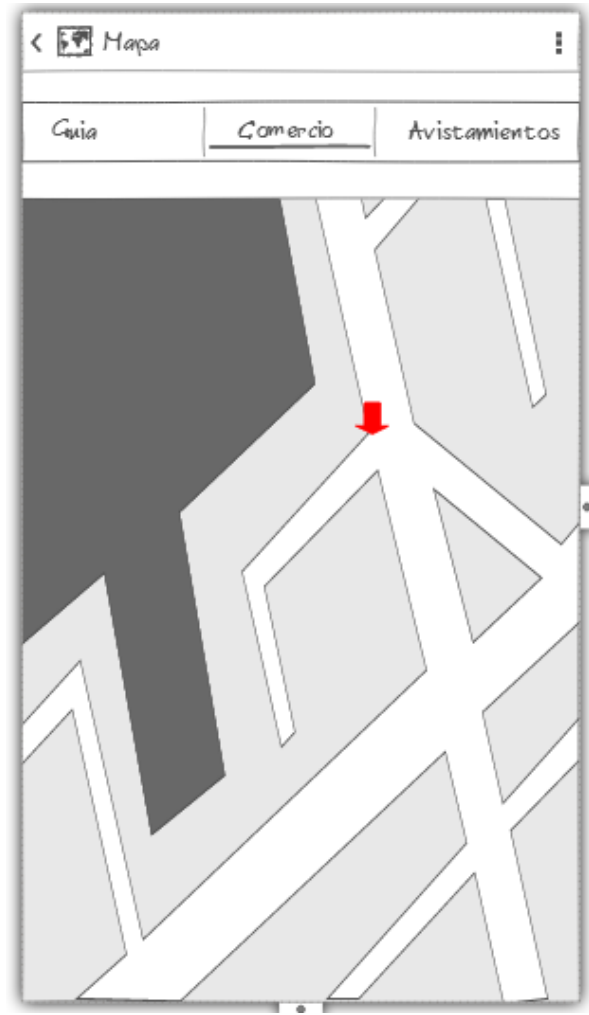


Ilustración 46. Prototipo Mapas.

Ilustración 47. Prototipo Guía.

Ilustración 48. Prototipo Aves

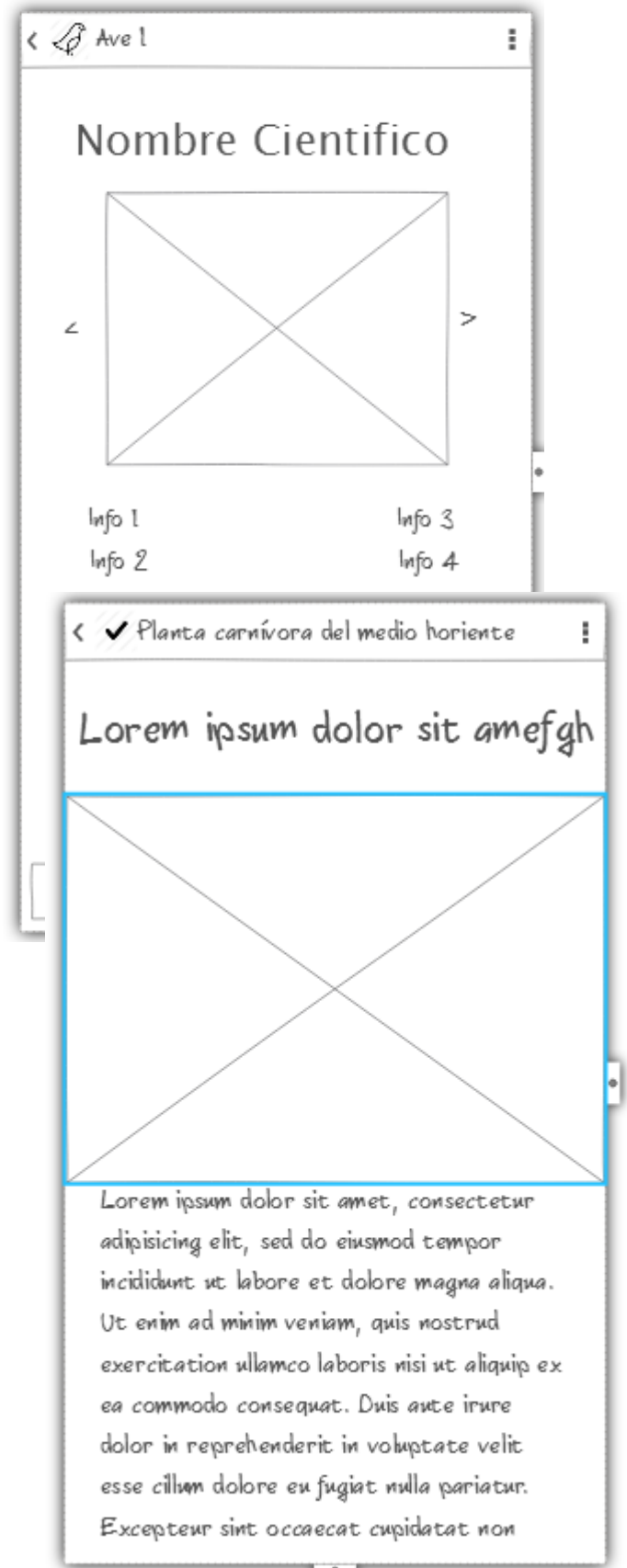
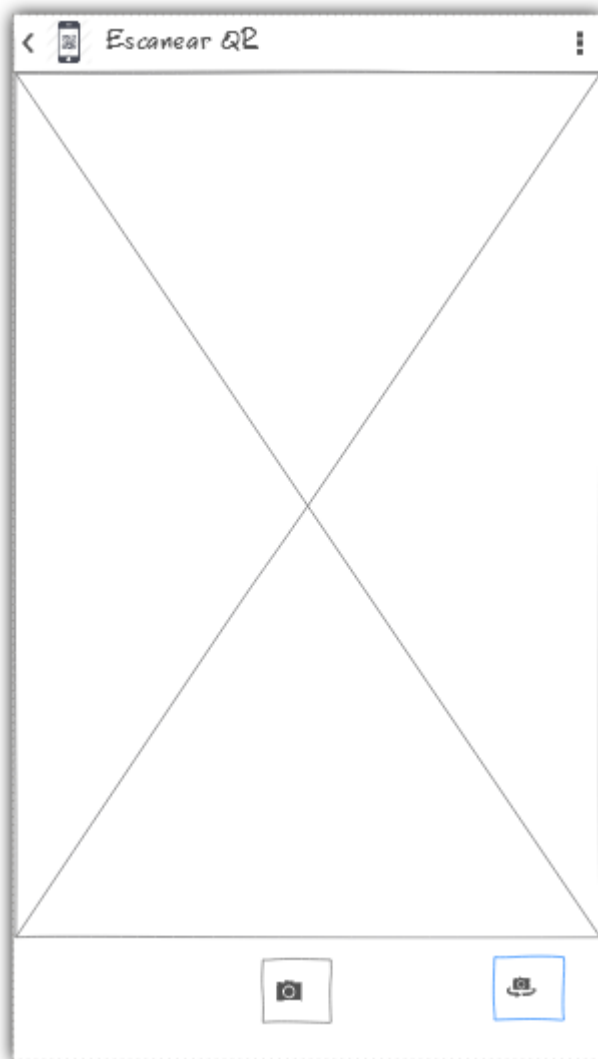


Ilustración 49. Prototipo Escáner QR.

Ilustración 50. Prototipo Información.



## 1.7 Prototipos funcionales

Antes de iniciar con el desarrollo de los sistemas, se realizan conjuntamente unos prototipos funcionales para involucrar al usuario en la posible usabilidad del sistema. De esta forma, se pretende valorar cambios que se deban hacer nivel de interfaz o cuestiones no contempladas durante la revisión de los prototipos no funcionales.

Prototipos funcionales aplicación móvil



*Ilustración 52. Prototipo funcional Móvil 1*



Ilustración 53. Prototipo funcional Móvil 2.



Ilustración 54. Prototipo funcional Móvil 3.

Prototipos funcionales aplicación escritorio

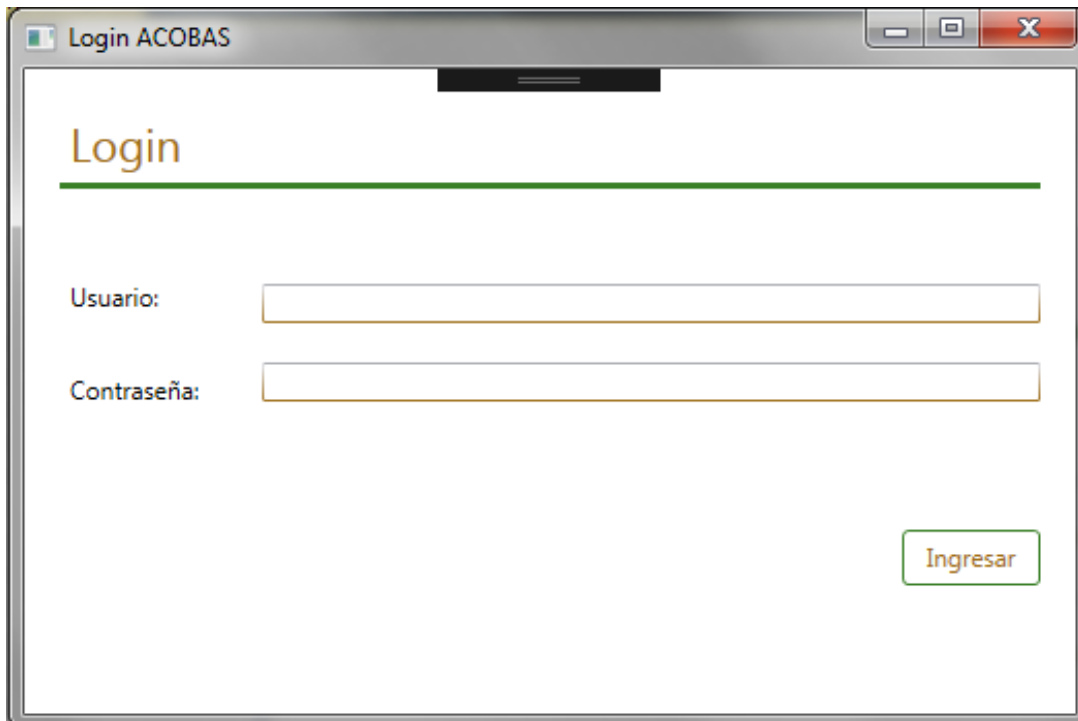


Ilustración 55. Prototipo funcional Escritorio 1.

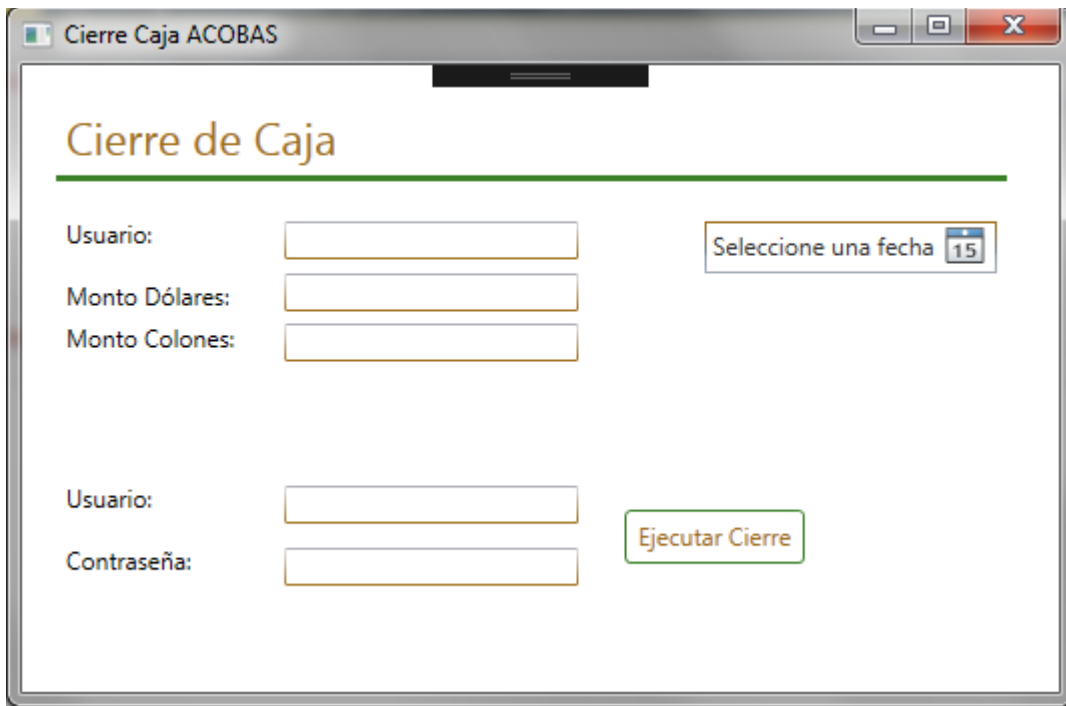


Ilustración 56. Prototipo funcional Escritorio 2.



Ilustración 57. Prototipo funcional Escritorio 3.



## 1.8 Pruebas y capacitación

Durante el desarrollo del sistema y en la etapa final, se aplican pruebas siguiendo la metodología plateada al inicio de la planificación del proyecto, es decir, que las pruebas se desarrollaron en dos escenarios distintos. Dichos contextos serán descritos a continuación.

El primero de ellos, que se dio durante la fase de programación, en el cual los desarrolladores Jonathan Mora y Julio Ceciliano se dieron la tarea (de una vez dado por finalizado un módulo o “Ventana” del sistema) de tomar tiempo posterior para realizar pruebas; el parámetro para saber si se revisaba todo un módulo o solo una parte de él, se basaba en tiempo, si se requirió más de alrededor de cinco días para el desarrollo del módulo se dividía con fin de que las pruebas fueran más pequeñas y así poder tener una mayor profundidad en la revisión. La manera de ejecución de esta fue la siguiente:

- a) Se crea un caso de prueba, el cual se tenga cierto acercamiento con los datos de entrada al proceso real, pero teniendo en cuenta el aspecto que se desea probar en este hilo de prueba.
- b) Se lleva a cabo el proceso guiado de cuáles deben ser los cambios en la información introducida durante el proceso.
- c) Si se encuentran errores en la información se realiza el llamado “*debug*”, el cual es un proceso que nos facilita encontrar dónde se origina el error. Esta facilidad es brindada por el IDE. Una vez encontrado el error se procede a solucionarlo y volver al punto “b” de esta lista.
- d) Una vez que el proceso de revisión se termine sin errores, se procede nuevamente al punto “a”, en el cual se introducen nuevos datos para probar un aspecto diferente del proceso, este flujo se repite hasta que se considere que el flujo es estable.

Cabe mencionar que las pruebas que se realizaron en esta fase solo solucionan errores técnicos de la fase de programación. Entre los errores que se corrigen están los errores lógicos, de asignación de variables, errores en operaciones aritméticas, errores en la visualización de la información, errores en el control de componentes visuales, entre otros.

El segundo escenario en el que se trabajó es el de las pruebas finales con el usuario, las que se conforman con las pruebas de proceso y las de integración. El objetivo de estas pruebas fue el de verificar que todos los procesos que se realizaron en el sistema son tal y como los necesitaba la organización. Para ello se realizaron tres sesiones en la cuales se discutió sobre el funcionamiento de las aplicaciones, la interacción sobre ellas y la formas de utilizarlas.

Para poder llevar a cabo estas pruebas se realizan sesiones con el usuario encargado de la prueba, el cual cuenta con un listado de los módulos y la función de cada uno de ellos, el proceso consistió básicamente es que el usuario creara un flujo de prueba, en servidores aun de prueba, en el cual se pudiera crear un proceso lo más semejante a la realidad y al finar poder validar que el sistema manejó ese flujo tal y como se definió en los requerimientos planteados en la fase de planificación del sistema. En una primera sección se probaron todos los apartados de la aplicación de escritorio, la cual salió muy satisfactoria, para la segunda sección se realizan las pruebas sobre la aplicación móvil, en ella se tiene inconvenientes con el módulo de conteos de aves y la forma en que se piensa hacer para que esta aplicación llegué al usuario final (turista). En una tercera y última sección se realizan las revisiones de las correcciones de la última sección y se da por válido el proyecto.

Estas pruebas, además de ser muy positivas fueron de gran provecho, ya que como se tenía al usuario al lado de los desarrolladores, probando y dándole utilización al sistema generó que sirviera como una capacitación, ya que se asimilaba el proceso de la organización contra la funcionalidad del sistema. Esto ayudó a que el usuario logrará entender fácilmente el proceso que realiza el sistema y que en ese mismo momento pudiera evacuar las dudas que le surgían. Este proceso de capacitación se dio de esta manera, ya que el usuario encargado de probar el sistema es el mismo usuario final del sistema (por parte de la aplicación administrativa) lo que nos ahorró este gran tiempo que se debía invertir en la capacitación de uso.

## 1.9 Puesta en marcha

Para llevar a cabo la implementación del sistema en la organización se realiza una planificación de tiempos tanto para nosotros como para el usuario lleve a cabo sus actividades correspondientes.

En una primera fase, se inicia con la configuración del servidor Azure que se va a trabajar en producción, por lo que se necesitó de ayuda del usuario para proveer la cuenta de Microsoft y la inclusión del método de pago con el que se va a seguir utilizando, seguidamente se procede a realizar el traspaso de las fuentes y la estructura de la base de datos del servidor de prueba.

En una segunda fase, se realiza la implementación de la aplicación de administración en el equipo de la organización, y se da la luz para que el usuario empiece a realizar la configuración y carga de información necesaria para que el sistema empiece a trabajar de manera adecuada, en este se necesita de constante comunicación para poder solucionar de manera oportuna cada error que se presente y así evitar retrasos en la fase de implementación.

Por último, una vez terminada la carga de información y parametrización se lleva a cabo la fase de verificar la aplicación móvil y establecer el mecanismo de distribución dentro los visitantes del corredor biológico, de igual manera, dando un plazo prudente para la corrección de incidentes de manera oportuna.

Además, es importante aclarar que la aplicación móvil debe ser desplegada en el Google Play Store, pero como fue un cambio de requerimiento en las últimas etapas de pruebas de proyecto, quedará fuera del alcance de este proyecto.

## Capítulo IV –Análisis de Retrospectivo

## 1 Demostración de resultados



Ilustración 58. Representación gráfica de los objetivos.

A continuación, tal y como muestra la ilustración 58, se evidenciará cada uno de los resultados para el cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales son: monitoreo de visitantes, guía turística digital, independencia al internet, comercio local, control de visitas y cobros, conteo de aves; así como los resultados complementarios que han permitido el cumplimiento del objetivo general.

Para el cumplimiento del objetivo general se han desarrollado dos aplicaciones que trabajan en conjunto con un mismo origen de datos, la coordinación entre ambos aplicativos nos brinda como resultado un software integral capaz de fortalecer la gestión de aspectos administrativos, turísticos, científicos y comerciales del Corredor Biológico Alexander Skutch.

## Sistema ACOBAS



Ilustración 59 Sistema ACOBAS

## 2 Resultados por Objetivo Específico

### 2.1 Monitoreo de visitantes

Digitalizar el monitoreo de visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de un módulo en la aplicación móvil que brinde información sobre la ubicación de los turistas; permitiendo conocer en tiempo real el desplazamiento de estos en el sitio.



*Ilustración 60. Representación gráfica del objetivo 1.*

Para cumplir el objetivo de la Ilustración 60 fue necesario incluir el módulo de parametrización inicial y monitoreo de turistas en la aplicación administrativa mientras que en la aplicación móvil se agregó el módulo de registro de ubicaciones.

#### 2.1.1 Parametrización inicial

El presente módulo se ha incluido a la aplicación administrativa con el fin de que sirva de insumo para los módulos de registro de ubicaciones y monitoreo de turistas. Este módulo cuenta con una pantalla que permite registrar los diferentes sitios importantes o atracciones turísticas, los cuales indicarán puntos estratégicos que recolectarán la información de ubicación del usuario de forma automática mediante el módulo de registro de ubicaciones.

La aplicación administrativa contiene una pantalla para el mantenimiento de los sitios importantes o atracciones turísticas. Esta proporciona los mecanismos necesarios para la consulta, registro, modificación y eliminación de los datos de sitios importantes. Esta

pantalla viene a convertirse en un método de parametrización para el registro automático de ubicaciones del usuario. El monitoreo tomará como base esta información para el registro de actividades del usuario lo que permitirá conocer datos exactos del recorrido que ha tomado el usuario.

Al desarrollar una parametrización especializada para gestionar los controles de monitoreo se garantiza un software flexible y escalable al ser capaz de adaptarse a posibles cambios en las reglas definidas por el usuario. Esto permite que la herramienta pueda ser utilizada para múltiples propósitos dependiendo de la necesidad del usuario.

### Mantenimiento de Lugares

**Filtro de Lugares**

Nombre

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ELIMINAR
Piedra del Indio	Esta es una atracción muy importante en la reserva	
Casa Museo	Casa de Dr Alexander	
Rio	Sendero que lleva al rio	
Prueba	Desc	

Nombre:

Longitud:

Latitud:

Descripción:

Estado:  ▼

Creador:

Fecha creación:  12

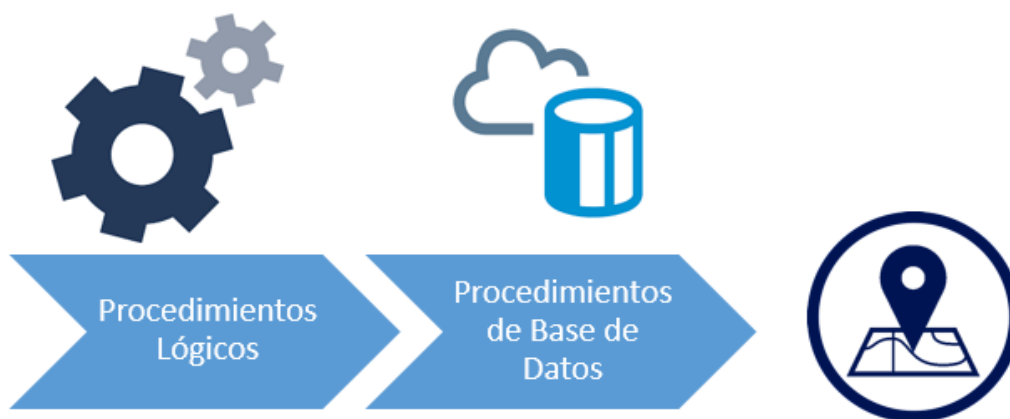
Modificado por:

Modificación:  12

Ilustración 61. Mantenimiento de lugares.

### 2.1.2 Registro de ubicaciones

El presente módulo se ha incluido en la aplicación móvil con la finalidad de contar con mecanismos automatizados y transparentes para el usuario, que facilitan el registro de actividad de los turistas. Este módulo está compuesto de procesos lógicos y de bases de datos que permiten que la aplicación móvil registre datos de la actividad del turista de forma automática.



*Ilustración. Representación del proceso de sincronización.*

Los procesos de base de datos y los procedimientos lógicos de la aplicación móvil proporcionan mecanismos para que el turista almacene información exacta de su ubicación dentro del corredor biológico de forma transparente, es decir, con el simple uso de la aplicación el sistema aprovecha para registrar automáticamente información de la ubicación y el usuario no verá interrumpido su funcionamiento normal. Mediante dichos procesos, la aplicación móvil es capaz de registrar datos en el momento que el turista se ubica en alguno de los sitios parametrizados previamente desde la aplicación administrativa.



### 2.1.3 Monitoreo de turistas

En la aplicación administrativa se ha desarrollado una pantalla para monitorear, en el momento en que así desee el usuario, cuál es el posible recorrido que está tomando un turista determinado. La pantalla indicará las ubicaciones que el sistema se ha encargado de registrar en los sitios parametrizados por el usuario, las ubicaciones de los turistas se visualizarán en un mapa del corredor biológico, esto con el fin de que al usuario no le sea difícil interpretar la información, en el mapa podrá ver la secuencia de cada ubicación y podrá manipular el zoom del mapa a como lo crea conveniente.

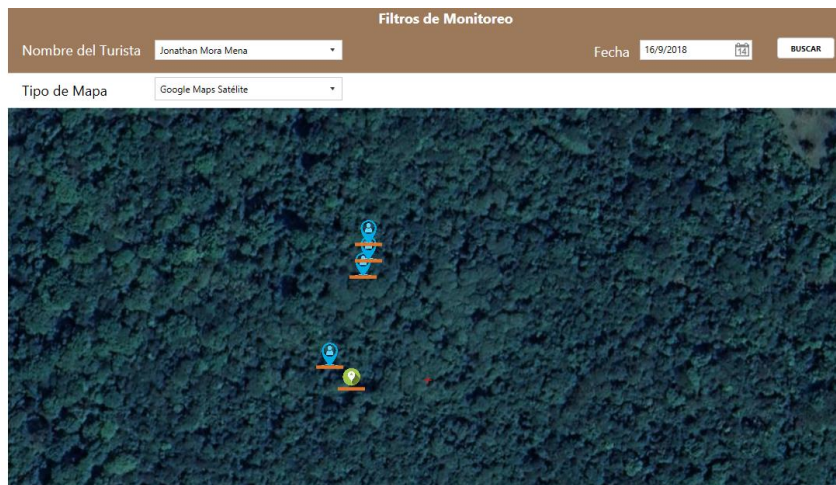


Ilustración 62. Pantalla de monitoreo.

## 2.2 Guía turística digital



Orientar y/o dirigir a los visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de una funcionalidad dentro de la aplicación móvil que permita simular una guía turística digital e interactiva para que sea utilizada por las personas durante su estadía en el lugar.



Ilustración 63. Representación gráfica del objetivo 2.

Para cumplir el objetivo de la Ilustración 64 fue necesario incluir el módulo de parametrización de lugares en la aplicación administrativa mientras que en la aplicación móvil se agregó el módulo de mapa digital, mecanismos para medición de distancias y verificación de ubicación actual. Además, el módulo de codificación QR y el catálogo de aves fueron desarrollados en ambas aplicaciones.

### 2.2.1 Parametrización de lugares

Como se menciona en los resultados de monitoreo de visitantes en la aplicación administrativa se incluye un módulo que permite el registro de lugares o atracciones, no solo de la reserva biológica sino también del corredor biológico. El usuario podrá registrar todos los lugares importantes que no se visualizan en el mapa y podrá actualizarlos o eliminarlos según sea el caso.



Ilustración 64. Pantalla de parametrización de lugares y sitios comerciales.

### 2.2.2 Mapa digital

En la aplicación móvil se ha incluido el mapa digital con el propósito de que sea utilizado como una guía virtual para los turistas. El usuario puede visualizar el mapa de todo el corredor biológico desde su dispositivo móvil para que pueda decidir hacia qué lugar desea dirigirse.



Ilustración 65. Pantalla con Mapa digital.

### 2.2.3 Mecanismos para la medición de distancias

En la aplicación móvil se han desarrollado mecanismos que permiten al turista conocer la distancia existente entre dos ubicaciones de manera que el turista podrá tener claro cuánto podría tardar en desplazarse de un sitio a otro.

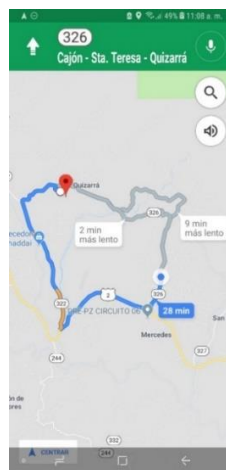


Ilustración 66. Navegación hacia los sitios o comercios.

#### 2.2.4 Verificación de ubicación actual

En la aplicación móvil justo donde se visualiza el mapa digital se ha desarrollado un mecanismo para que el turista pueda conocer en cualquier momento su ubicación actual, esto con el fin de que las personas se puedan ubicar fácilmente en el mapa y puedan comprender de forma clara qué tan cerca o lejos puede estar alguna atracción.



*Ilustración 67. Pantalla de mantenimiento y pantalla móvil de vista del QR.*

Tal y como se muestra en la ilustración 68, el proceso cuenta con los mecanismos necesarios para obtener la ubicación actual de la persona y poder representarla gráficamente en el mapa, de manera transparente para el usuario.

#### 2.2.5 Codificación QR

El desarrollo de este módulo involucró tanto la aplicación administrativa como la aplicación móvil. Desde la aplicación administrativa el usuario podrá registrar, modificar, eliminar y exportar los códigos QR que crea convenientes con la información requerida mientras que desde la aplicación móvil se ha desarrollado un lector de QR especializado para el sistema. Los códigos QR sólo podrán ser leídos con la aplicación de ACOBAS, ningún otro lector de QR podrá tener acceso a la información, por ende, si el turista requiere escanear alguno de los códigos que estarán por toda la reserva deberá instalar la aplicación y solicitar la creación de un usuario.



Ilustración 68. Pantalla de mantenimiento y pantalla móvil de vista del QR.

## 2.2.6 Catálogo de aves

El catálogo de aves es una herramienta desarrollada con el fin de orientar a los turistas de la reserva biológica mediante un listado detallado de aves y sus características. Gracias a esta herramienta los visitantes podrán visualizar información de todas las especies de aves que pueden ser vistas dentro del corredor biológico.

Desde la aplicación administrativa el usuario debe suministrar todos los datos necesarios para formar el catálogo de aves, la pantalla desarrollada le permitirá registrar, modificar y eliminar dicha información mientras tanto desde la aplicación móvil el turista podrá visualizar dicho catálogo.

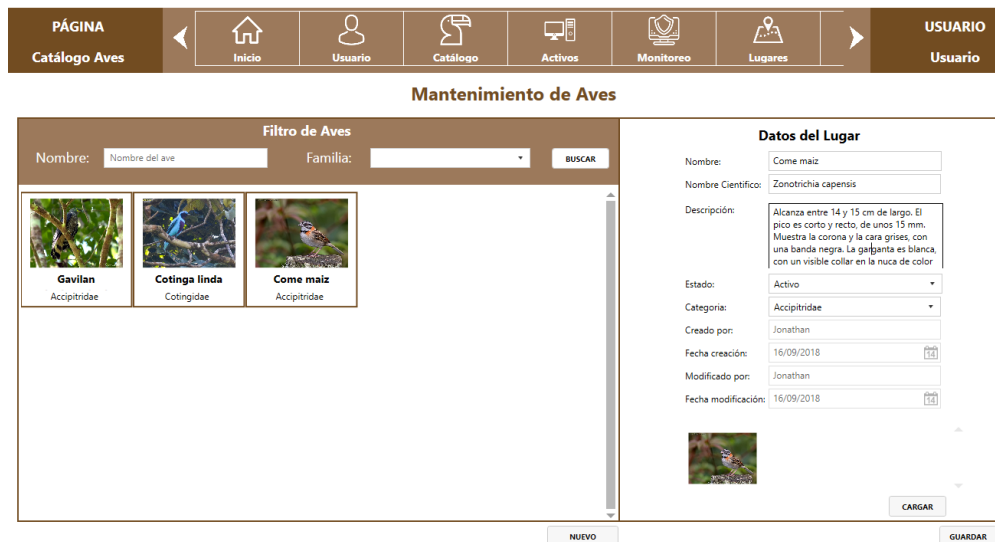


Ilustración 69 Catálogo de Aves Aplicación Administrativa

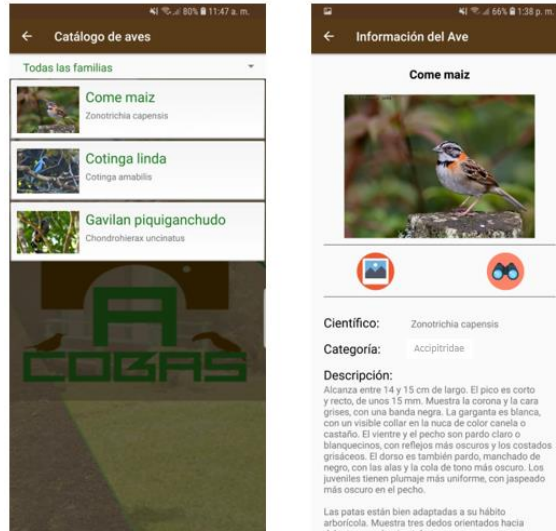


Ilustración 70 Catálogo de Aves Aplicación Móvil

## 2.3 Independencia del Internet

Brindar disponibilidad de la aplicación móvil ante eventualidades de comunicación mediante mecanismos de almacenamiento local y sincronización que aseguren su funcionamiento de manera independiente al internet.

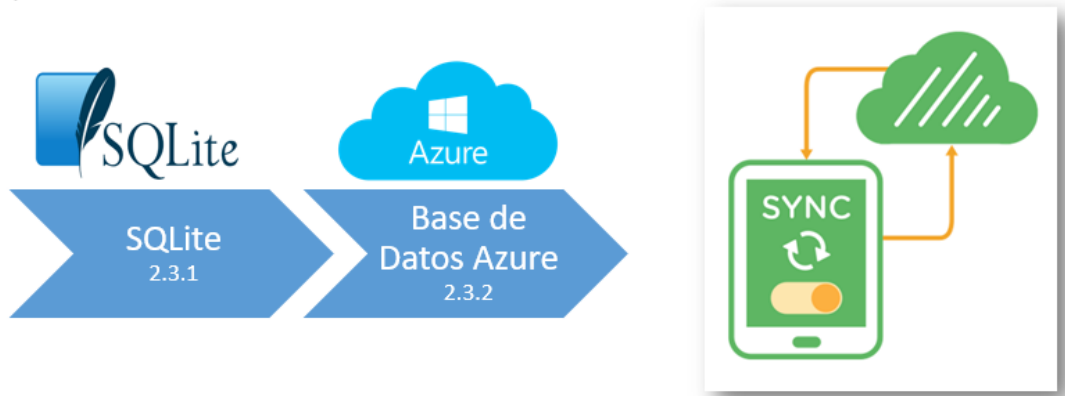


Ilustración 71. Representación gráfica del objetivo 3.

Para cumplir el objetivo de la Ilustración 72 fue necesario incluir en la aplicación móvil los mecanismos que permitieran a los dispositivos móviles poder trabajar con sus bases de datos local sin necesidad de conexión a las redes de internet y aun así asegurar la consistencia, integridad, y accesibilidad de la información.

La utilización de base de datos locales y una base de datos principal centralizada, nos permite tener tiempos de conexión en los cuales la aplicación móvil realiza cargas y actualizaciones la información localmente, que se necesita para el funcionamiento normal

de algunos procesos de la app y, además, el envío de datos de la información generada en el esquema sin conexión.

Entre la información que este esquema actualiza cuando se encuentra conectado para trabajar, una vez se prescindiera de internet, encontramos: las categorías o familias de aves, el catálogo de aves e información necesaria para realizar el conteo.

La información que la aplicación almacena localmente cuando se encuentra en el esquema desconectado, para la sincronización una vez que esté disponible la conexión a datos móviles; encontramos: los avistamientos realizados y el conteo de aves.

## 2.4. Comercio local

Contribuir con el desarrollo integral del emprendedurismo local mediante un módulo de la aplicación móvil que permita la presentación de información y ubicación geográfica de los distintos negocios comerciales existentes en el área.



Ilustración 72. Representación gráfica del objetivo 4.

Para cumplir el objetivo de la ilustración 73 fue necesario incluir el módulo de comercios tanto en la aplicación móvil como en la aplicación administrativa, dicho módulo se divide en la parametrización de comercios y el registro de productos que se incorporan a la aplicación administrativa mientras que en la aplicación móvil se agrega la visualización de comercios y los mecanismos para la medición de distancias.

### 2.4.1 Parametrización de comercios

La parametrización de comercios es una herramienta incorporada en la aplicación administrativa para gestionar los diferentes comercios que se ubican dentro del corredor biológico. En este apartado el usuario puede consultar, insertar, modificar y eliminar información establecida por la administración de la reserva biológica, dicha información es utilizada con el propósito de enriquecer el mapa interactivo con los comercios existentes en el corredor biológico que por lo general son pequeñas empresas locales.

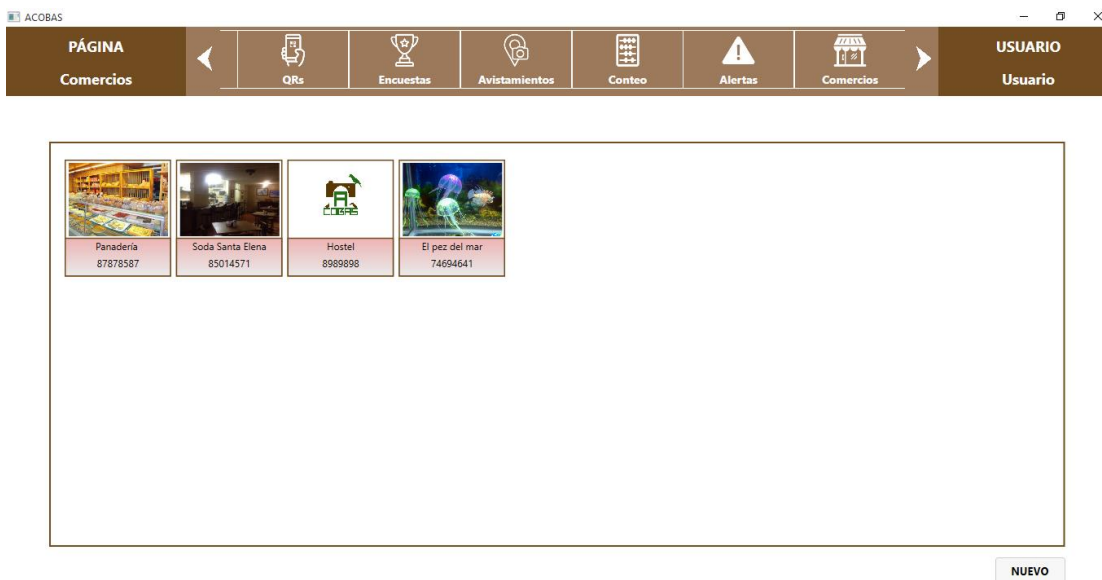
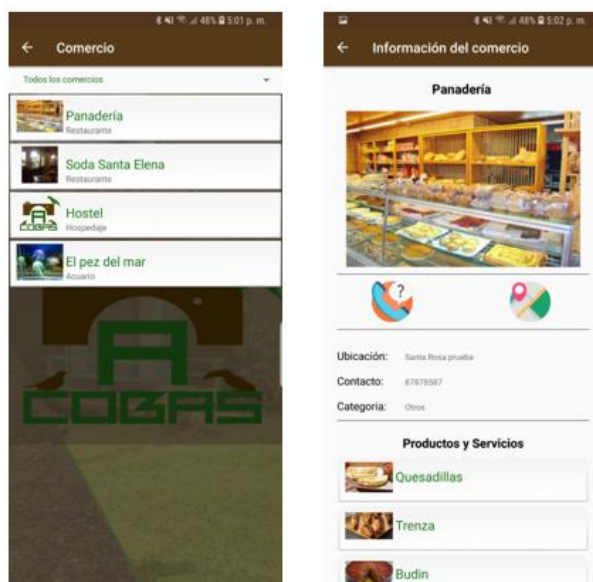


Ilustración 73 Parametrización de Comercios



## 2.4.2 Visualización de comercios

El apartado de visualización de comercios se agrega en la aplicación móvil con el fin de presentar al turista información detallada acerca del comercio local en el corredor biológico, el usuario puede seleccionar un comercio determinado y conocer datos generales, ubicación geográfica e información de contacto.



*Ilustración 74 Visualización de Comercios y Productos*

## 2.4.3 Registro de productos

En la aplicación administrativa se ha incluido un apartado para la gestión de productos ofrecidos por los comercios locales del corredor biológico, esto con el fin de que los turistas puedan conocer en la aplicación móvil los productos o servicios que ofrece cada uno de los comercios.

## 2.4.4 Mecanismos para medición de distancias

En la aplicación móvil se incorporaron una serie de procesos que trabajan en conjunto con el dispositivo GPS de los dispositivos móviles para establecer distancias entre diferentes ubicaciones geográficas. Dichos procesos permiten que los turistas puedan conocer con precisión la distancia entre su ubicación actual y la de un comercio previamente

parametrizado, además, se puede conocer de manera simple cuál es el recorrido que se debe tomar para llegar a algún comercio de la zona.

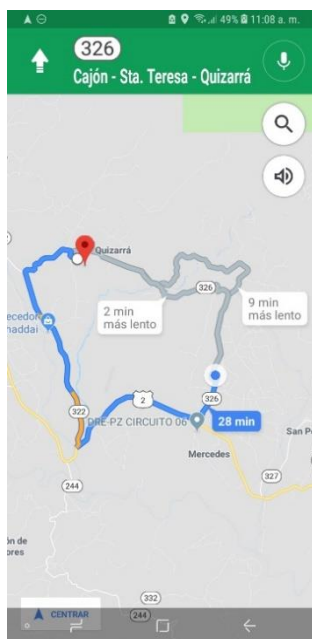


Ilustración 75 Mecanismos Medición Distancias Comercios

## 2.5 Control de visitas y cobros

Gestionar y unificar los procesos de control de visitas y cobros a los visitantes del Refugio de Aves Los Cusingos mediante el desarrollo de un módulo en la aplicación de escritorio que permita mantener un control administrativo del lugar.

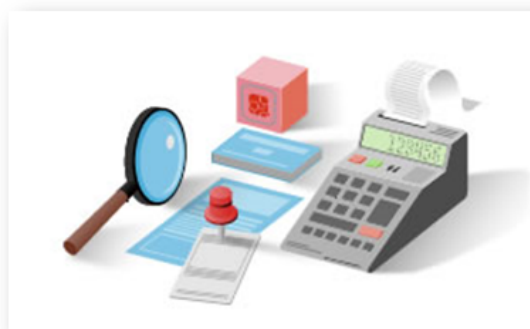


Ilustración 76. Representación gráfica del objetivo 5.

Para cumplir el objetivo de la ilustración 77 fue necesario incluir en la aplicación administrativa una herramienta de control de acceso a la aplicación móvil, un módulo de reportes y un módulo de facturación. Además, fue necesario incluir un módulo de encuestas para el cual se requiere tanto la aplicación administrativa para la gestión de los datos como la aplicación móvil para la recolección de la información.

### 2.5.1 Usuarios App móvil

En la aplicación administrativa se desarrolló una herramienta de control de acceso a la aplicación móvil con el propósito de que el personal administrativo de la reserva biológica pueda tener un control acerca de las personas que utilizan su aplicación, permitiendo así facilitar la labor del monitoreo de turistas mediante la identificación específica de sus visitantes. Al controlar el acceso a la aplicación móvil se proporciona información que facilita el registro de visitantes al realizar el pago de su respectiva, por ende, la facturación y el control de acceso de turistas trabaja en conjunto para mantener consistencia y congruencia entre los datos de visitas y cobros.

### 2.5.2 Reporte de visitas

Uno de los beneficios del control de acceso a la aplicación móvil es el aplicativo desarrollado en la aplicación administrativa para la generación de reportes. Desde este apartado el personal administrativo de la reserva biológica puede conocer datos de interés interno y confidencial relacionados con las visitas de los turistas y sus actividades desarrolladas durante su estancia en la reserva. Todos los reportes desarrollados se generan en formato Excel por disposiciones de la administración.

### 2.5.3 Facturación

En la aplicación administrativa se incluyó un módulo especializado de facturación, el cual proporciona a la administración del refugio de aves una herramienta para el control de ingresos por concepto de entradas al refugio. Dicha herramienta permite realizar los cobros respectivos a los turistas en general, independientemente de si utilizan o no la aplicación móvil, sin embargo, la herramienta es más funcional si se registran entradas a turistas

activos en la aplicación móvil ya que se permite mantener un control detallado de visitantes iniciando desde el cobro de la entrada al refugio.

Tal y como se describe en la siguiente imagen el control de acceso de turistas, la facturación y el módulo de reportes trabajan en conjunto para garantizar consistencia y coherencia en los datos y resultados obtenidos.



Ilustración 77. Unificación de proceso de visitas y facturación.

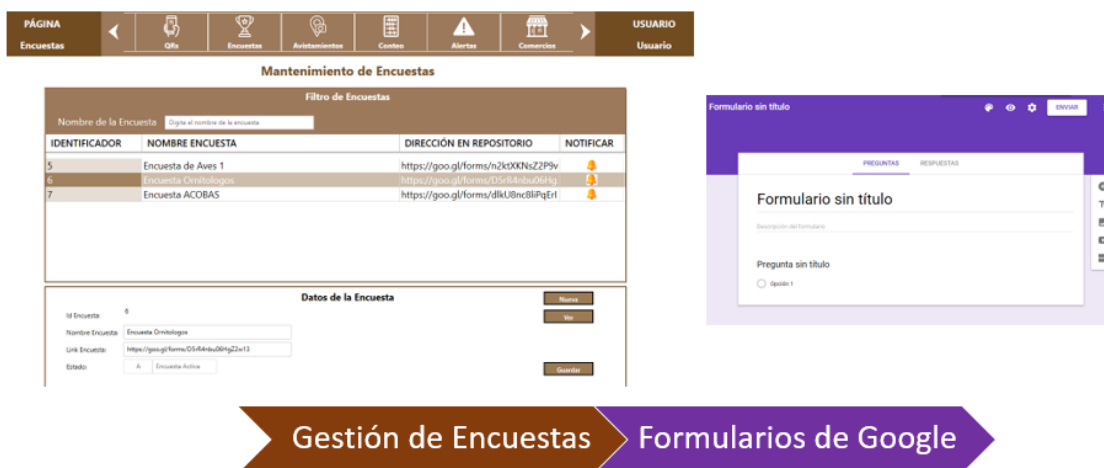
### 2.5.4 Encuestas

El módulo de encuestas se ha desarrollado tanto en la aplicación administrativa como en la aplicación móvil, su propósito es brindar a la administración un instrumento para la gestión de encuestas y análisis de resultados. Para el desarrollo de este módulo se toma como base la aplicación de formularios de Google por lo que el usuario desde la aplicación administrativa tiene un vínculo que lo lleva al repositorio de formularios en Google Drive y con un simple registro de datos generales de la encuesta desarrollada la misma podrá ser editada o eliminada de forma simple y a su vez visualizarse desde la aplicación móvil donde el turista podrá responder a las encuestas de una forma simple y rápida.



Ilustración 78 Módulo de Encuestas

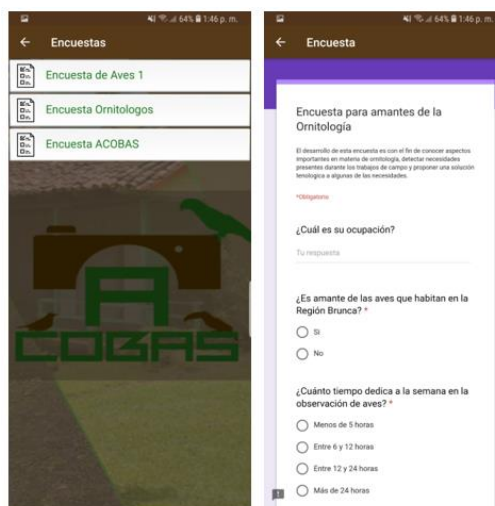
En la siguiente imagen se ejemplifica cómo desde la aplicación administrativa se pueden desarrollar las diferentes encuestas requeridas mediante el enlace a la herramienta de formularios de Google, donde con un simple registro de datos se tendrá un control tanto a nivel de base de datos como a nivel del repositorio de la plataforma gratuita de Google drive. En la base de datos en la nube se registra el identificador y enlace de la encuesta mientras que el archivo físico quedará registrado en la nube de Google Drive.



**Gestión de Encuestas**      **Formularios de Google**

*Ilustración 79 Mantenimiento de Encuestas*

Desde la aplicación móvil las encuestas son contestadas por los turistas y los resultados de la encuesta son almacenados en la plataforma de “Google Drive”. Cuando el personal administrativo así lo requiera podrá visualizar los resultados de la encuesta desde la aplicación administrativa o desde cualquier dispositivo móvil donde se encuentre registrado en el repositorio de “Google Drive”.



*Ilustración 80 Visualización de Encuestas*

## 2.6 Conteo de aves



Gestionar el conteo de aves del corredor biológico Alexander Skutch mediante el desarrollo de un módulo a la aplicación móvil, que permita el registro de avistamientos de aves con su respectiva información.



Ilustración 81. Representación gráfica del objetivo 6.

El conteo de aves del corredor biológico Alexander Skutch es uno de los eventos más importantes del año para la administración del refugio de aves, por tal motivo se ha implementado una solución especializada basada en las necesidades del refugio que permite digitalizar por completo la operatividad del evento. Para la implementación de dicha solución fue necesario agregar a la aplicación administrativa el módulo de parametrización de rutas, módulo de parametrización de usuarios por ruta, módulo de eventos, módulo de avistamientos, módulo de conteo y módulo de reportes mientras que en la aplicación móvil se agregaron los módulos de avistamientos y conteo de aves.

### 2.6.1 Parametrización de rutas

El módulo de parametrización de rutas fue agregado en la aplicación administrativa con el fin de establecer las diferentes rutas de avistamiento en las que los usuarios de la aplicación móvil tendrán que trabajar en la visualización de especies. Este módulo permite que la administración del refugio pueda generar reportes más específicos que le colaboren a pronosticar comportamientos migratorios en las especies de aves que visitan cada año el corredor biológico.

Mantenimiento de Rutas

Filtro de Rutas

Nombre de la Ruta

IDENTIFICADOR	NOMBRE DE RUTA	DESCRIPCION RUTA	ELIMINAR
5	Ruta Cusingos	La Ruta contempla los límites de la Reserva Biologica	
7	Ruta Playa Verde	La Ruta contempla el territorio de Playa Verde	
11	Ruta El Tajo	Final del camino Santa Elena	

---

**Datos de la Ruta** Nuevo

id Ruta: 5 Creado Por: Jonathan

Nombre Ruta:  Fec Adic Ruta: 10/10/2010 12:00:00

Estado Ruta:  Modificado Por: Jonathan

Descripción Ruta:  Fec Modif Ruta: 7/25/2018 12:00:00 Guardar

Ilustración 82 Parametrización de Rutas

### 2.6.2 Parametrización de usuario por ruta

En la aplicación de escritorio se desarrolló un módulo de parametrización de usuarios por ruta; es decir, para cada una de las rutas el personal administrativo seleccionará cuáles usuarios de la aplicación móvil participarán en la recolección de la información para un evento determinado. Dicha funcionalidad permite un control automatizado acerca de las personas que serán autorizadas para documentar el conteo de aves.

### 2.6.3 Eventos

El módulo de eventos se desarrolló en la aplicación administrativa, su propósito es brindar un instrumento a la administración del refugio de aves para gestionar cada uno de los eventos de conteo de aves. El mantenimiento de eventos permite segmentar el conteo de aves por evento y proporciona integridad en los datos sin importar cuántos eventos de conteo se realicen, además, el personal administrativo puede generar reportes comparativos entre distintos eventos para el análisis de comportamiento migratorio de las aves que visitan el refugio.



Ilustración 83 Parametrización de Eventos

## 2.6.4 Avistamientos

El módulo de avistamientos se ha integrado tanto en la aplicación administrativa como en la aplicación móvil, su propósito es brindar una herramienta de entretenimiento al turista que le permita registrar los avistamientos de las diferentes especies de aves que visitan el corredor biológico, tales avistamientos deberán ser aprobados por el personal administrativo de la reserva y a su vez funcionarán de insumo para eventos de conteo de aves permitiendo así conocer información de comportamiento de especies de aves en fechas no monitoreadas por el personal.

En la siguiente imagen se ejemplifica el funcionamiento del módulo de avistamiento de aves

- Registro de avistamientos: Los turistas con acceso a la aplicación móvil pueden registrar avistamientos de aves con su información detallada, dicha información deberá pasar por un proceso de aprobación para que el avistamiento sea válido.
- Aprobación de avistamientos: Con el propósito de que la información que se muestre en la aplicación sea consistente y real el personal autorizado del refugio de aves deberá aprobar el avistamiento desde la aplicación administrativa según sus políticas, donde podrá ver todos los datos registrados y validar su veracidad.



- Avistamientos conseguidos: El turista podrá ver en todo momento un listado de sus avistamientos aceptados y rechazados, esto genera que la herramienta proporciona entretenimiento a las actividades de avistamiento que se desarrollan dentro de la reserva o el corredor biológico.
- Insumo para conteo de aves: Los avistamientos aprobados funcionan de insumo para los eventos de conteo de aves, esto debido a que tal evento se desarrolla en una fecha específica mientras que el avistamiento de aves los turistas podrán utilizarlo cuando así lo deseen. Gracias al módulo de avistamientos se colabora en procesos investigativos de cambios de comportamiento en las especies de aves que visitan la reserva.



Ilustración 84. Módulo de Avistamiento.

### 2.6.5 Conteo de Aves

El conteo de aves es un evento anual que se desarrolla en el corredor biológico Alexander Skutch el cual aporta en muchos ámbitos de la investigación científica al CCT por tal motivo fue necesario digitalizar por completo la operatividad de dicho evento. En la aplicación móvil se han desarrollado una serie de procesos que permitirá que turistas autorizados registren datos durante los eventos de conteo de aves mientras que desde la aplicación administrativa se podrán conocer los resultados cualitativos y cuantitativos del evento en cuestión.

La siguiente imagen detalla el flujo del proceso de conteo de aves

Parametrización de Eventos: Desde la aplicación administrativa el personal autorizado registrará el evento.

Parametrización de rutas: Desde la aplicación administrativa el personal autorizado registrará las diferentes rutas.

Parametrización de usuarios: Desde la aplicación administrativa el personal autorizado indicará cuáles usuarios con acceso a la aplicación móvil trabajarán en un determinado evento de conteo de aves y a cuál ruta serán asignados.

Avistamiento de aves: El avistamiento de aves es un módulo desarrollado con el fin de ofrecer entretenimiento a los turistas, como se mencionó anteriormente en este documento el avistamiento funciona también como insumo para el conteo de aves pues de esta manera se pueden conocer comportamientos migratorios en fechas que no están siendo monitoreadas.

Visualización de resultados: Para la visualización de resultados se desarrolló una pantalla que permitirá conocer los resultados cualitativos y cuantitativos del evento de conteo. Además, se desarrollaron procesos que permiten generar reportes especificados por la administración del refugio de aves.



Ilustración 85. Flujo del Proceso de Conteo de Aves.

## 2.6.6 Reportes

En la aplicación administrativa los usuarios autorizados podrán generar reportes especificados previamente por la administración del refugio de aves, los cuales permiten conocer resultados cualitativos y cuantitativos de la información recolectada por el sistema.

## Capítulo V –Conclusiones y Recomendaciones

## 1. Conclusiones

Luego de diseñar, desarrollar e implementar un sistema para los procesos administrativos, conteo de aves y turísticos comerciales, en el Corredor Biológico Alexander Skutch, se concluye que:

- Se ha puesto en producción un conjunto de aplicaciones de informática, compuesta de una aplicación Android, un entorno de base de datos en la nube y una aplicación de tipo escritorio diseñada para la alimentación y administración de la información generada por los procesos englobados en la organización permitiendo su disponibilidad gracias a un diseño autónomo y un modelo de escalabilidad sencillo brindado por el proveedor de servicios.
- En la aplicación móvil se ha desarrollado un módulo especializado para el monitoreo de turistas que visitan el Refugio de Aves, dotándola de mecanismos de registro de ubicaciones; esto permite a la administración del refugio conocer en tiempo real el desplazamiento de los turistas. Existe una consistencia de trazabilidad automatizada para cada turista, que asegura la protección de la información accesible únicamente por personal autorizado.
- Se ha implementado una guía turística digital que permite al turista conocer detalles específicos de la reserva biológica que anteriormente solo se daban a conocer por medio de afiches o charlas asistidas por personal especializado, brindando a la administración una serie de mecanismos y soluciones informáticas que le permiten gestionar de forma simple la información que desea dar a conocer a sus turistas. Brindando también al usuario la posibilidad de interactuar en la aplicación para obtener información de su recorrido, visualizar sitios o atracciones importantes, conocer su ubicación actual, visualizar una guía de aves con información científica detallada y escanear códigos QR que revelarán información precisa de objetos definidos por la administración.
- Mediante un esquema de base de datos distribuidos y un mecanismo de sincronización de datos, se consiguió independencia entre los componentes de la solución informática y la posterior conciliación de la información, dotando al sistema de métodos de

contingencia ante fallos de conexión de internet, asegurando la integridad y consistencia de los datos almacenados.

- Se ha logrado introducir un nuevo canal de mercadeo, donde los comerciantes de la localidad pueden mostrar sus negocios, productos o servicios a los turistas a través de la aplicación, y esta a su vez facilite la adquisición de los mismos mediante mecanismos de visualización gráfica de información, navegación hacia el lugar en cuestión y métodos rápidos de contacto con el encargado del comercio.
- Se ha puesto en marcha un control de visitas que consta de herramientas funcionales tanto en la aplicación móvil como en la aplicación administrativa; los mecanismos permiten a la administración identificar cada uno de los turistas que visitan la reserva, generar reportes de visitas en fechas establecidas, gestionar los cobros por concepto de entradas a la reserva y conocer resultados gráficamente de encuestas virtuales creadas por los administradores de la reserva y aplicadas a los turistas en la misma solución de aplicaciones.
- Se ha logrado la integración del registro de avistamientos con registro de conteo, mediante un apartado de reportes especializados que según los parámetros solicitados transforma los datos almacenados por los usuarios de conteo y avistamientos realizados por turistas en información precisa, confiable y accesible en todo momento para el personal encargado de investigaciones científicas.
- Se ha logrado realizar una guía y capacitación donde se integra los procesos necesarios para poder realizar una gestión de la plataforma, donde el usuario puede realizar procesos de aumento de capacidad sin necesidad de soporte externo y sin caídas del sistema.

## 2. Recomendaciones

Luego de diseñar, desarrollar e implementar un sistema para los procesos administrativos, conteo de aves y turísticos comerciales, en el Corredor Biológico Alexander Skutch, se recomienda que:

- Debido a que la aplicación desarrollada fue hecha para el sistema operativo móvil de Google, se recomienda revisar la factibilidad de una versión de la aplicación móvil para el sistema operativo de los aparatos móviles de la empresa Apple, ya que proporciona otra gran masa de usuarios a disposición.
- Se recomienda proseguir con el desarrollo de funciones necesarias para que la aplicación móvil pueda ser descargada desde la tienda oficial del sistema operativo Android, con el fin de proveer una mayor facilidad de acceso a la aplicación turística.
- Analizar el desarrollo de nuevos reportes estadísticos que ayuden al personal encargado de investigaciones científicas a complementar las estadísticas actuales conforme vaya madurando el uso de la herramienta y surjan nuevas necesidades, esto con el fin de sacarle más provecho a la información.
- Se recomienda a la organización analizar la implementación de nuevas características a la aplicación móvil para proveer más servicios y contenidos atractivos para los turistas.
- Se recomienda a los usuarios administradores estar en constante investigación sobre costos de las distintas plataformas de almacenamiento, con el fin de migrar la aplicación al servicio más económico en cada momento.

## Bibliografía

Álvarez, D. V. (30 de Noviembre de 2012). *WebProgramacion*. Obtenido de APLICACIONES WEB VS APLICACIONES DE ESCRITORIO: <https://webprogramacion.com/356/blog-informatica-tecnologia/aplicaciones-web-vs-aplicaciones-de-escritorio.aspx>

Android Studio. (2017). *Android Studio IDE oficial para Android*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/index.html>

Azimu Marine. (17 de Enero de 2015). *¿Qué es y para qué sirve el GPS?* Obtenido de <http://www.azimutmarine.es/nautica/sistema-posicionamiento-gps>

Azure, M. (s.f.). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/services/backup/>

CCM. (27 de 03 de 2017). *Lenguajes de programación*. Obtenido de <http://es.ccm.net/contents/304-lenguajes-de-programacion>

CCT. (s.f.). *Centro Científico Tropical*. Obtenido de <http://www.cct.or.cr/contenido/quienes-somos/nuestra-historia/>

CCT. (s.f.). *Centro Científico Tropical* . Obtenido de <http://www.cct.or.cr/contenido/nuestras-areas-protegidas/>

Centro Científico Tropical. (14 de 05 de 2017). *Centro Científico Tropical*. Obtenido de <http://www.cct.or.cr/contenido/>

EcuRed. (2017). *Ornitología*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Ornitolog%C3%ADa>

Elarcadelfuturo. (2017). *Qué es el Hábitad?* Obtenido de <https://elarcadelfuturo.wordpress.com/2011/11/17/que-es-el-habitad/>

Gómez, V. (21 de 04 de 2016). *Diagrama de Casos de Uso*. Obtenido de <https://instintobinario.com/diagrama-de-casos-de-uso/>

Google. (2017). *Material Design para Android*. Obtenido de <https://developer.android.com/design/material/index.html>

Google Play. (05 de 05 de 2017). Obtenido de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.newvisiondata.veoveoaves&hl=es>

Hernández, H. (21 de Agosto de 2017). *MALAVIDA*. Obtenido de La historia de Android: de Apple Pie 1.0 a Pie 9: <https://www.malavida.com/es/analisis/la-historia-de-android>

- Hernández, L. d. (2015). *¿Qué es WPF ? un repaso por sus características*. Obtenido de <https://programarfacil.com/blog/programacion-net-blog/que-es-wpf/>
- HP. (2017). *¿Qué es computación en la nube?* Obtenido de <https://www.hpe.com/es/es/what-is/cloud-computing.html>
- IBM. (2017). *Bases de datos relacionales* . Obtenido de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEPGG\\_8.2.0/com.ibm.db2.udb.doc/admin/c0004099.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEPGG_8.2.0/com.ibm.db2.udb.doc/admin/c0004099.htm)
- IBM Corp. (2006). *Artefacto: Especificación de requisitos de software*. Obtenido de [http://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base\\_rup/workproducts/rup\\_software\\_requirements\\_specification\\_934E66F.html](http://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base_rup/workproducts/rup_software_requirements_specification_934E66F.html)
- IEEE, E. d. (2008). *Especificación de Requisitos según el estándar IEEE 830*.
- Microsoft. (2017). *C# Guide*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
- Microsoft. (2017). *Microsoft*. Obtenido de Visual Studio: <https://visualstudio.microsoft.com/es/>
- Microsoft. (2017). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/>
- Microsoft. (2017). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/>
- Moreno, N. A.–M. (2009). *Técnicas de Levantamiento de Requerimientos con Innovación*. Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB .
- Naturapps. (15 de 05 de 2017). Obtenido de <http://www.naturapps.es/app-guia-senderismo.php>
- PowerData. (s.f.). *Power Data*. Obtenido de <http://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/406547/tipos-y-funci-n-de-los-gestores-de-bases-de-datos>
- QR, U. (s.f.). *Unitag QR*. Obtenido de <https://www.unitag.io/es/qr/code/what-is-a-qr-code>
- Schwaber, K. (2013). *La Guía de Scrum*.
- SEO Bird Life. (15 de 05 de 2017). Obtenido de <https://www.seo.org/2014/02/18/primera-aplicacion-movil-para-observar-y-conocer-sobre-el-terreno-las-aves-espanolas/>
- SEO/BirdLife. (2017). *La Migración*. Obtenido de <http://www.migraciondeaves.org/migracion.php>
- SQLite. (s.f.). *SQLite*. Obtenido de What Is SQLite?: <https://www.sqlite.org/index.html>
- TechTarget. (s.f.). *Tech Target*. Obtenido de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-en-la-nube>
- Torres, C. (07 de 03 de 2014). *¿Qué es un .apk y cómo se utiliza?* Obtenido de <https://www.androidsis.com/que-es-un-apk-y-como-se-utiliza/>



Universidad de Alicante. (2017). *Modelo vista controlador (MVC)*. Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

Universidad de Alicante. (2017). *Servicio de Informática ASP.NET MVC 3 Framework*. Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

Vique, R. R. (13 de Abril de 2016). *docplayer*. Obtenido de Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles: <http://docplayer.es/3103691-Metodos-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles.html>

## Anexos

Encuesta realizada a los habitantes del Corredor Biológico Alexander Skutch

# Encuesta Habitantes COBAS

Esta encuesta pretende obtener opiniones de los habitantes del Corredor Biológico Alexander Skutch acerca de la implementación de una aplicación móvil en El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos.

\*Obligatorio

Indique el nombre de su comunidad \*

Elige 

¿Está interesado en el desarrollo turístico de las comunidades que forman parte del Corredor Biológico Alexander Skutch? \*

- Si.
- No.

¿Cree usted que el desarrollo tecnológico pueda colaborar con el desarrollo del turismo en el Corredor Biológico Alexander Skutch? \*

- Si.
- No.

¿Le gustaría visitar El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos, teniendo a su disposición una aplicación interactiva que funcione de guía turística virtual? \*

- Si.
- No.

Ilustración 86. Encuesta Parte 1

¿Le interesa la idea de que los turistas que vienen al Corredor Biológico, tengan a disposición una guía con los centros turísticos de las comunidades? \*

- Si.
- No.

Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que permita a los turistas interactuar de diversas maneras en El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos. \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante.

Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que les permita a los turistas visualizar los diferentes centros turísticos dentro del Corredor Biológico \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante.

Ilustración 87. Encuesta Parte 2

Considere la imagen para contestar a la siguiente pregunta.



Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que permita leer un determinado código y desplegar información acerca de los recursos naturales que se encuentran en El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante.

Ilustración 88. Encuesta Parte 3

Ornitología. Es el estudio formal de las aves. En las universidades se considera una de las ciencias naturales y se estudia como una rama de la zoología.



¿Le gustaría la visita de profesionales y aficionados ornitólogos en su comunidad? \*

- Sí
- No

ENVIAR

Ilustración 89. Encuesta Parte 4

## Resultados Obtenidos durante la encuesta

### Indique el nombre de su comunidad

38 respuestas

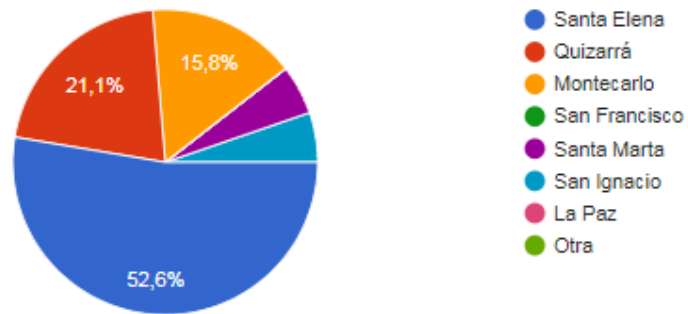


Ilustración 90. Resultados Comunidades

### ¿Está interesado en el desarrollo turístico de las comunidades que forman parte del Corredor Biológico Alexander Skutch?

38 respuestas



Ilustración 91. Resultados Desarrollo Turístico COBAS

¿Está interesado en el desarrollo turístico de las comunidades que forman parte del Corredor Biológico Alexander Skutch?

38 respuestas

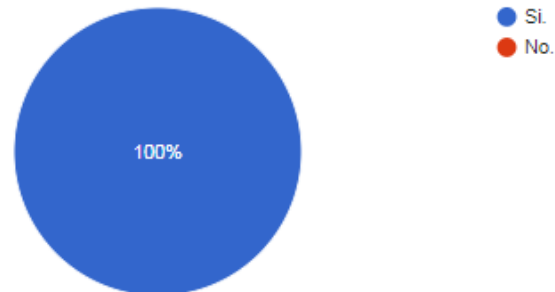


Ilustración 92. Resultados Desarrollo Turístico Comunidades COBAS

¿Le interesa la idea de que los turistas que vienen al Corredor Biológico, tengan a disposición una guía con los centros turísticos de las comunidades?

38 respuestas

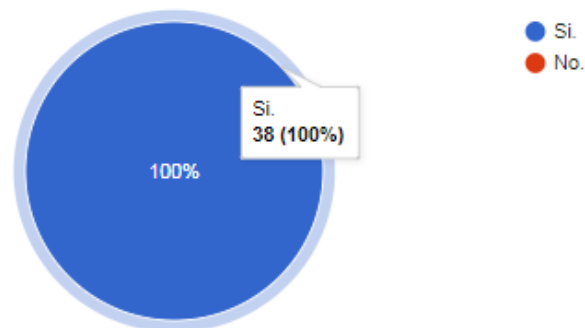


Ilustración 93. Resultados Interés en Guía Comercios



Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que permita a los turistas interactuar de diversas maneras en El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos.

38 respuestas

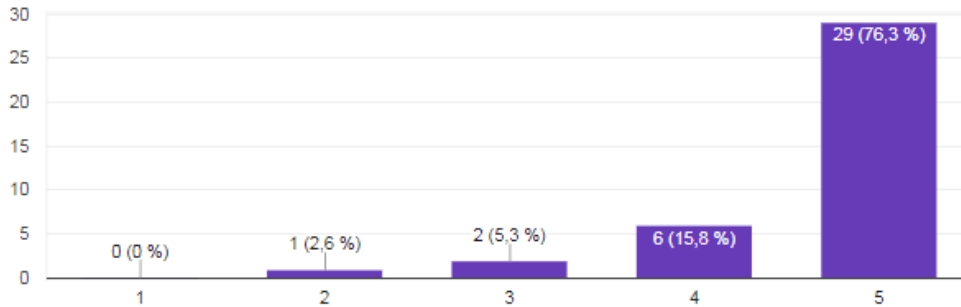


Ilustración 94. Resultados Importancia Aplicación COBAS

Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que les permita a los turistas visualizar los diferentes centros turísticos dentro del Corredor Biológico

38 respuestas

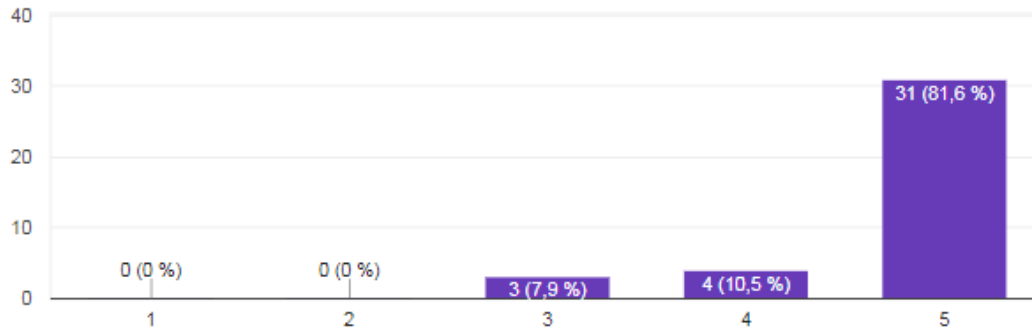


Ilustración 95. Resultados Importancia Módulo Comercios

Del 1 al 5 seleccione la importancia de contar con una aplicación que permita leer un determinado código y desplegar información acerca de los recursos naturales que se encuentran en El Refugio de Aves Silvestres Los Cusingos

38 respuestas

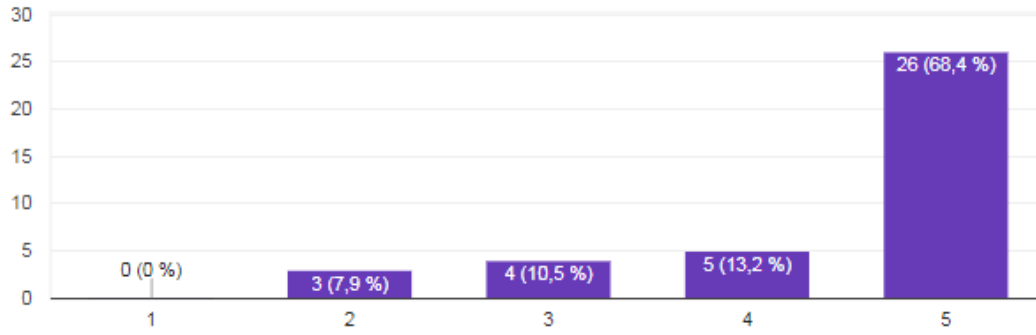


Ilustración 96. Resultados Importancia Módulo QR

¿Le gustaría la visita de profesionales y aficionados ornitólogos en su comunidad?

38 respuestas



Ilustración 97. Resultados Importancia de Ornitólogos en el COBAS