



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA INFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**MODALIDAD: SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS**

**TEMA:**

**APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE NOTIFICACIÓN DE  
RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEL GADM CHONE**

**AUTORES:**

**JENIFFER KARINA ALCÍVAR PAZMIÑO  
CRISTHIAN ALFREDO ZAMBRANO ZAMBRANO**

**TUTOR:**

**ING. FERNANDO RODRIGO MOREIRA MOREIRA, Mtr.**

**CALCETA, JULIO 2020**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Jeniffer Karina Alcívar Pazmiño y Cristhian Alfredo Zambrano Zambrano, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



.....  
**JENIFFER K. ALCÍVAR PAZMIÑO**



.....  
**CRISTHIAN A. ZAMBRANO ZAMBRANO**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Fernando Rodrigo Moreira Moreira certifica haber tutelado el trabajo de titulación **APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE NOTIFICACIÓN DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEL GADM CHONE**, que ha sido desarrollada por Jeniffer Karina Alcívar Pazmiño y Cristhian Alfredo Zambrano Zambrano, previa la obtención del título de Ingeniero Informático, de acuerdo al **REGLAMENTO DE UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



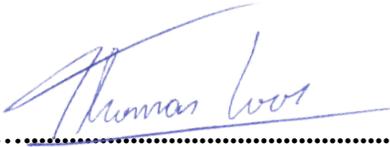
.....  
**ING. FERNANDO R. MOREIRA MOREIRA**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación titulada **APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE NOTIFICACIÓN DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEL GADM CHONE**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Jeniffer Karina Alcívar Pazmiño y Crithian Alfredo Zambrano Zambrano, previa la obtención del título de Ingeniero Informático, de acuerdo al **REGLAMENTO DE UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....  
ING. ÁNGEL A. VÉLEZ MERO, Mg  
**MIEMBRO**



.....  
ING. ALFONSO T. LOOR VERA, Mg  
**MIEMBRO**



.....  
ING. LUIS C. CEDEÑO VALAREZO, Mg  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a cada una de las personas que nos apoyaron oportunamente para culminar con éxito, y en especial a aquellas que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos a lo largo de nuestra formación académica. Además, a nuestro tutor, el Ing. Fernando Moreira quien fue nuestra guía y apoyo, brindándonos conocimientos que permitieron el desarrollo del presente trabajo de titulación.

**LOS AUTORES**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mis padres Rogelio y Carina, quienes son mi mayor inspiración, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, gracias a su apoyo diario me permitieron alcanzar esta meta en mi formación académica. Además, a mi tía Leticia, siempre estuvo ahí en cada uno de mis logros y fracasos, su apoyo fue incondicional para cada una de mis metas, los valores y aportes que realizó son invaluable, no puede cumplir la promesa de estar el día de mi graduación, pero, aunque no sea físicamente de alguna u otra forma estará siempre conmigo. También se lo dedico a mis hermanos, por el apoyo mutuo que siempre nos hemos brindado hasta en los peores momentos cuando todo se complica. Por último, a cada uno de mis familiares y amigos que siempre me apoyaron directa o indirectamente durante todos estos años de formación.

**JENIFFER K. ALCÍVAR PAZMIÑO**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de titulación a Dios quien con su bendición llena completamente mi vida, por proveerme fuerza y permitirme seguir adelante.

A mis padres por ese apoyo mutuo, constante e incondicional que me brindaron salud y felicidad en todo mi proceso académico, y que de alguna manera me transmitieron a seguir adelante, ellos son quienes conforman mi mundo para luchar entre las adversidades de la vida y el motivo de mi inspiración.

Además, quiero dedicarle este esfuerzo tan anhelado a mi novia Rocío Chavarría, por todo el amor del mundo, las fuerzas, el apoyo brindado, por estar allí en cada momento oportuno y por enseñarme a hacer lo correcto, ella es mi otra mitad.

A mis tías Aida Zambrano y Eulalia Zambrano a mis hermanos Hernán, Ismael, María y Alexis Zambrano por el apoyo brindado y la ayuda en los momentos en que lo requería. Finalmente, a mis amigos quienes se convirtieron en algo importante en el lapso de esta carrera académica.

**CRISTHIAN A. ZAMBRANO ZAMBRANO**

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
CONTENIDO GENERAL .....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xiii
PALABRAS CLAVE .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
KEY WORDS .....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN .....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN .....	2
1.3. OBJETIVO .....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN .....	5
2.1. RECOPIRAR INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA .....	5
2.2. DESARROLLAR LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA QUE PERMITA EL CONSUMO DE LOS SERVICIOS EN LA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA .....	7

2.3. ELABORAR EL SISTEMA MULTIPLATAFORMA CON BASE EN LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ESTABLECIDA .....	7
2.4. REALIZAR PRUEBAS DE CAJA NEGRA PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA.....	11
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	13
3.1. RECOPIRAR INFORMACIÓN NECESARIA DEL FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN .....	13
3.2. DESARROLLAR LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA QUE PERMITA CONSUMIR LOS SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN.....	17
3.3. ELABORAR EL SISTEMA MULTIPLATAFORMA CON BASE EN LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ESTABLECIDA .....	21
3.3.1. PLANIFICACIÓN.....	21
3.3.2. DISEÑO .....	24
3.3.3. DESARROLLO.....	29
3.3.4. PRUEBAS .....	34
3.4. REALIZAR PRUEBAS DE CAJA NEGRA PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA.....	40
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	55
4.1. CONCLUSIONES .....	55
4.2. RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXO 1. ENTREVISTA DIRIGIDA AL ANALISTA DE SISTEMAS DE LA SUB-DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL GADM CHONE ..	61
ANEXO 2. TABLAS DE HISTORIAS DE USUARIO (VERSIÓN 2) .....	65
ANEXO 3. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO .....	77

ANEXO 4. TARJETAS CRC (CLASE – RESPONSABILIDAD - COLABORACIÓN)	
.....	85
ANEXO 5. INTERFACES DE LAS APLICACIONES .....	88
ANEXO 6. PLAN DE PRUEBAS .....	99
ANEXO 7. MANUAL DE USUARIO .....	111
ANEXO 8. CERTIFICADO DE ENTREGA .....	139

## **CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS**

### **CUADROS**

Cuadro 3. 1. Análisis de la entrevista. ....	13
Cuadro 3. 2. Matriz de resultados de la revisión sistemática.....	15
Cuadro 3. 3. Resultados generales obtenidos de las historias de usuario. ....	21
Cuadro 3. 4. Planificación de las iteraciones.....	23
Cuadro 3. 5. Resultados de las tarjetas CRC (Clase – Responsabilidad - Colaborador) .....	24
Cuadro 3. 6. Modelos, vistas y controladores desarrollados en la aplicación web. ....	29
Cuadro 3. 7. Resultados de los módulos y funciones principales de cada una de las iteraciones.....	30
Cuadro 3. 8. APIs REST implementadas en la aplicación web. ....	32
Cuadro 3. 9. Resultados de los módulos y funciones principales de cada una de las iteraciones.....	32
Cuadro 3. 10. Prueba unitaria del módulo rutas de la aplicación web.....	34
Cuadro 3. 11. Prueba unitaria del módulo notificaciones de la aplicación móvil. ...	38
Cuadro 3. 12. Resultados de las pruebas de caja negra en la aplicación móvil. ...	41
Cuadro 3. 13. Resultados de las pruebas de caja negra en el sistema web. ....	42
Cuadro 3. 14. Ingreso de datos a módulos de la aplicación móvil.....	45
Cuadro 3. 15. Ingreso de datos de la aplicación web.....	50
Cuadro 3. 16. Resultados de tiempos de respuesta y carga del sistema. ....	54

### **FIGURAS**

Figura 2. 1. Representación de las pruebas de caja negra. ....	11
Figura 3. 1. Diagrama del funcionamiento del sistema.....	18
Figura 3. 2. Diagrama de implementación.....	19
Figura 3. 3. Diagrama de despliegue .....	20
Figura 3. 4. Caso de uso del ciudadano.....	22

Figura 3. 5. Caso de uso del funcionario. ....	22
Figura 3. 6. Caso de uso del administrador. ....	23
Figura 3. 7. Diagrama de clases. ....	27
Figura 3. 8. Modelo –Entidad –Relación. ....	28
Figura 3. 9. Función para cargar las rutas registradas. ....	35
Figura 3. 10. Función para el registro de las rutas. ....	36
Figura 3. 11. Función para obtener la gráfica de la ruta y visualizarla. ....	36
Figura 3. 12. Actualización de los datos de la ruta. ....	37
Figura 3. 13. Función para la eliminación de los datos de la ruta. ....	37
Figura 3. 14. Carga todas las rutas registradas en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil. ....	38
Figura 3. 15. Registro de la distancia a notificar en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil. ....	39
Figura 3. 16. Activación del punto de interés en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil. ....	39
Figura 3. 17. Ingreso de credenciales correctas en la aplicación móvil. ....	46
Figura 3. 18. Registro del punto de interés del usuario. ....	47
Figura 3. 19. Visualización de la ruta registrada, el vehículo recolector de ese recorrido y el punto de interés. ....	48
Figura 3. 20. El usuario responde una evaluación. ....	49
Figura 3. 21. Registro de una opinión. ....	49
Figura 3. 22. Ingreso de datos autenticación de usuario. ....	51
Figura 3. 23. Acceso a la página principal del sistema. ....	51
Figura 3. 24. Ingreso de datos en el formulario de crear ruta. ....	52
Figura 3. 25. Mensaje de confirmación. ....	52
Figura 3. 26. Confirmación de registro de la gráfica de la ruta. ....	52
Figura 3. 27. Ver ruta en el mapa. ....	53
Figura 3. 28. Realizando pruebas de carga al módulo de actividad diaria. ....	53

## **RESUMEN**

El trabajo de titulación consistió en dotar de una aplicación multiplataforma al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Chone que permita la notificación a los ciudadanos de la llegada de los recolectores de desechos. El sistema se desarrolló mediante la metodología de Programación Extrema, en planificación se definió cada uno de las historias de usuarios y las iteraciones para la estimación de tiempo de desarrollo, en diseño se modeló la base de datos, diagrama de clases y las interfaces, en desarrollo la aplicación multiplataforma con el framework Ionic 4 de acuerdo a lo establecido en las historias de usuario y en la última fase se realizaron pruebas unitarias para comprobar el correcto funcionamiento con el respectivo consumo de servicios (API REST). Se obtuvo como resultado una aplicación móvil que consume servicios de geolocalización de vehículos recolectores de desechos y notifica a los usuarios la llegada de los mismos, además de una aplicación web que permite la administración y control de lo que se brindará en la aplicación móvil.

## **PALABRAS CLAVE**

Sistema de rastreo, Arquitectura tecnológica, Alerta de llegada, Recolección de desechos.

## **ABSTRACT**

The titling work consisted of providing a multiplatform tool to the Municipal Decentralized Autonomous Government of Chone canton that allows notification to citizens of the arrival of waste collectors. The system was developed using the Extreme Programming methodology, in planning, each of the user stories and the iterations for the estimation of development time were defined, in designing, the database, class diagram and interfaces were developed, in development the multiplatform application with the Ionic 4 framework according to what is established in the user stories and in the last phase unit tests were carried out to check the correct operation with the respective consumption of services (REST API). As a result, a mobile application was obtained that consumes geolocation services for waste collection vehicles and notifies users of their arrival, in addition to a web application that allows the administration and control of what will be provided in the mobile application.

## **KEY WORDS**

Tracking System, Technological architecture, Arrival alert, Waste collection.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) de Chone, es una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera (COOTAD, 2010). Tiene como guía de sus acciones la misión de promover el desarrollo sustentable territorial de manera concertada, entre las autoridades públicas y la comunidad, con miras a crear redes, cadenas productivas y competencia asociativa, a fin de lograr el buen vivir de su población (GADM Chone, 2016).

Dentro de la estructura organizacional está la Dirección de Servicios Públicos y tiene a cargo la Subdirección de Gestión de Desechos, cuyo objetivo principal es la clasificación, recolección, depósito y procesamiento de los residuos sólidos generados por las actividades diarias de los habitantes del Cantón (GADM Chone, 2017). Por lo tanto, se pensó en una solución tecnológica que permita alertar al ciudadano con anticipación la llegada del recolector cerca de la vivienda, contribuyendo a que los desechos no se queden demasiado tiempo en las aceras, por esta razón, los autores desarrollarán un sistema multiplataforma que permita la notificación de las rutas y alertas de llegada de los recolectores de desechos sólidos con la finalidad de lograr que el ciudadano tenga una participación activa colaborando con sacar su basura.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Actualmente, los sistemas de transporte público se encuentran equipados con mapas digitales y tecnologías de comunicación que permiten determinar y transmitir su ubicación geográfica mediante sistemas de localización vehicular automatizado. En el campo de los sistemas de transporte público terrestre, las aplicaciones buscan mejorar la eficiencia y seguridad en la prestación del servicio. Esto, por ejemplo, mediante servicios como la presentación de información a los usuarios de forma oportuna acerca de tiempos de llegada/salida, la notificación de incidentes en las vías e incluso, la posibilidad de establecer una prioridad diferencial para los autobuses de tránsito rápido, entre otros (Morales et al., 2018).

Según Fombona & Vázquez (2017) la geolocalización consiste en indicar la posición de una persona u objeto, es la forma más común y precisa en que se realiza la localización geográfica y es capaz de ubicar el objetivo con un margen de error de unos pocos metros. Por lo tanto, el uso de un software de rastreo de vehículos permite a los administradores de las instituciones ver que rutas se están utilizando y si son ineficientes o bien si se está utilizando un vehículo para fines no autorizados (Contreras & Hernández, 2017) (Betanzo Quezada, Torres Gurrola, Romero Navarrete, & Obregón Biosca, 2016) (García Fernández, Fernandez Gavira, Galvez Ruiz, Sanchez Oliver, & Grimaldi Puyana, 2017).

Por otra parte, el uso de dispositivos móviles conjuntamente con aplicaciones propiamente desarrolladas, permiten solucionar problemas puntuales, y lo logran empleando distintas alternativas, un claro ejemplo es consumir recursos de ubicación (software de rastreo) para control remoto y monitoreo de objetos (Ulcuango, 2018) (Garay, Camargo, Gonzalez, Segura, & Rincón, 2017). También se debe considerar que, al momento de desarrollar sistemas destinados a dispositivos móviles, se precisa trabajar en una producción multiplataforma, debido a que en la actualidad los sistemas operativos más utilizados son Android e iOS (Fennema et al., 2017). Por lo tanto, han surgido diversas herramientas que permiten el desarrollo híbrido de aplicaciones y tienen muchos beneficios sobre las

aplicaciones nativas puras, específicamente en términos de soporte de plataformas, velocidad de desarrollo y acceso a código de terceros (Lisandro Nahuel, 2017) (Fennema et al., 2018).

El GADM Chone cuenta con un sistema de rastreo Satelital “GoldTrack”, el cual brinda entre sus funcionalidades y servicios:

- Ubicación de las unidades automáticamente cada 30 segundos.
- Envía una alerta cada vez que un vehículo supere un límite de velocidad.
- Informa el tiempo que tiene el vehículo sin movimiento en un punto determinado y emite reportes de los viajes realizados, entre otros (GoldTrackGPS, 2018).

La institución y los ciudadanos tienen la responsabilidad de que el servicio de recolección de desechos sea una tarea eficiente, por lo tanto, se tiene que lograr que el ciudadano tenga una participación activa acercando los residuos en el momento indicado al recolector, para prevenir que las bolsas de residuos estén demasiado tiempo en los contenedores o cestos de basura a la espera de ser retirados (Sáez & Urdaneta, 2014). Por ello, notificar a los ciudadanos con anticipación la llegada de los vehículos recolectores conlleva a mejorar esta actividad, logrando evitar efectos colaterales que derivan en la contaminación, enfermedades, entre otras (Difabio, Vivas, & Muñoz, 2016).

Con base en las consideraciones anteriores, la Subdirección de Tecnologías de la Información y Comunicación del GADM Chone, propuso el desarrollo de un sistema multiplataforma que consuma el servicio de geolocalización “GoldTrack” con el que cuenta la institución. Por lo tanto, se iniciará con la investigación de las funcionalidades que brinda el servicio e identificar los vehículos que están siendo monitoreados. Posteriormente, se desarrollará una arquitectura tecnológica adecuada para el consumo de este servicio y la elaboración de un sistema multiplataforma destinado a dispositivos móviles que permita a la ciudadanía la notificación de alerta de llegada del vehículo recolector de desechos, con el objetivo de lograr que se realice la extracción de los residuos en el momento adecuado.

## **1.3. OBJETIVO**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación móvil multiplataforma para el GADM del cantón Chone que permita alertar al ciudadano a través de notificaciones de las rutas y llegadas de los vehículos recolectores de desechos sólidos.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recopilar información necesaria para el funcionamiento de la aplicación móvil multiplataforma.
- Desarrollar la arquitectura tecnológica que permita el consumo de los servicios en la aplicación móvil multiplataforma.
- Elaborar el sistema multiplataforma con base en la arquitectura tecnológica establecida.
- Realizar pruebas de caja negra para la verificación de la funcionalidad del sistema.

## **CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN**

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación, se empleó la revisión sistemática para la recopilación de la información respecto al tema de estudio. Y para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología XP (Programación Extrema) cuyas fases son: planificación, diseño, codificación y pruebas.

### **2.1. RECOPIRAR INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA**

La recopilación de la información constituye una etapa fundamental de todo proyecto, se realizó una entrevista a los funcionarios de la institución con el objetivo de conocer las necesidades del departamento y lo que pretende brindar a la ciudadanía con el desarrollo de una aplicación móvil, según (Plaza de la Hoz, 2018) la entrevista es un instrumento que permite el análisis, explorando por medio de preguntas con una o varias personas, cuál es la información más relevante para el desarrollo del tema de estudio, con esto se logró determinar el alcance que debía tener el proyecto mediante el análisis de las respuestas obtenidas, así como determinar los requerimientos para el desarrollo del sistema.

Una vez comprendido lo que se pretender resolver, los autores investigaron información relevante a través de la revisión sistemática con el objetivo de consultar fuentes científicas que hayan utilizado técnicas o herramientas para solucionar problemas similares. Es un tipo de investigación científica mediante la cual se revisa la literatura sobre un tópico partiendo de una pregunta formulada de forma clara y objetiva, utilizando métodos sistemáticos y explícitos para localizar, seleccionar y valorar críticamente las investigaciones relevantes aplicando protocolos en la recogida de datos e información (Cardozo & Kwan Chung, 2019).

Las fases para la revisión sistemática pueden resumirse en: Selección de artículos, lectura de artículos (inclusión y exclusión de artículos), construcción de base de datos, análisis y exposición de resultados (Cardozo & Kwan Chung, 2019).

**Selección de los Artículos:** Definir los criterios para la construcción de la base de datos bibliográficos que servirán para el análisis del estudio (Cardozo & Kwan Chung, 2019). Por lo que, se optó por una búsqueda sistemática en documentos electrónicos entre los últimos cinco años. Se utilizó material informativo referentes al Consumo de Servicios de Geolocalización a través de sistemas multiplataforma, entre otros temas relacionados.

**Lectura de los artículos:** En esta etapa se procede a la lectura exhaustiva de cada uno de los artículos científicos hallados y la determinación de criterios para su inclusión o exclusión (Cardozo & Kwan Chung, 2019). Con base en dicho lineamiento, se incluyeron los artículos relacionados con los aspectos más relevantes para el tema de estudio, de acuerdo a su año de publicación.

**Construcción de la base de datos:** Se elaboran los cuadros que sirvieron para la categorización de los documentos (Cardozo & Kwan Chung, 2019). La información recopilada anteriormente se organizó por año de publicación, título, tipo de documento, autores y herramientas o arquitectura empleada para obtener una matriz de resultado fácil de interpretar.

**Análisis y exposición de resultados:** Por último, se tabulan los resultados producto del análisis puntual de los artículos examinados (Cardozo & Kwan Chung, 2019). Una vez realizado el respectivo análisis de cada uno de los documentos se detallaron los resultados en una matriz.

## **2.2. DESARROLLAR LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA QUE PERMITA EL CONSUMO DE LOS SERVICIOS EN LA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA**

Una arquitectura tecnológica es el modelo conceptual que define la estructura, comportamiento, gobernabilidad y relaciones entre el hardware, software, redes, datos e interacción humana (Thompson, 2016). Por lo tanto, el desarrollo de la arquitectura se realizó con base en la información recopilada en el primer objetivo.

Se elaboró el diagrama de despliegue para modelar la arquitectura del sistema, como muestra de la configuración de los elementos de hardware (nodos), y cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos. Posteriormente, se estableció la arquitectura tecnológica del proyecto, la cual definió la forma adecuada en la que iba a trabajar el sistema para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos, pero también dejó intuir el tipo de proyecto que describe.

## **2.3. ELABORAR EL SISTEMA MULTIPLATAFORMA CON BASE EN LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ESTABLECIDA**

La elaboración del sistema multiplataforma se llevó a cabo mediante la metodología XP, la cual se define como una metodología de desarrollo que se engloba dentro de las denominadas metodologías ágiles en la que se da máxima prioridad a la obtención de resultados y reduce la burocracia que utilizan las metodologías tradicionales (Borja, 2013).

Planificación, la metodología la plantea como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores o gerentes. En esta primera fase los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la entrega del producto, establecen la prioridad de cada historia de usuario y los programadores realizan una

estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas (Borja, 2013). Por lo tanto, los funcionarios de la institución establecieron cada una de las historias de usuario para obtener como resultado una estimación de tiempos de desarrollo de la aplicación, y cabe mencionar que también fueron utilizadas en la fase de pruebas para verificar si el programa cumplía con lo que especifica cada historia de usuario.

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento historias de usuario pueden romperse, remplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas (Borja, 2013).

Además, se desarrollaron los casos de uso, los mismos tienen la misma finalidad que las historias de usuario, pero con algunas diferencias. Su desarrollo permite especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

Por consiguiente, se elaboró la planificación de las iteraciones, las cuales se encuentran ligadas a las historias de usuario y se traduce en tareas específicas de programación. Así mismo, para cada historia de usuario se establecen las pruebas de aceptación que se realizan al final de cada ciclo (Borja, 2013).

En la fase de diseño, la metodología propone implementar el diseño más simple posible que funcione. Por ello, se sugiere nunca adelantar la implementación de funcionalidades que no correspondan a la iteración en la que se esté trabajando (Borja, 2013). En esta fase se elaboraron las tarjetas C.R.C. (Clase-Responsabilidad-Colaboración), su elaboración permitió definir cada tabla del diagrama de clases que se realizó posteriormente, así como los involucrados y las responsabilidades en el desarrollo del software. Según (García, 2015), la metodología XP usa las tarjetas CRC como un mecanismo eficaz para desarrollo

de software, dichas tarjetas identifican y organizan las clases orientada a objetos que son relevante para la versión.

Por último, la base de datos se desarrolló en MySQL Workbench 6.2, ya que es una herramienta visual que permite a un DBA (Administrador de base de datos), desarrollador o arquitecto de datos diseñar, modelar, generar y administrar visualmente bases de datos. Además, Incluye todo lo que un modelador de datos necesita para crear modelos ER (Entidad - Relación) complejos, ingeniería directa e inversa, y también ofrece características clave para realizar tareas difíciles de gestión de cambios y documentación que normalmente requieren mucho tiempo y esfuerzo (MySQL, 2019).

En la tercera fase, la metodología promueve la programación basada en estándares, de manera que sea fácilmente entendible por todo el equipo, y que facilite la recodificación. Y, todos los desarrolladores necesitan trabajar siempre con la “última versión”, ya que, realizar cambios o mejoras sobre versiones antiguas causan graves problemas, y retrasan al proyecto (Borja, 2013).

Según (García, 2015) un concepto clave en la actividad de codificación es utilizar la buena práctica de programación en parejas y se hará una integración continua del código con el resto del equipo. Además, cabe mencionar que se siguieron estándares de codificación, como lo es la forma de escribir el nombre de las variables, funciones, métodos, clases, entre otros. La estandarización permitió mantener el código legible y fácil de mantener.

El framework Ionic ha sido seleccionado como la mejor opción para el desarrollo móvil, para obtener una aplicación rápida, eficiente y con un alto grado de usabilidad, muy similar a las características de una aplicación nativa (Alcalá Bustos, 2017). Por tal razón, se utilizó para el desarrollo del sistema, ya que permite la generación de una aplicación móvil para diferentes sistemas operativos utilizando el mismo código fuente.

Por otra parte, el Framework Laravel es la herramienta escogida para el desarrollo de la aplicación web que permitió la administración del sistema multiplataforma, ya que según (Perez, Miguelena, & Diallo, 2018), es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma estandarizada y simple, evitando el código espagueti.

Además, los autores realizaron el software en parejas tal y como lo menciona la metodología XP ya que permite un código más eficiente y con una gran calidad. También sugiere un modelo de trabajo usando repositorios de código dónde las parejas de programadores publican sus códigos implementados, por lo tanto, se hizo uso del repositorio de código GitHub. De esta forma el otro programador trabajó siempre con las últimas versiones.

Como parte fundamental en la elaboración del sistema, se solicitó al departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación del GADM, la autorización para obtener acceso al servicio de geolocalización GoldTrack y entre otros servicios de la institución que fueron necesarios para el proyecto.

En la última fase de la metodología se realizan las pruebas al sistema, la cual establece a las pruebas unitarias como una de las piedras angulares de XP, esto quiere decir que es fundamental para que esta fase se lleve a cabo con éxito (Borja, 2013). El programador es quien escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema, entonces debe existir una comunicación adecuada con los otros programadores involucrados en el proyecto. Se elaboró un plan de pruebas de acuerdo a los requerimientos para cada uno de los módulos, se verificó el resultado esperado, el obtenido y el estado (correcto o incorrecto). Cabe mencionar que todos los módulos debieron pasar por las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados.

## 2.4. REALIZAR PRUEBAS DE CAJA NEGRA PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

Para la verificación de la funcionalidad del sistema se realizaron pruebas de caja negra que según (Terrera, 2017), es una técnica de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software, sino que consideran el comportamiento del software desde el punto de vista de un observador externo, es decir, tal y como lo “viven” los usuarios del sistema.

Su principal objetivo lo consigue ingresando datos en las entradas y observando sus salidas. Las pruebas funcionales utilizan la especificación del producto para diseñar los casos de prueba (entrada – salida esperada), existiendo técnicas como partición de equivalencia, análisis del valor límite, tablas de decisión, transición de estados y pruebas de caso de uso (Escobar Sánchez & Fuertes Díaz, 2015). La ejecución de las pruebas se realizó a partir de los casos de uso y de acuerdo a ellos se establecieron los casos de prueba, que son la descripción de las actividades que se van a ejecutar con el fin de validar la aplicación. Cabe mencionar que hay una gran cantidad de requisitos que no suelen estar cubiertos en los casos de uso, por lo tanto, todos los requisitos deberán ser cubiertos por los casos de prueba.

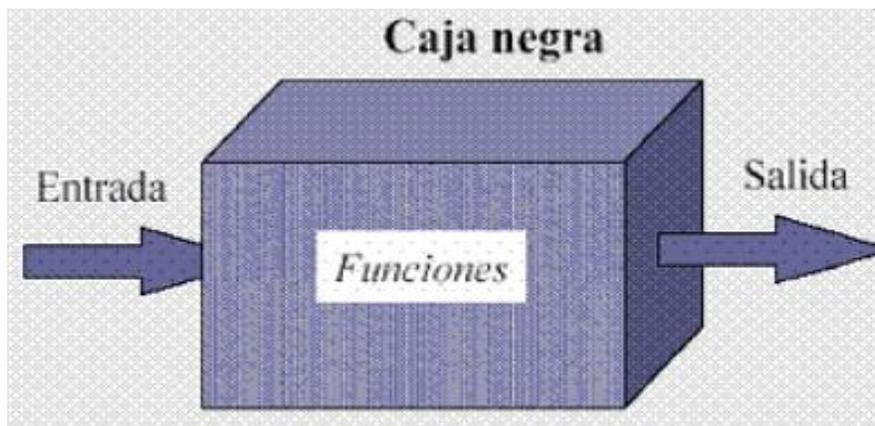


Figura 2. 1. Representación de las pruebas de caja negra.

Una vez realizadas cada una de las pruebas del software se realizó la entrega con las capacitaciones pertinentes a los funcionarios de la institución que harán uso del sistema para la respectiva administración y se elaboró un acta de entrega – recepción del producto.

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 3.1. RECOPIRAR INFORMACIÓN NECESARIA DEL FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN

Los autores del presente trabajo de titulación realizaron una entrevista para el levantamiento de información correspondiente a las necesidades generales para el desarrollo de la aplicación móvil multiplataforma (Anexo 1). Dicha entrevista fue aplicada al Analista en Sistemas de la Sub-Dirección de Tecnologías de la Información el Ing. Leonardo Arteaga, con la cual se logró obtener el siguiente análisis:

**Cuadro 3. 1.** Análisis de la entrevista.

Nº	PREGUNTA	ANÁLISIS DE LA RESPUESTA
1	¿La institución cuenta con algún servicio de Geolocalización para sus vehículos?	Según el Ing. Leonardo Arteaga la institución tiene un contrato con un servicio de Geolocalización para los vehículos llamado "GoldTrack".
2	¿Qué tipo de vehículos de la institución están siendo administrados en este servicio?	Las Camionetas, recolectores de desechos, Maquinaria y Volquetes están siendo administrados por este servicio.
3	¿Qué problema debe resolver el sistema?	El sistema deberá notificar a los ciudadanos rutas y alertas de llegada de los recolectores de desechos sólidos mediante un sistema multiplataforma destinado a dispositivos móviles.
4	¿Qué características o funcionalidades debe tener el sistema?	El sistema tendrá que alertar las llegadas de vehículos recolectores de desechos por medio de notificaciones y deberá tener visualización de los vehículos en un mapa. También tiene que permitir la configuración de rutas y notificaciones, además se debe medir el nivel de satisfacción del usuario.
5	¿Para quienes va dirigido el sistema?	El sistema estará dirigido para toda la ciudadanía, jóvenes, ancianos y niños del cantón Chone que

		tenga conocimiento básico sobre tecnología móvil y cumpla los requerimientos del sistema.
6	¿Cuáles serían los departamentos involucrados?	Los departamentos involucrados son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Sub-Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación</li> <li>• La Sub-Dirección de Gestión de Desechos la cual pertenece a la Dirección de Servicios Públicos de la Institución.</li> </ul>
7	¿Quiénes se beneficiarían del sistema?	El sistema deberá beneficiar a todos los ciudadanos que desconozcan el horario de recolección de desechos y aquellos que están obligados a pagar un impuesto por ese servicio.
8	¿Con qué infraestructura cuenta la institución para el alojamiento del sistema?	La empresa actualmente dispone de una data center que cuenta con gran espacio de almacenamiento, y un buen nivel de procesamiento que permite soportar múltiples servicios sin importar la arquitectura del sistema.
9	¿Por qué medios se difundirá el sistema?	El sistema se difundirá en el sitio web de la Institución para dar a conocer su existencia a los ciudadanos del Cantón Chone.

**Fuente:** Los autores.

Con el análisis de la información obtenida en la entrevista, se logró establecer las siguientes necesidades generales: Alertar las llegadas de vehículos por medio de notificaciones, visualización de los vehículos en un mapa, configuración de rutas y obtener el nivel de satisfacción del servicio de recolección de desechos.

En el estudio empleado en la revisión sistemática se determina que la comunidad científica emplea este tipo de herramientas para solucionar problemas similares a las necesidades de consumo de servicios de geolocalización tales como: Android, RESTful; sistemas de información geográfica (SIG), Past-Track versión 9.4.1.0.; Ambiente web, GPS, Android Studio, MIT App Invento, MongoDB, Express, AngularJS, y NodeJS; redes de sensores inalámbricos (WSN), geolocalización, GoogleEarth; geolocalización, Google Maps. Para ello, se empezó partiendo de una pregunta: ¿Qué arquitectura o herramientas utilizan las aplicaciones dedicadas al

consumo de servicios de Geolocalización? Posteriormente se dio cumplimiento a cada una de las fases obteniendo los siguientes resultados:

**Selección de los artículos:** se definió como criterio para la construcción de la base de datos, material informativo referente al consumo de Servicios de Geolocalización a través de aplicaciones multiplataforma.

**Lectura de los artículos:** se procedió a la lectura exhaustiva de cada uno de los artículos científicos hallados, determinando como criterio de inclusión o exclusión el año de publicación, es decir, publicados en los últimos 6 años.

**Construcción de la base de datos:** en el **cuadro 3.2** se realizó una matriz para la organización de los documentos y facilitar la interpretación, donde se estableció por año de publicación, título, tipo de documento, autores y herramientas o arquitectura empleada.

**Análisis y exposición de resultados:** una vez realizado el análisis exhaustivo de cada uno de los documentos, se procedió a presentar los resultados obtenidos en el **cuadro 3.2**. Dicha matriz detalla el Año de Publicación, título, arquitectura o Herramientas utilizadas en cada una de las investigaciones, el autor (es) de cada uno de los documentos, y los tipos de documentos, los cuales fueron artículos científicos, libros, sitios web y tesis.

**Cuadro 3. 2.** Matriz de resultados de la revisión sistemática.

Año de Publicación	Título	Tipo de Documento	Arquitectura /Herramientas	Autor (es)
2013	Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP	Artículo Científico	-	Borja López, Yolanda
2013	Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.	Artículo Científico	-	Daniel, Yohn; Balaguera, Amaya
2014	Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe	Artículo Científico		Sáez, Alejandrina; Urdaneta, Joheni
2014	Plantear el problema de investigación	Libro	-	Maya, Esther

2015	Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica	Artículo Científico	-	Pulido Polo, Marta
2016	Internet de las cosas aplicada a la trazabilidad de la recolección de residuos en ciudades inteligentes	Artículo Científico	Android, RESTful	Difabio, Lucas Andrés; Vivas, Hector Luis.; Muñoz Abbate, Horacio
2016	Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: Análisis e implicaciones	Artículo Científico	sistemas de información geográfica (SIG), Past-Track versión 9.4.1.0.	Betanzo Quezada, Eduardo; Torres Gurrola, Miguel Ángel; Romero Navarrete, José Antonio; Obregón Biosca, Saúl Antonio;
2017	Sistema De Localización En Tiempo Real Mediante Un Servidor Web Y Aplicaciones Móviles	Artículo Científico	Ambiente web, GPS, Android Studio, MIT App Invento, MongoDB, Express, AngularJS, y NodeJS.	Contreras, Ignacio; Hernández, Geovanni;
2017	Posibilidades de utilización de la geolocalización y realidad aumentada en el ámbito educativo	Artículo Científico	-	Fombona, Javier; Vázquez, Esteban;
2017	Orientación de pasajeros con discapacidad visual dentro del sistema de transporte masivo Transmilenio, mediante geolocalización satelital	Artículo Científico	redes de sensores inalámbricos (WSN), geolocalización, GoogleEarth	Rairan, Fabián; López, Julián; Castro, Luis; González, Diego; Mosquera, Nubia
2017	La Geolocalización como Herramienta para Conocer a los Consumidores: El Caso de los Centros de Fitness	Artículo Científico	Geolocalización, Google Maps	García, Jerónimo; Fernández, Jesús; Gálvez, Pablo; Sánchez, Oliver; Grimaldi, Moisés
2017	Aproximaciones para el Desarrollo Multiplataforma y Mantenimiento de Aplicaciones Móviles	Artículo Científico	-	Fennema, Marta; Herrera, Susana; Palavecino, Rosa; Budán, Paola; Ruiz, Pablo; Carranza, Álvaro; Saavedra, Emmanuel
2017	Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma	Tesis	-	Nahuel, Lisandro
2017	Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles	Artículo Científico	-	Gasca, María; Camargo, Luis; Medina, Byron;
2017	Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento Andrés	Artículo Científico	-	Rodríguez, Andrés Pérez, Alipio

2018	Análisis de requisitos para dispositivos de localización vehicular seguros para sistemas de transporte público terrestre en Colombia	Artículo Científico	-	Morales, Santiago; Pedraza, César; Restrepo-calle, Felipe; Bastidas, Víctor; Rey, Universidad; Carlos, Juan
2018	Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles Resumen Introducción Contexto	Artículo Científico	-	Thomas, Pablo; Delia, Lisandro; Corbalan, Leonardo; Cáseres, Germán; Sosa, Juan; Fernández, Tesone
2018	Presentación del número Educación mediática y Generación App. Nuevos retos, nuevas propuestas	Artículo Científico	-	Aguaded, Ignacio; Brites, María; García, Rosa;

Fuente: Los autores.

### 3.2. DESARROLLAR LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA QUE PERMITA CONSUMIR LOS SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN

La arquitectura tecnológica que permita el consumo del servicio de geolocalización de la institución se logró representar gráficamente en tres diagramas que permiten observar el flujo del sistema, donde se puede intuir qué tipo de aplicación va a ser construida y ayuda a expresar la intención del sistema. Además, facilitó la comprensión de todos los procesos que se deben cumplir, y hace que sea especialmente útil en la comunicación con el cliente como muestra la **figura 3.1 y 3.2.**

El diagrama de despliegue es primordial en el desarrollo de un sistema, por lo tanto, se elaboró un diagrama estructurado como muestra la **figura 3.3** que representa la arquitectura del sistema desde el punto de vista de la distribución del software en los destinos de despliegue. Su elaboración permitió la descripción de la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos y también la representación de los nodos (enlaces de red, conexiones TCP/IP) y sus relaciones.

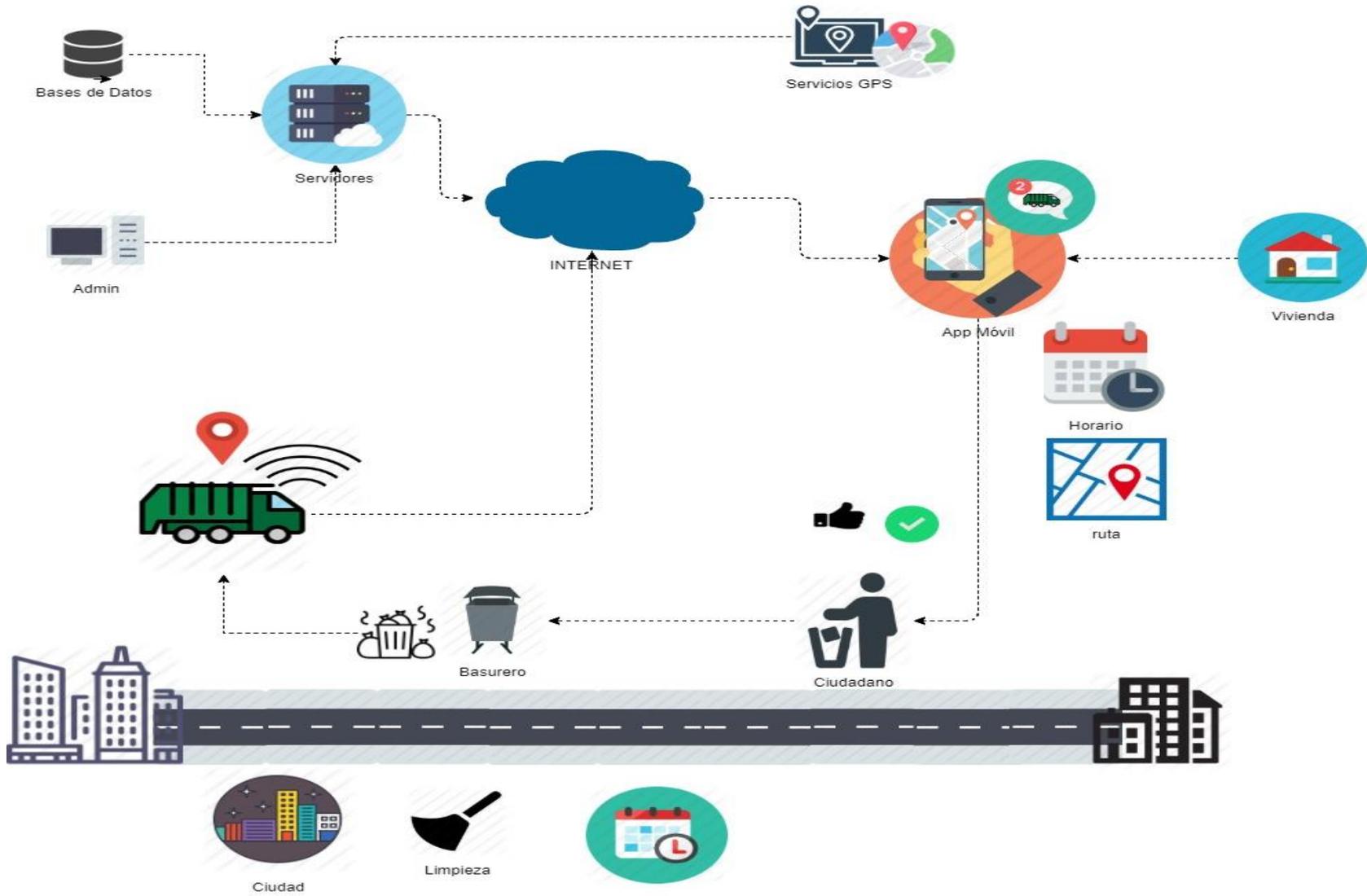


Figura 3. 1. Diagrama del funcionamiento del sistema.

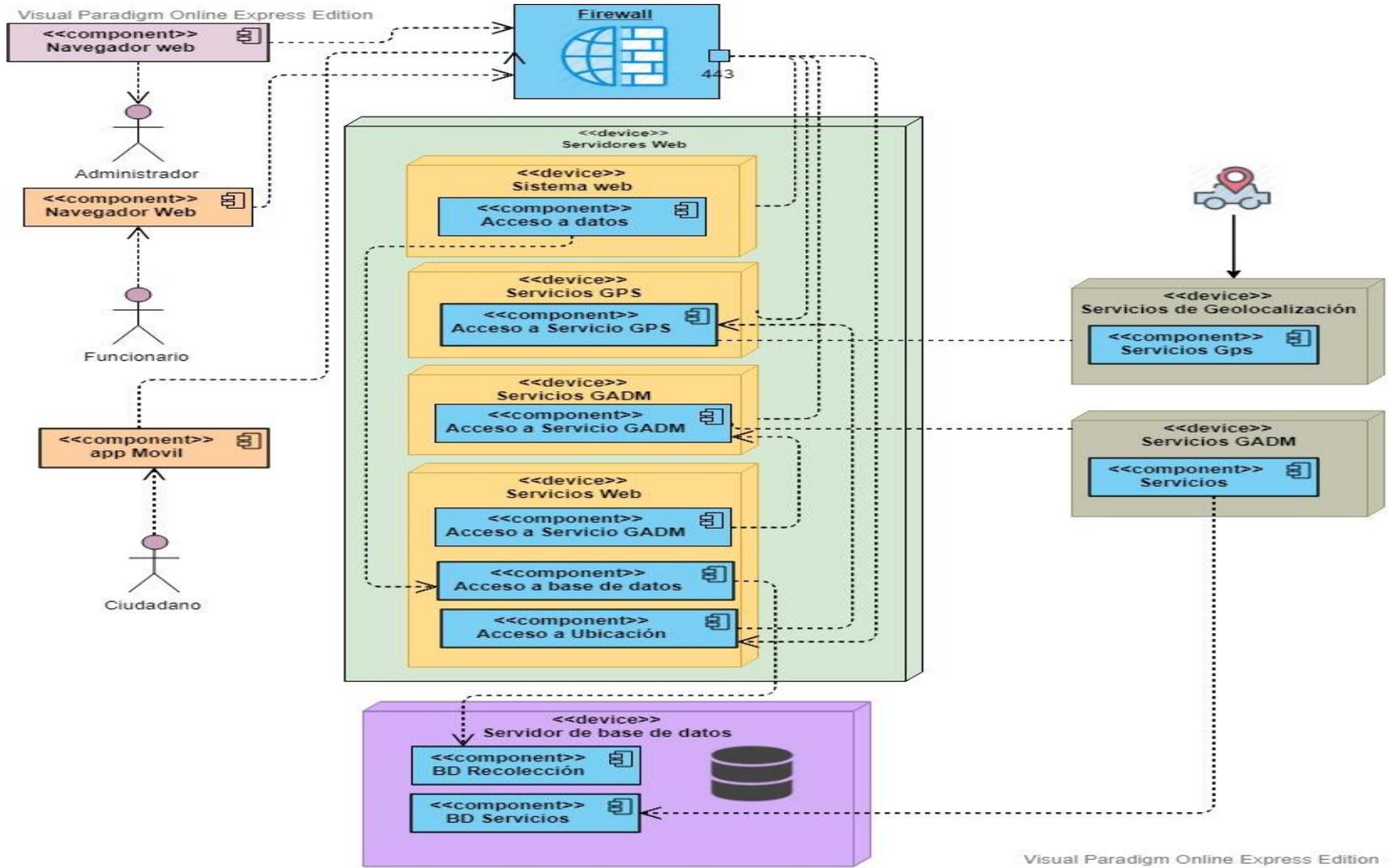


Figura 3. 2. Diagrama de implementación.

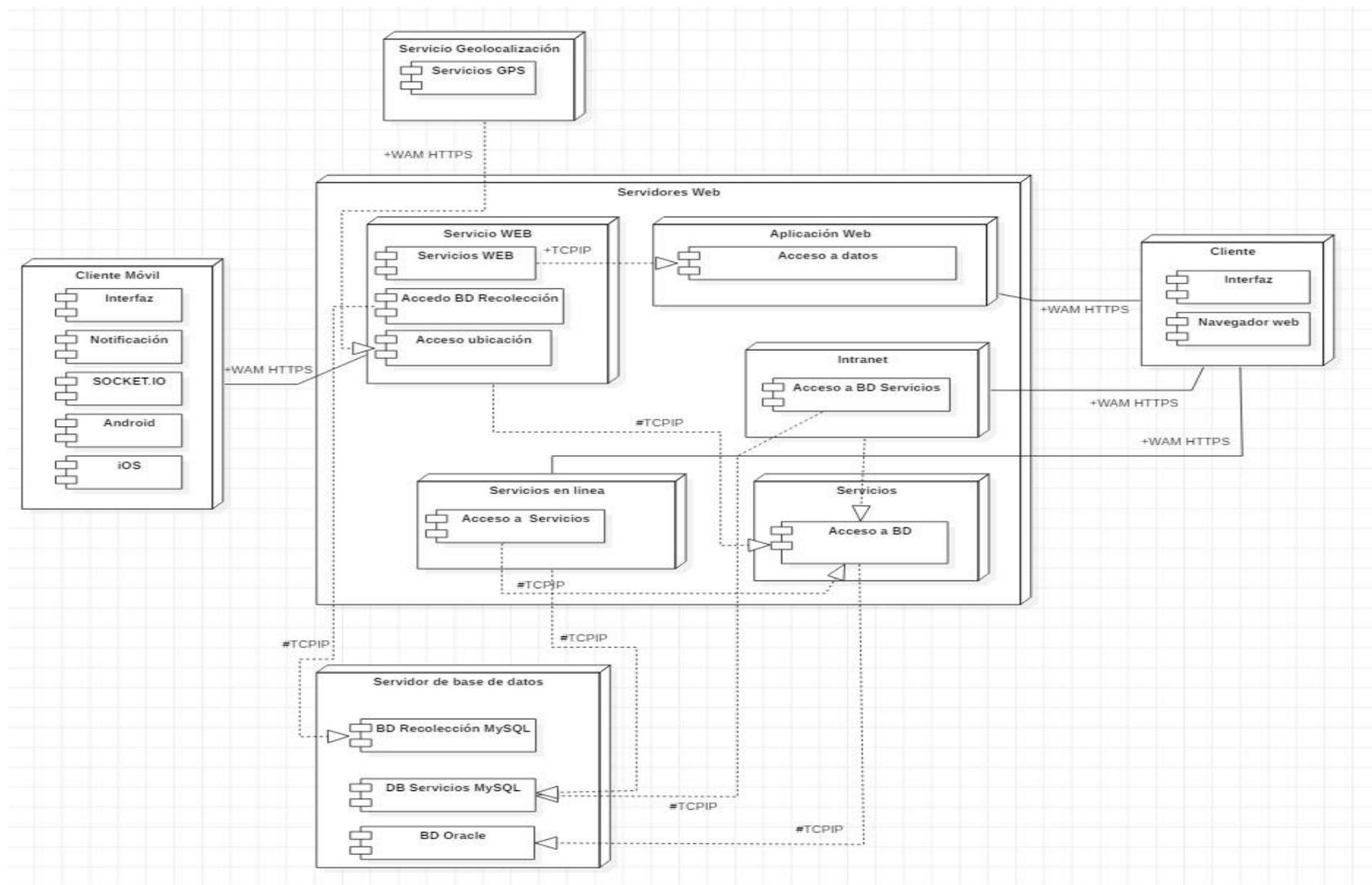


Figura 3. 3. Diagrama de despliegue

### 3.3. ELABORAR EL SISTEMA MULTIPLATAFORMA CON BASE EN LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ESTABLECIDA

#### 3.3.1. PLANIFICACIÓN

Con base en la metodología XP en su primera fase planificación, se elaboraron las historias de usuario (Anexo 2), obteniendo 14 y a cada una de ellas se les asignó su iteración y prioridad en el desarrollo. En el **cuadro 3.3** se muestran los resultados generales obtenidos en la elaboración de las historias de usuario, los cuales indican que se deben desarrollar dos aplicaciones, una de entorno web para la administración en la institución y una móvil para uso del ciudadano.

**Cuadro 3.3.** Resultados generales obtenidos de las historias de usuario.

Aplicación Web	Aplicación Móvil
Autenticación de Usuario	
Vehículos	Actualización de Perfil
Rutas de los vehículos	Notificación
Asignación de Rutas a los vehículos	Puntos de referencia
Administración General	Configuración de Cuenta
Buzón de Opiniones	Visualización del mapa
Reportes	Opiniones
Calificación del ciudadano	

**Fuente:** Los autores.

Con base en las historias de usuario se desarrollaron los casos de uso, los cuales permitieron especificar la comunicación y el comportamiento entre la interacción de los sistemas a desarrollar y los usuarios, facilitando la comprensión de las funciones principales de los actores en los sistemas. Fueron distribuidos de acuerdo al usuario (ciudadano, funcionario, administrador) con un diagrama general de cada uno de ellos como muestra la **figura 3.4, 3.5 y 3.6**, y de manera más específica cada una de sus acciones por separado (Anexo 3).

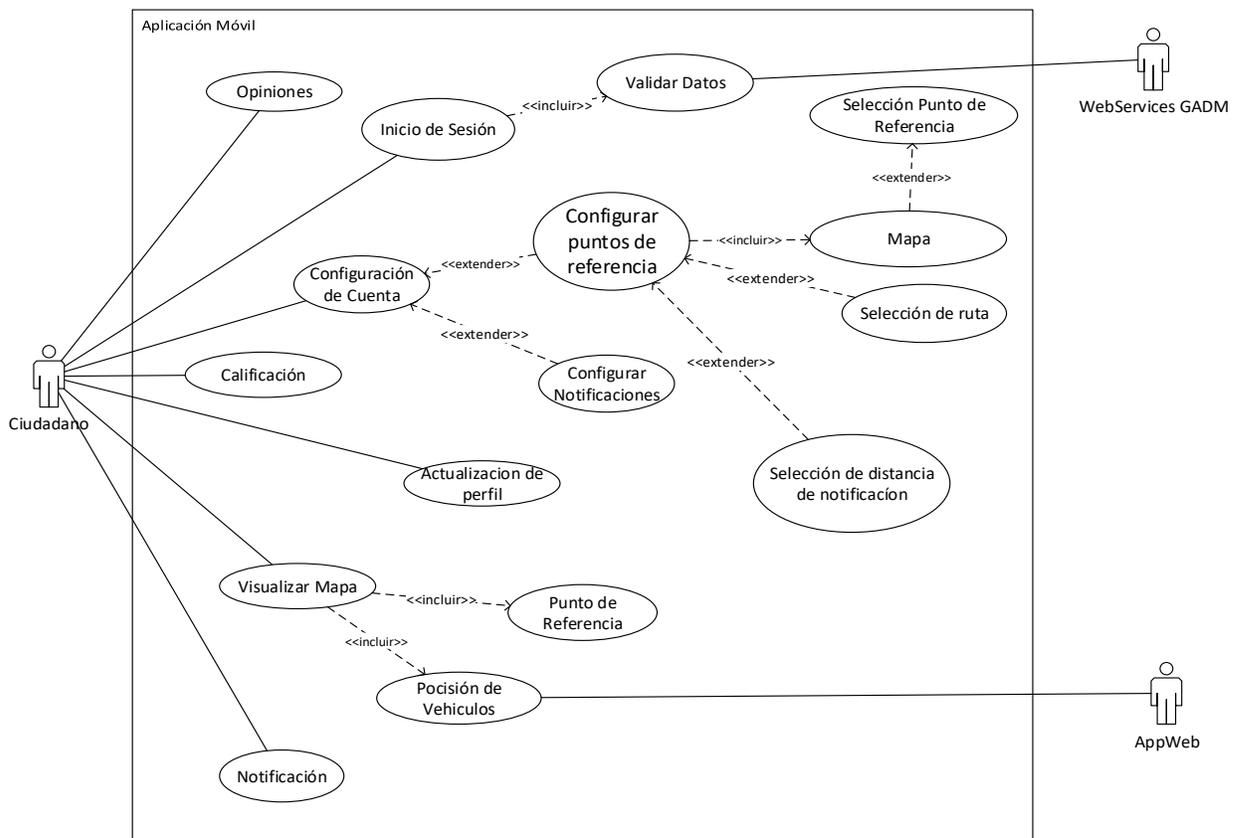


Figura 3. 4. Caso de uso del ciudadano.

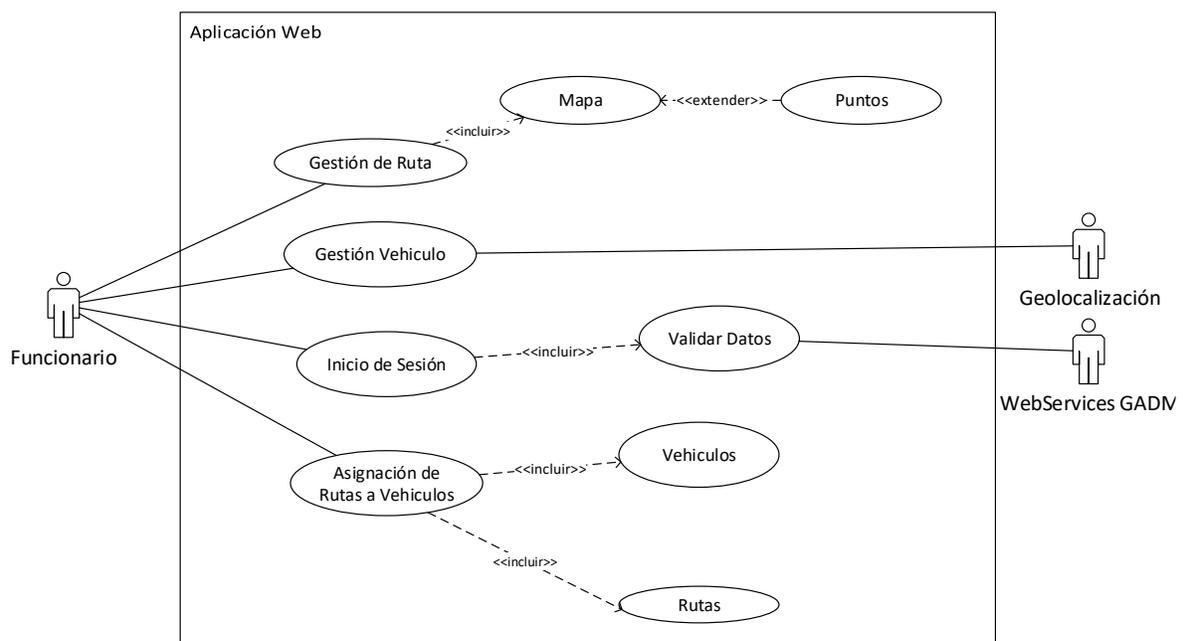


Figura 3. 5. Caso de uso del funcionario.

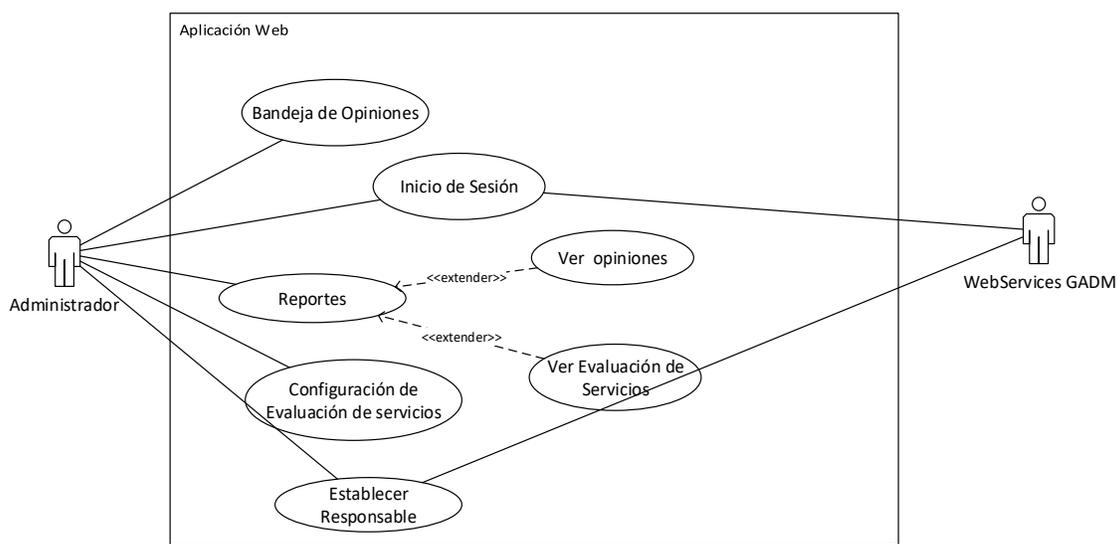


Figura 3. 6. Caso de uso del administrador.

De acuerdo con las historias de usuarios elaboradas anteriormente, se realizó la planificación de las iteraciones con su respectiva prioridad y tiempo estimado como muestra el **cuadro 3.4**.

Cuadro 3. 4. Planificación de las iteraciones

N°	HISTORIA DE USUARIO	ITERACIÓN ASIGNADA	PRIORIDAD	N° DÍAS
HU – 01	Autenticación de usuario – Aplicación Móvil	1	ALTA	5
HU – 02	Autenticación de usuario – Aplicación Web	1	ALTA	5
HU – 03	Actualización de perfil – Aplicación Móvil	1	ALTA	10
HU – 04	Notificación – Aplicación Móvil	2	ALTA	5
HU- 05	Puntos de referencia – Aplicación móvil	2	ALTA	10
HU- 06	Configuración de cuenta – Aplicación Móvil	2	ALTA	5
HU-07	Visualización del mapa – Aplicación Móvil	2	ALTA	10
HU-08	Opiniones – Aplicación Móvil	3	ALTA	5
HU-09	Calificación del ciudadano – Aplicación Móvil	3	ALTA	10
HU-10	Vehículos – Aplicación Web	3	ALTA	10
HU-11	Rutas de los Vehículos – Aplicación Web	4	ALTA	15
HU-12	Asignación de Rutas a los vehículos – Aplicación Web	5	ALTA	15

HU-13	Administración General – Aplicación Web	5	ALTA	10
HU-14	Reportes – Aplicación Web	5	ALTA	5

Fuente: Los autores.

### 3.3.2. DISEÑO

Posteriormente, se procedió a realizar las tarjetas CRC (Clase – Responsabilidad - Colaborador) (Anexo 4) cuyo objetivo es hacer un inventario de las clases que se necesitan para el desarrollo del sistema. En el **cuadro 3.5** se muestran los resultados obtenidos en la elaboración de las tarjetas, los cuales indican cada una de clases que se deben desarrollar con sus respectivas responsabilidades (operaciones o métodos) y los colaboradores (clases asociadas).

**Cuadro 3. 5.** Resultados de las tarjetas CRC (Clase – Responsabilidad - Colaborador)

Nombres de la Clases	Responsabilidades	Colaboradores
ActualizacionPerfil	Visualizar datos de usuario	
	Guardar notificación	Notificacion
	Guardar punto referencia	PuntoReferencia
Opiniones	Guardar opiniones	ActualizacionPerfil
	Eliminar opiniones	
	Mostrar opiniones	
Evaluacion	Ingresar, mostrar, eliminar y modificar evaluación	
Pregunta	Ingresar, mostrar, eliminar y modificar preguntas.	
Cuestionario	Buscar Pregunta	Pregunta
	Buscar Evaluación	Evaluacion
	Guardar Cuestionario	
	Eliminar Cuestionario	
Calificacion	Guardar calificación	Cuestionario
PuntoReferencia	Ingresar Punto de referencia	
	Modificar punto de referencia	
	Visualizar mapa	VisualizarMapa
	Buscar punto de referencia	
	Escoger ruta	Ruta
	Eliminar punto de referencia	

VisualizarMapa	Buscar punto de referencia Posición del vehículo Mostrar mapa	
Ruta	Ingresar, eliminar, mostrar y modificar ruta Visualizar mapa	VisualizarMapa
Notificacion	Buscar Punto de referencia Guardar Notificación	PuntoReferencia
Vehiculo	Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar vehículos	
Horario	Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar horario	
Conductor	Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar conductor	
Recoleccion	Buscar Chofer Buscar Vehículo Buscar Horario Buscar Ruta Guardar Recolección	Conductor Vehiculo Horario Ruta
Responsable	Buscar Funcionarios Mostrar Funcionarios Guardar Responsable Eliminar Responsable	
Reportes	Buscar Opiniones Buscar Calificación Graficar Resultados	Opiniones Calificacion

**Fuente:** los autores.

Elaborar el listado de las clases con sus responsabilidades y colaboradores mediante tarjetas, facilitó el desarrollo del diagrama de clases, ya que las mismas se trabajan en conjunto. El diagrama de clases fue realizado en la plataforma StarUml como muestra la **figura 3.7**, la cual permitió representar gráficamente y de manera estática la estructura general del sistema, mostrando las clases, atributos, operaciones, y las relaciones entre los objetos, permitiendo el análisis para el diseño y software en general.

La elaboración de historias de usuario, casos de uso y diagrama de clases, contribuyó en la elaboración de la base de datos de la **figura 3.8** y se optó por MySQL Workbench como herramienta de diseño, administración, gestión y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL. Además, se realizaron los diseños de cada una de las interfaces, aplicación web y móvil para definir la interacción de los usuarios en cada una de las aplicaciones (Anexo 5).

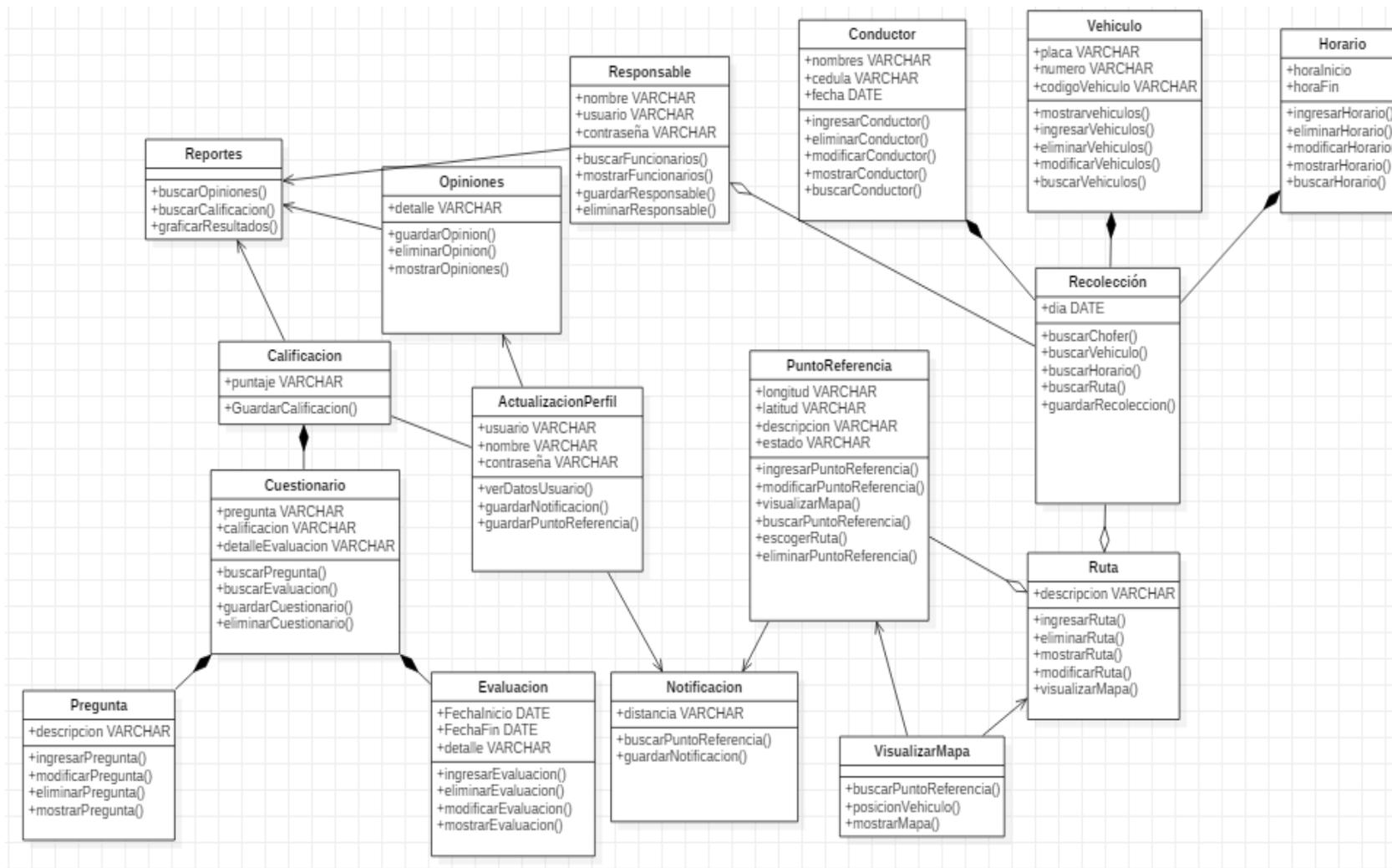


Figura 3. 7. Diagrama de clases.

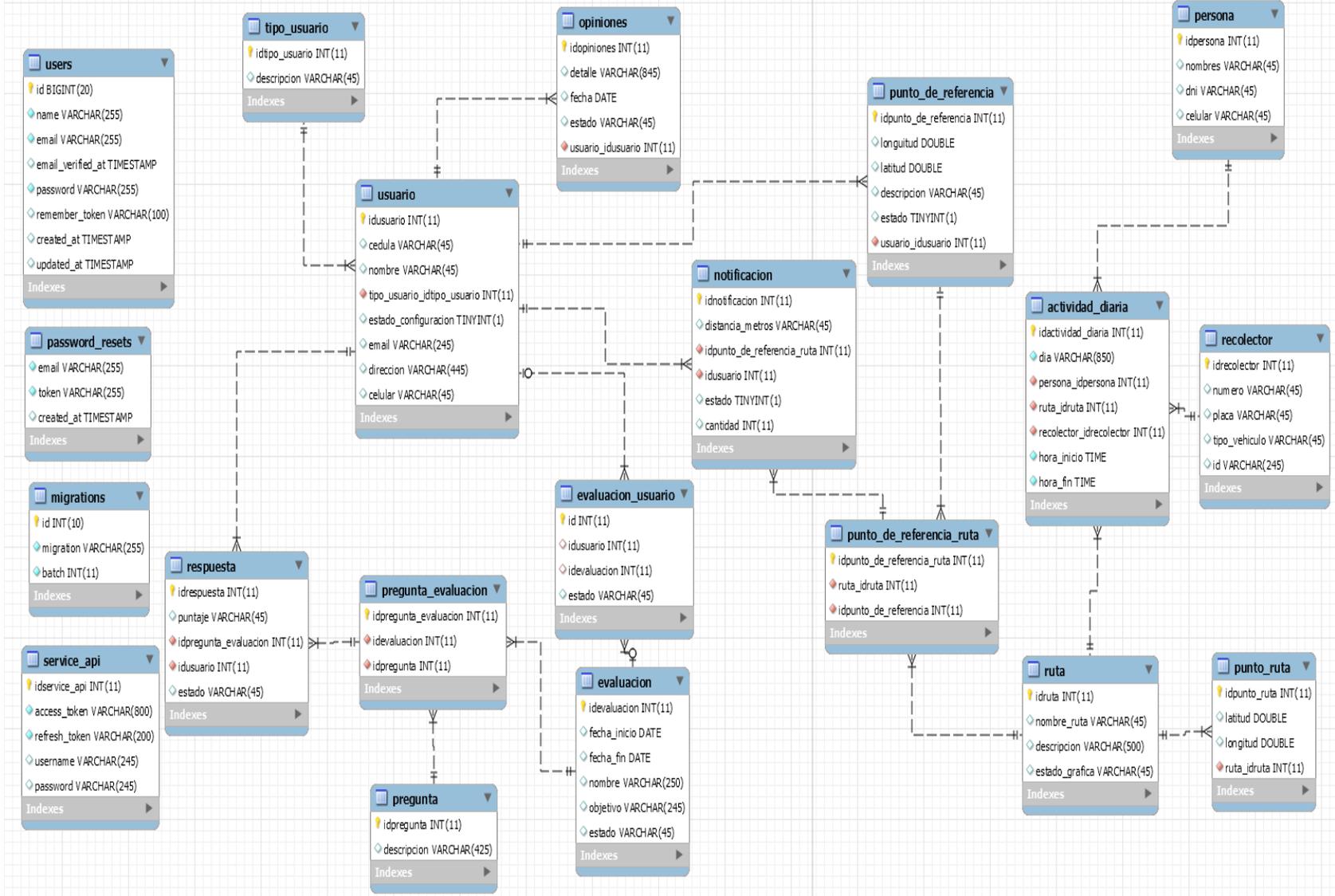


Figura 3. 8. Modelo –Entidad –Relación.

### 3.3.3. DESARROLLO

#### 3.3.3.1. SISTEMA WEB

El sistema web fue desarrollado con el framework Laravel y como lenguaje de programación PHP con conexión a base de datos MySQL basándose en un patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) o también conocido como un estilo de arquitectura de software, separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos obteniendo como resultados los siguientes archivos del **cuadro 3.6**. El código fuente fue desarrollado en el editor de código Visual Studio Code, por lo que en el **cuadro 3.7** se detallan los resultados obtenidos en cada una de las iteraciones establecidas en las historias de usuario.

**Cuadro 3. 6.** Modelos, vistas y controladores desarrollados en la aplicación web.

Modelos	Vistas	Controladores
ActividadDiariaModel.php	Actividad Diaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• actividadDiariaGestion.blade.php</li> <li>• recoleccionDiaria.blade.php</li> </ul>	ActividadDiariaController.php
BandejaOpinionesModel.php	Bandeja Opiniones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bandejaOpiniones.blade.php</li> </ul>	BandejaOpinionesController.php
UsuarioModel.php	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GestionBandejaOpiniones.blade.php</li> <li>• VentanaModalUsuario.blade.php</li> </ul>	
ChoferModel.php	Choferes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestionChoferes.blade.php</li> <li>• choferes.blade.php</li> </ul>	ChoferController.php
EvaluacionModel.php	Reportes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• reporteEvaluaciones.blade.php</li> <li>• reportesPrincipal.blade.php</li> </ul>	EvaluacionServiciosController.php
PreguntaEvaluacionModel.php	Evaluación de Servicios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• GestionEvaluacionServicios.blade.php</li> </ul>	PreguntaController.php
PreguntaModel.php		PreguntaEvaluacionController.php
RespuestaModel.php	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluación.blade.php</li> <li>• pregunta.blade.php</li> <li>• pregunta_evaluacion.blade.php</li> </ul>	RepuestaController.php
PuntoReferenciaModel.php	Ruta:	PuntoReferenciaController.php

PuntoRutaModel.php	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dibujoRuta.blade.php</li> </ul>	PuntoRutaController.php
RutaModel.php	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gestionRuta.blade.php</li> </ul>	RutaController.php
CalleDescripcion.php	<ul style="list-style-type: none"> <li>• puntoRuta.blade.php</li> <li>• rutas.blade.php</li> </ul>	
RecolectorModel.php	Recolector: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestionVehiculos.blade.php</li> <li>• vehiculos.blade.php</li> </ul>	RecolectorController.php
		HomeController.php
		ServiciosApiGpsController.php

**Fuente:** Los autores.

**Cuadro 3. 7.** Resultados de los módulos y funciones principales de cada una de las iteraciones.

Iteración	Módulos	Descripción	Funciones principales
1	Autenticación de usuario	Permite al usuario ingresar a la aplicación web a través de una validación de datos.	validar ()
	Vehículos	Registro de los vehículos recolectores con las opciones de ingresar, eliminar, editar y buscar datos.	index () store () update () edit () delete()
3	Choferes	Registro de los choferes de los vehículos recolectores con las opciones de ingresar, eliminar, editar y buscar datos.	index () store () update () edit () delete()
	Rutas	Registro de las rutas de recolección con las opciones de ingresar, eliminar, editar y buscar datos. Además, se realiza el registro de las rutas en el mapa y posteriormente se puede visualizar las gráficas de las rutas registradas con la opción de eliminar.	index() store() update() edit () delete() obtenerRuta() obtenerRutaGrafica() getPuntoInteres()
4			

			obtenerPuntosRutas() initMap1() initMap2()
	Actividad diaria (Asignación de rutas)	Realiza el registro de la actividad diaria que tienen que cumplir los vehículos recolectores como asignar la ruta, los días de la semana, los horarios, el vehículo, y el chofer. El usuario tiene la opción de ingresar, eliminar, editar y buscar datos.	index () store () update () edit () delete ()
	Bandeja de opiniones	Es una tabla con todas las opiniones realizadas por los usuarios en la aplicación móvil, tiene la opción de verificar los datos informativos del usuario que registro la opinión.	index() datos_usuario()
5	Evaluación de servicios	Realiza el registro de las evaluaciones que se realizarán al usuario de la aplicación móvil de acuerdo a diferentes criterios establecidos, cuenta con tres formularios, crear preguntas, crear evaluaciones y asignar preguntas a las evaluaciones.	index () store () update () edit () delete ()
	Reportes	Se presenta una tabla con las evaluaciones que se encuentran en un estado de finalizadas (cumplieron con la fecha de estar vigentes para los usuarios). En cada evaluación se tiene la opción de visualizar los resultados obtenidos en las evaluaciones mediante graficas de barras e imprimir un reporte pdf de los mismos datos.	Index() ObtenerDatos() ObtenerRespuestas() ImprimirReporteIndividual() ver() drawChart()

**Fuente:** Los autores.

Cabe destacar que los servicios APIs REST en el **cuadro 3.8** fueron creados e implementados dentro del sistema web (APIs REST de consumo interno) para su propio consumo y el de la aplicación móvil. Y mediante la autorización de los funcionarios del departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación de la institución, se obtuvo el acceso al servicio de geolocalización GoldTrack y otros datos necesarios para el proyecto (APIs REST de consumo externo).

**Cuadro 3. 8.** APIs REST implementadas en la aplicación web.

APIs REST DE CONSUMO INTERNO	APIs REST DE CONSUMO EXTERNO
Route::resource('/postOpinion ', 'BandejaOpinionesController');	Route::get('/carrosUser/{id}', 'ServiciosApiGpsController@rutasDeUsuario');
Route::get('/Getevaluacion/{id}', 'EvaluaciónServiciosController@obtenerEvaluación');	Route::get('/loginAuthenticate/{dni?}/{pass?}', 'ServiciosGadmController@authenticateLogin');
Route::get('/GetevaluacionPregunta/{id}', 'EvaluaciónServiciosController@obtenerEvaluaciónPregunta');	
Route::resource('/postRespuesta ', 'RepuestaController');	
Route::resource('/postPuntoReferencia ', 'PuntoReferenciaController');	
Route::get('/PuntoInteres/{id}', 'PuntoReferenciaController@getPuntoInteres');	
Route::resource('/puntosRutas ', 'PuntoRutaController@obtenerPuntosRutas');	

Fuente: Los autores.

### 3.3.3.2. APLICACIÓN MÓVIL

La aplicación móvil se desarrolló con el framework Ionic, permite el desarrollo de Apps multiplataforma. En varias funcionalidades de la aplicación se debe hacer uso de API Rest que fueron definidas en la aplicación web. En el **cuadro 3.9** se detallan los resultados obtenidos en las iteraciones de las historias de usuario correspondientes al desarrollo de la aplicación.

**Cuadro 3. 9.** Resultados de los módulos y funciones principales de cada una de las iteraciones.

Iteración	Módulos	Descripción	Funciones principales
1	Autenticación de usuario	Permite al usuario ingresar a las funciones de la aplicación móvil a través de una validación de datos.	async onSubmitTemplate() GetAuthenticateValidate(user)
	Actualización de información	El usuario no creará una cuenta, solo se realizará una actualización de información de acuerdo a los registros de la institución en el sitio web Servicios Online, por lo tanto, en	ngOnInit() GoogleMaps.create('mapconfi'); GetpuntoRuta() addMarker(params: any[]) presentAlertPrompt(latLng,address:any)

		este módulo se presenta al usuario un mapa donde debe escoger su punto de referencia y por cada punto de referencia que escoja se mostrará en una ventana modal las posibles rutas de recolección a seleccionar para ese punto de referencia, una vez seleccionada la ruta se grafica el recorrido del vehículo recolector de desechos.	
	Mapa	Se visualiza los puntos de referencia registrados por el usuario con sus respectivas rutas y un vehículo asociado a cada ruta.	ngOnInit() async loadMap(data:any) GetMapa(localStorage.getItem('idUser'))
2	Configuración de cuenta	Proporciona al usuario un menú en donde pueda realizar configuraciones a su cuenta: Configurar información domiciliaria (punto de referencia y rutas) y configurar las notificaciones que recibe respecto a la llegada del vehículo.	ngOnInit() GetPuntosReferencia() PostNotificacion() GetUser()
	Notificaciones	El usuario tendrá la opción de configurar como desea recibir sus notificaciones con respecto a la llegada del vehículo recolector.	ngOnInit() PostNotificacion() GetNotificacion()
3	Encuesta	Se visualiza la encuesta que debe realizar el usuario, la cual está compuesta por preguntas que solo podrán ser valoradas del 1 al 5.	ngOnInit() Getencuesta(localStorage.getItem('idUser')) onClickEncuesta(item:any)
3	Opinión	Se muestra un campo donde el usuario registra algún incidente, recomendación o inquietud.	async EnviarOpinion() PostOpinion(opinion)

Fuente: Los autores.

### 3.3.4. PRUEBAS

Como parte de las fases de la metodología de desarrollo, los autores realizaron un informe con las pruebas unitarias respectivas (Anexo 6). En el **cuadro 3.10** se muestra un extracto de las pruebas unitarias realizadas en cada uno de los módulos de la aplicación web, de igual forma en el **cuadro 3.11** muestra las de la aplicación móvil.

**Cuadro 3. 10.** Prueba unitaria del módulo rutas de la aplicación web.

Acción	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo rutas	La aplicación carga el módulo correspondiente a rutas, el cual está compuesto por tres pestañas: crear ruta, establecer ruta en el mapa, ver ruta en el mapa.	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña “crear ruta”.	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de crear ruta.	Carga el formulario de crear ruta.	Satisfactorio
El usuario ingresa caracteres especiales en el formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
El usuario no ingresa datos en un campo del formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña “establecer ruta en el mapa”.	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de “establecer ruta en el mapa”.	Carga el formulario de establecer ruta en el mapa.	Satisfactorio
En la pestaña “establecer ruta en el mapa”, el usuario	La aplicación no permite el registro de la gráfica.	La aplicación no permite el registro de la gráfica.	Satisfactorio

no escoge una ruta y solo grafica en el mapa y da clic en guardar.			
En la pestaña “establecer ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta y procede a graficar la ruta en el mapa y da clic en guardar	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje para notificar el éxito del registro.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje para notificar el éxito del registro.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña “Ver ruta en el mapa”.	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de “ver ruta en el mapa”.	Carga el formulario de Ver ruta en el mapa.	Satisfactorio
En la pestaña “Ver ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta.	La aplicación muestra la gráfica de la ruta seleccionada en el mapa.	Muestra la gráfica de la ruta seleccionada en el mapa.	Satisfactorio
En la pestaña “Ver ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta y da clic en eliminar.	La aplicación elimina la gráfica de la ruta seleccionada.	Elimina la gráfica de la ruta seleccionada.	Satisfactorio

Fuente: Los autores.

```

| */
public function index()
{
    $listaRutas = RutaModel::All();
    //dd($listaRutasRetornar);
    //return response()->json($listaRutasRetornar);
    return view('aprecoleccion.funcionario.ruta.gestionRuta')->with([
        'listaRutas'=>$listaRutas
    ]);
}

```

Figura 3. 9. Función para cargar las rutas registradas.

```

public function store(Request $request)
{
    //Validación de los datos que vienen en el request para verificar que no se utilicen caracteres especiales
    $validar=array(
        'nombre_ruta'=>$request->get('nombre_ruta'),
        'descripcion'=>$request->get('descripcion'),
    );

    if(tieneCaracterEspecialRequest($validar)){
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No puede ingresar caracteres especiales','estadoP'=>'warning']);
    };

    $validator = Validator::make($request->all(), [
        'nombre_ruta' => 'required|unique:ruta|max:255'
    ]);
    if ($validator->fails()) {
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'El nombre de la ruta ya existe','estadoP'=>'warning']);
    }
    //se guardan los datos
    $ruta= new RutaModel();
    $ruta->nombre_ruta=$request->get('nombre_ruta');
    $ruta->descripcion=$request->get('descripcion');
    $ruta->estado_grafica='NO';
    //información de la verificación de ingreso de datos
    if($ruta->save()){
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'Registro exitoso','estadoP'=>'success']);
    }else{
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No se pudo realizar el registro','estadoP'=>'danger']);
    }
}

```

**Figura 3. 10.** Función para el registro de las rutas.

```

public function obtenerRutaGrafica($id)
{
    try {
        return $consul= PuntoRutaModel::where('ruta_idruta',$id)->select('latitud as lat','longitud as lng')->get();
    } catch (\Throwable $th) {
        return "false";
    }
}

```

**Figura 3. 11.** Función para obtener la gráfica de la ruta y visualizarla.

```

public function update(Request $request, $id)
{
    //Validación de los datos que vienen en el request para verificar que no se utilicen caracteres especiales
    $validar=array(
        'id'=>decrypt($id),
        'nombre_ruta'=>$request->get('nombre_ruta'),
        'descripcion'=>$request->get('descripcion'),
    );

    if(tieneCaracterEspecialRequest($validar)){
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No puede ingresar caracteres especiales','estadoP'=>'danger']);
    };
    //se guardan los datos
    $ruta= RutaModel::find(decrypt($id));
    $ruta->nombre_ruta=$request->get('nombre_ruta');
    $ruta->descripcion=$request->get('descripcion');
    //información de la verificación de ingreso de datos
    if($ruta->save()){
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'Registro exitoso','estadoP'=>'success']);
    }else{
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No se pudo realizar el registro','estadoP'=>'danger']);
    }
}

```

Figura 3. 12. Actualización de los datos de la ruta.

```

public function destroy($id)
{
    //Validación de los datos que vienen en el request para verificar que no se utilicen caracteres especiales
    $validar=array(
        'id'=>decrypt($id)
    );

    if(tieneCaracterEspecialRequest($validar)){
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No puede ingresar caracteres especiales','estadoP'=>'danger']);
    };
    //eliminación de datos
    $ruta= RutaModel::find(decrypt($id));
    //información para la verificación de eliminación de datos
    try {
        $ruta->delete();
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'Registro eliminado con éxito','estadoP'=>'success']);
    } catch (\Throwable $th) {
        return back()->with(['mensajePInfoRuta'=>'No se pudo realizar eliminar el registro','estadoP'=>'danger']);
    }
}

```

Figura 3. 13. Función para la eliminación de los datos de la ruta.

**Cuadro 3. 11.** Prueba unitaria del módulo notificaciones de la aplicación móvil.

Acción	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en configuración de notificaciones.	La aplicación le muestra la ruta registrada por el usuario con las opciones de escoger una distancia para recibir la notificación y los puntos de interés registrados.	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario escoge una distancia de las opciones presentadas y guarda.	La aplicación permite el registro seleccionado por el usuario.	Permite el registro seleccionado por el usuario.	Satisfactorio
El usuario presiona en "activar" en uno de los puntos de interés registrados para recibir la notificación	La aplicación permite la activación de la notificación para ese punto de interés.	Permite la activación de la notificación para ese punto de interés.	Satisfactorio

**Fuente:** Los autores.

```

async obtenerRutaNofi(){
  this.serviceNotificacion.getNotificacion(localStorage.getItem('idUser')).subscribe(
    item=>{
      this.rutas=item;
      console.log(this.rutas);
    },error=>{
      console.log('error');
    }
  );
}

```

**Figura 3. 14.** Carga todas las rutas registradas en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil.

```

async add(item){
  console.log(item);
  this.listasRutasNoti.closeSlidingItems();
  const alert = await this.alertController.create({
    header: 'Distancia a notificar en metros',
    inputs: [
      {
        name: 'distancia',
        type: 'number',
        placeholder: 'Ejemplo: 300'
      }
    ],
    buttons: [
      {
        text: 'Cancel',
        role: 'cancel',
        cssClass: 'secondary',
        handler: () => {
          console.log('Confirm Cancel');
        }
      }, {
        text: 'Ok',
        handler: (data) => {
          // console.log('Confirm Ok :' , data);
          this.distancia(data,item);
        }
      }
    ]
  });
  await alert.present();
}

```

Figura 3. 15. Registro de la distancia a notificar en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil.

```

escojer(item){
  this.serviceNotificacion.updateNotificacionPunto(item).subscribe(
    request=>{
    },error=>{
      console.log('error');
    }
  );
  console.log(item);
  if(item.estado==true){
    this.presentToast('Punto de interés activado');
  }else{
    this.presentToast('Punto de interés desactivado');
  }
}

```

Figura 3. 16. Activación del punto de interés en el módulo de notificaciones de la aplicación móvil.

### **3.4. REALIZAR PRUEBAS DE CAJA NEGRA PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA**

Se realizaron las pruebas de caja negra para la verificación de la funcionalidad de aplicaciones desarrolladas con base en los requerimientos establecidos. En el **cuadro 3.12** se muestran los resultados obtenidos de la aplicación móvil y en el **cuadro 3.13** los resultados del sistema web, en ambos casos se analizó la respuesta del software a partir de los datos de entrada, permitiendo evaluar en los datos de salida si la función cumple o no con lo establecido.

**Cuadro 3. 12.** Resultados de las pruebas de caja negra en la aplicación móvil.

<b>Usuario</b>	<b>Rol</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Estado</b>
Ciudadano	Autenticación de usuario	El usuario ingresa los datos solicitados	El sistema verifica si los datos ingresados son los correctos y permite el ingreso o caso contrario emite un mensaje de error.	Satisfactorio
Ciudadano	Actualización de información	El usuario observa el mapa y selecciona el punto de interés (ej.: la ubicación de su casa).	El sistema le muestra una ventana con la ruta más próxima respecto a su punto de interés.	Satisfactorio
Ciudadano	Mapa	El usuario visualiza la ruta seleccionada y la ubicación del vehículo recolector de ese recorrido.	El sistema le muestra la ruta seleccionada anteriormente y el vehículo recolector asignado a ese recorrido.	Satisfactorio
Ciudadano	Encuesta	El usuario visualiza una bandeja de encuestas y selecciona una. De acuerdo a la encuesta seleccionada el usuario ingresa respuestas y da clic en finalizar.	El sistema le muestra una encuesta con opción a seleccionar una respuesta ponderada del 1 al 5 y guarda el registro.	Satisfactorio
Ciudadano	Opinión	El usuario ingresa al módulo de opiniones, redacta su opinión y da clic en enviar opinión.	El sistema le muestra un mensaje informativo y un espacio para redactar su opinión y guardar el registro.	Satisfactorio
Ciudadano	Puntos de interés Configuración de cuenta	El usuario visualiza los puntos de interés que ha registrado en el mapa con la opción de modificar el registro.	El sistema le muestra el punto de interés en el mapa y permite la modificación del registro.	Satisfactorio

Datos del usuario	El usuario visualiza sus datos personales almacenados en la institución.	El sistema le muestra los datos personales almacenados en la base de datos.	Satisfactorio
Configuración de notificaciones	El usuario visualiza la ruta que ha escogido anteriormente y selecciona una distancia del recolector a su punto de interés para recibir la notificación, posteriormente puede activar el punto de interés del que desea recibir la notificación.	El sistema le muestra unas opciones de distancia y permite el registro. También permite la activación de notificaciones de los puntos de interés registrados.	Satisfactorio

Fuente: Los autores.

**Cuadro 3. 13.** Resultados de las pruebas de caja negra en el sistema web.

Usuario	Rol	Entrada	Salida	Estado	
Funcionario Administrador	Autenticación de usuario	El usuario ingresa los datos solicitados.	El sistema verifica si los datos ingresados son los correctos y permite el ingreso o caso contrario emite un mensaje de error.	Satisfactorio.	
Funcionario	Módulo para el registro de rutas.	Registro de las rutas (CRUD).	El funcionario ingresa los datos solicitados para el registro. Además, elimina, consulta y modifica registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación.	Satisfactorio
		Establecer ruta en el mapa.	Se escoge una ruta de las registradas y se procede a graficar en el mapa, registrando punto a punto.	El sistema registra la ruta escogida con cada uno de los puntos ingresados (latitud y longitud) uniendo cada uno de	

			ellos para formar una gráfica. Emite mensaje de confirmación.	
		Ver ruta en el mapa	El funcionario escoge una de las rutas registradas para la visualización en el mapa y/o eliminar la gráfica registrada para esa ruta.	El sistema presenta en el mapa los puntos que conforman la gráfica de la ruta escogida por el usuario. Y realiza la eliminación de la gráfica para la ruta escogida si fue petición del usuario.
Funcionario	Módulo del registro de vehículos (CRUD).		El funcionario ingresa los datos solicitados para el registro de los vehículos. Además, elimina, consulta y modifica los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación. Satisfactorio
Funcionario	Modulo del registro de los choferes (CRUD).		El funcionario ingresa los datos solicitados para el registro de los choferes. Además, elimina, consulta y modifica los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación. Satisfactorio
Funcionario	Módulo de la actividad diaria de los recolectores (CRUD).		El funcionario ingresa los datos solicitados para el registro de la actividad diaria de los recolectores. Además, elimina, consulta y modifica los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación. Satisfactorio
Administrador	Bandeja de opiniones de los usuarios de la aplicación móvil.		El Administrador podrá visualizar las opiniones y tener la opción de ver la información del usuario.	El sistema presenta las opiniones registradas en una tabla, y permite la visualización de la información del usuario.

	Evaluación de Servicios	Registro de evaluaciones (CRUD).	El administrador ingresa los datos solicitados para el registro de las evaluaciones. Además, elimina, consulta y modifica los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación.	
Administrador		Registro de preguntas (CRUD).	El administrador ingresa la pregunta para el registro. Además puede eliminar, consultar y modificar los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación.	Satisfactorio
		Asignación de preguntas a Evaluaciones (CRUD).	El administrador escoge una pregunta y una evaluación y guarda. Además, puede eliminar, consultar y modificar los registros.	El sistema registra, busca, elimina o modifica los registros en la base de datos y emite un mensaje de confirmación.	
Administrador	Reportes de la evaluaciones realizadas a los usuarios de la aplicación móvil.		De las evaluaciones realizadas por los usuarios, el administrador puede escoger una y realizar la acción de “visualizar” los resultados obtenidos en cada una de las preguntas y emitir un reporte PDF.	El sistema presenta los resultados en gráficas de barras de acuerdo a la puntuación dada a cada una de las preguntas en la evaluación seleccionada por el administrador.	Satisfactorio

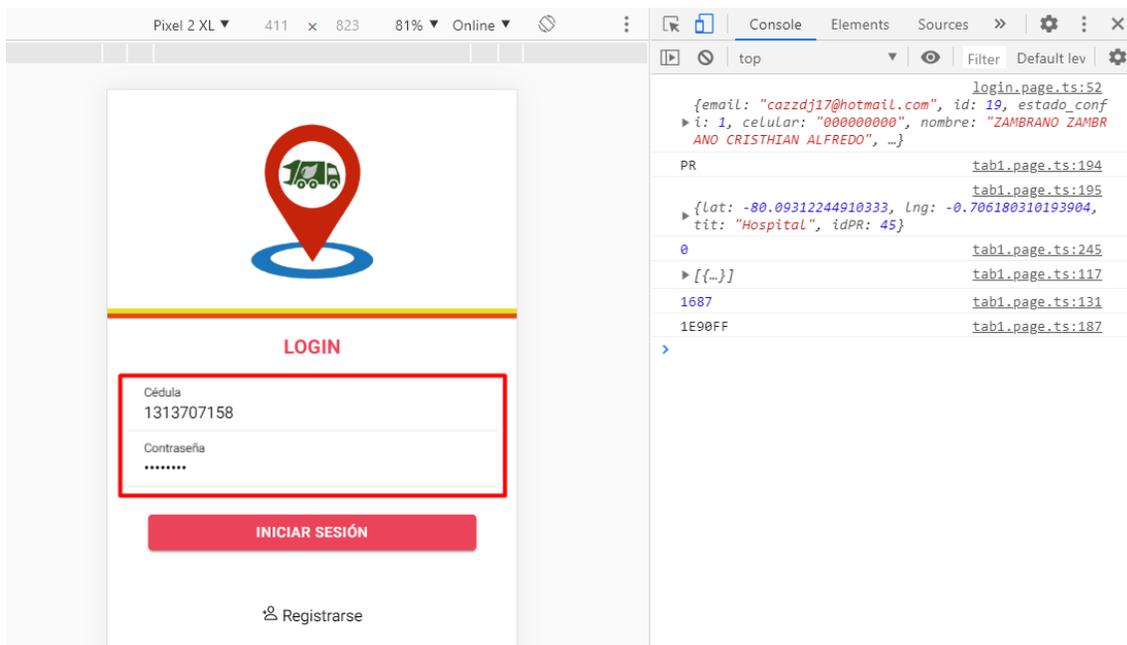
Fuente: Los autores.

Como parte de la evidencia de las pruebas de caja negra en el **cuadro 3.14** y **3.15** se detalla los datos de entrada y salida en unos de los módulos de la aplicación móvil y el sistema web respectivamente.

**Cuadro 3. 14.** Ingreso de datos a módulos de la aplicación móvil.

Usuario	Rol	Entrada	Salida	Estado
Ciudadano	Autenticación de usuario	Ingresas sus credenciales correctas ( <b>figura 3.17</b> ): Cédula:1313707158 Contraseña:12345	El sistema verifica si los datos ingresados son los correctos y permite el ingreso o caso contrario emite un mensaje de error.	Satisfactorio
Ciudadano	Actualización de información	Registra su punto de interés seleccionando en el mapa ( <b>figura 3.18</b> ): Datos de entrada (coordenadas): 0.7038046742198952 80.09669423103333	El sistema le muestra una ventana con la ruta más próxima respecto a su punto de interés ( <b>figura 3.18</b> ).	Satisfactorio
Ciudadano	Mapa	El usuario visualiza la ruta seleccionada y la ubicación del vehículo recolector de ese recorrido ( <b>figura 3.19</b> ). Datos de entrada: el id del usuario.	( <b>figura 3.19</b> )	Satisfactorio
Ciudadano	Evaluación	Datos de entrada: el valor de las respuestas seleccionadas. ( <b>figura 3.20</b> )	Registro exitoso de los valores en cada pregunta.	Satisfactorio
Ciudadano	Opinión	Datos de entrada: su servicio es excelente. ( <b>figura 3.21</b> )	Mensaje de confirmación: Tu opinión ha sido enviado con éxito ( <b>figura 3.21</b> ).	Satisfactorio

Fuente: los autores.



The image shows a mobile application login screen on the left and a Chrome DevTools console on the right. The login screen features a red location pin icon with a green truck inside, a red "LOGIN" header, and a form with two input fields: "Cédula" (ID) containing "1313707158" and "Contraseña" (Password) with masked characters. Below the form is a red "INICIAR SESIÓN" button and a "Registrarse" link. The DevTools console shows a successful login response with the following JSON data:

```
login.page.ts:52
{email: "cazzdj17@hotmail.com", id: 19, estado_conf
▶ i: 1, celular: "00000000", nombre: "ZAMBRANO ZAMBR
ANO CRISTHIAN ALFREDO", ...}
PR tab1.page.ts:194
tab1.page.ts:195
{lat: -80.09312244910333, lng: -0.706180310193904,
tit: "Hospital", idPR: 45}
0 tab1.page.ts:245
▶ [{}]
```

Figura 3. 17. Ingreso de credenciales correctas en la aplicación móvil.

The screenshot displays a Google Map interface with a pink route overlaid. The map shows various landmarks in Chone, Ecuador, including the Hospital del IESS Chone, Supermercado Don Paco, Hotel Atahualpa de Oro, Parque sucre, Coca Cola Chone, and Gasolinera Los Pits. The browser's developer console on the right shows a log of a route object with 25 points and their coordinates.

```

-0.7038046742198952   actualizacion.page.ts:119
-80.09669423103333

actualizacion.page.ts:242
{idpunto_ruta: 13, idruta: 4, ruta: Array(25)}
  idpunto_ruta: 13
  idruta: 4
  ruta: Array(25)
    ▶ 0: {idpunto_ruta: 1, latitud: -0.70767653779...
    ▶ 1: {idpunto_ruta: 2, latitud: -0.70747270545...
    ▶ 2: {idpunto_ruta: 3, latitud: -0.70736006126...
    ▶ 3: {idpunto_ruta: 4, latitud: -0.70719914098...
    ▶ 4: {idpunto_ruta: 5, latitud: -0.70685048036...
    ▶ 5: {idpunto_ruta: 6, latitud: -0.70620143512...
    ▶ 6: {idpunto_ruta: 7, latitud: -0.70493927726...
    ▶ 7: {idpunto_ruta: 8, latitud: -0.70493927726...
    ▶ 8: {idpunto_ruta: 9, latitud: -0.70496609732...
    ▶ 9: {idpunto_ruta: 10, latitud: -0.7050411934...
    ▶ 10: {idpunto_ruta: 11, latitud: -0.704637114...
    ▶ 11: {idpunto_ruta: 12, latitud: -0.704209352...
    ▶ 12: {idpunto_ruta: 13, latitud: -0.703694406...
    ▶ 13: {idpunto_ruta: 14, latitud: -0.702774926...
    ▶ 14: {idpunto_ruta: 15, latitud: -0.702138424...
    ▶ 15: {idpunto_ruta: 16, latitud: -0.700355194...
    ▶ 16: {idpunto_ruta: 17, latitud: -0.700175093...
    ▶ 17: {idpunto_ruta: 18, latitud: -0.699751336...
    ▶ 18: {idpunto_ruta: 19, latitud: -0.699483135...
    ▶ 19: {idpunto_ruta: 20, latitud: -0.698713215...
    ▶ 20: {idpunto_ruta: 21, latitud: -0.698970688...
    ▶ 21: {idpunto_ruta: 22, latitud: -0.697367452...
    ▶ 22: {idpunto_ruta: 23, latitud: -0.695684310...
    ▶ 23: {idpunto_ruta: 24, latitud: -0.695115724...
    ▶ 24: {idpunto_ruta: 25, latitud: -0.694257480...
    length: 25
    __proto__: Array(0)
  __proto__: Object
0   actualizacion.page.ts:266
0   actualizacion.page.ts:267
si  actualizacion.page.ts:272
0   tab1.page.ts:245
▶ [{"...}]  tab1.page.ts:117

```

Figura 3. 18. Registro del punto de interés del usuario.

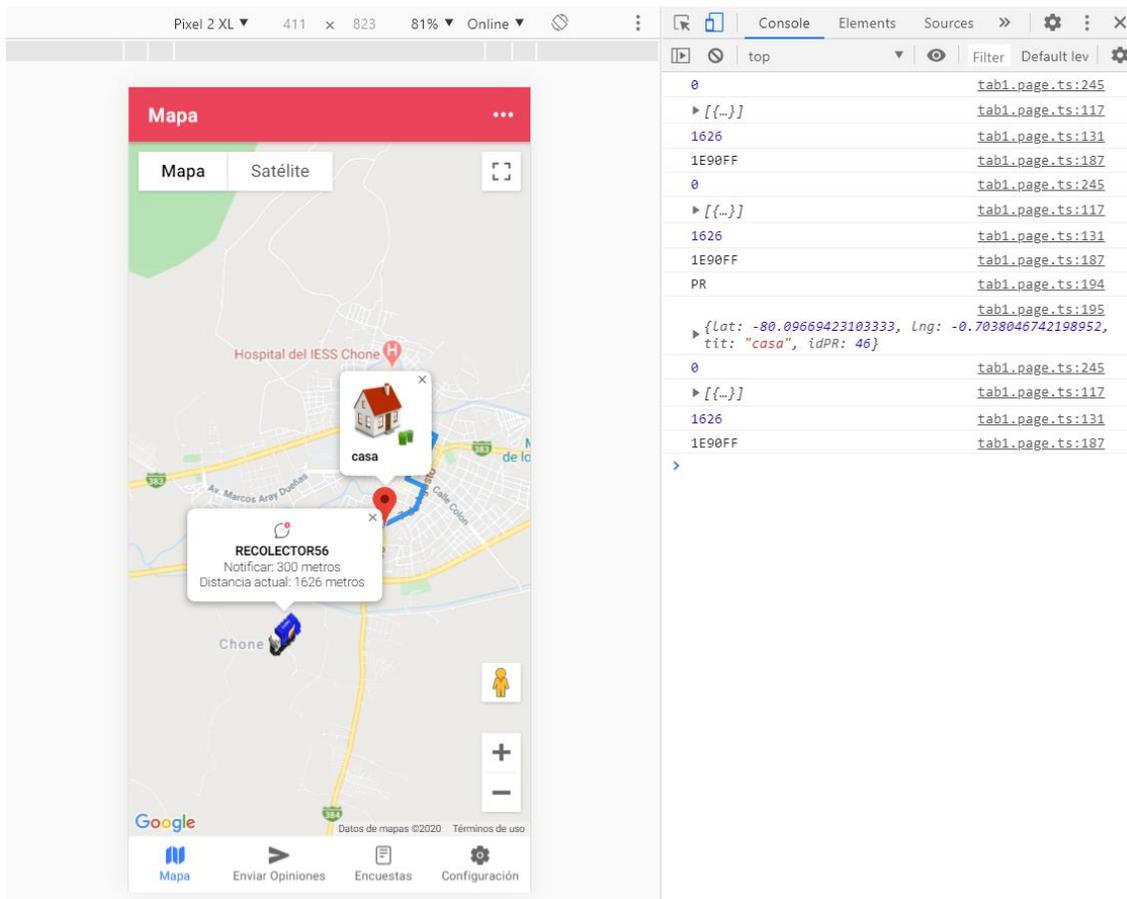


Figura 3. 19. Visualización de la ruta registrada, el vehículo recolector de ese recorrido y el punto de interés.

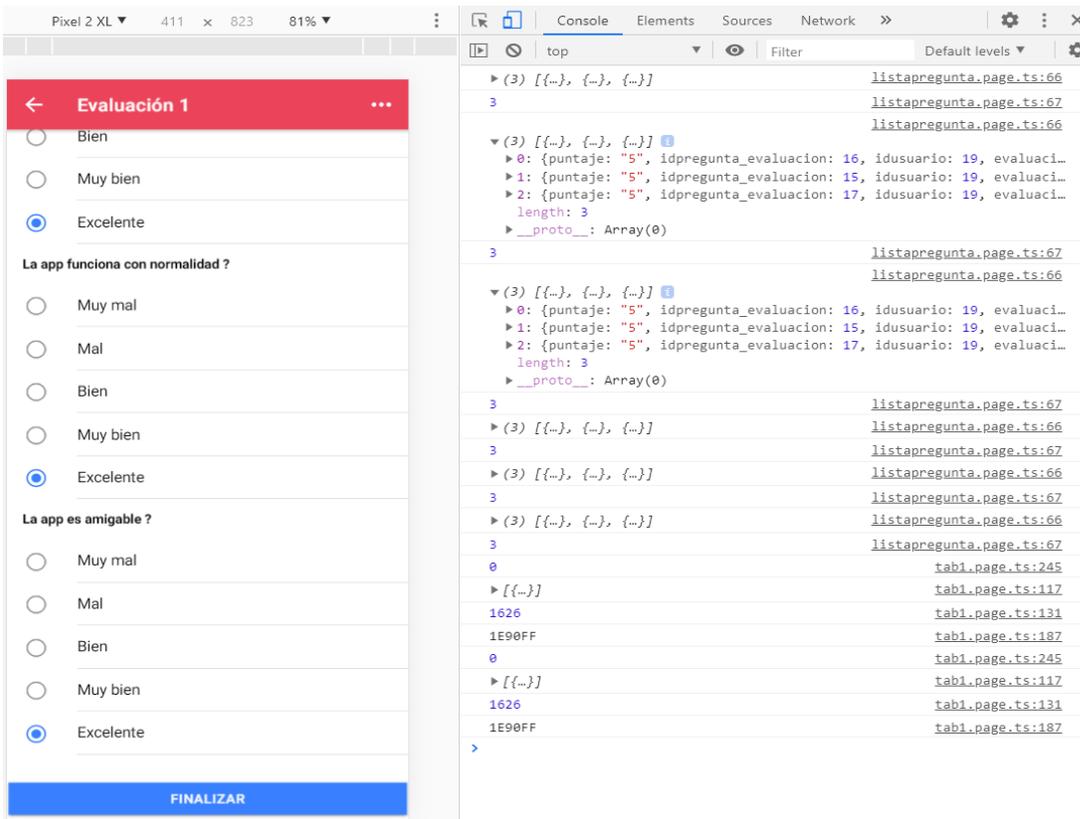


Figura 3. 20. El usuario responde una evaluación.

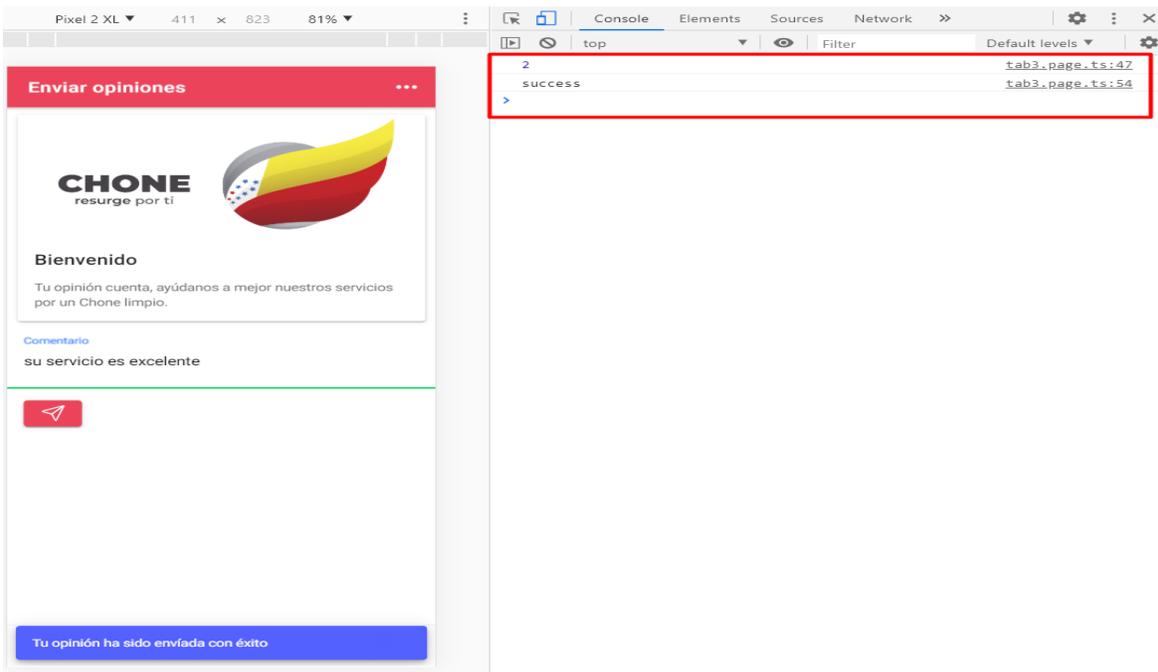


Figura 3. 21. Registro de una opinión.

**Cuadro 3. 15.** Ingreso de datos de la aplicación web.

Usuario	Rol	Entrada	Salida	Estado
Funcionario/ Administrador	Autenticación de usuario.	Ingresas tus credenciales ( <b>figura 3.22</b> ): Correo: adminGad@gmail.com Contraseña:1234	El sistema verifica si los datos ingresados son los correctos y permite el ingreso ( <b>figura 3.23</b> ) o caso contrario emite un mensaje de error.	Satisfactorio
	Registro de ruta.	Ingresas los datos de la ruta ( <b>figura 3.24</b> ).	El sistema verifica los campos y emite un mensaje de confirmación ( <b>figura 3.25</b> ).	Satisfactorio
Funcionario	Establecer ruta en el mapa	Selecciona ruta y grafica en el mapa. Datos de entrada: Id de la ruta y coordenadas de los puntos de la gráfica de la ruta.	Mensaje de confirmación del registro de la gráfica de la ruta ( <b>figura 3.26</b> ).	Satisfactorio
	Ver ruta	Selecciona una ruta. Datos de entrada: id de la ruta.	El sistema carga la gráfica de la ruta ( <b>figura 3.27</b> ).	Satisfactorio

Fuente: los autores.

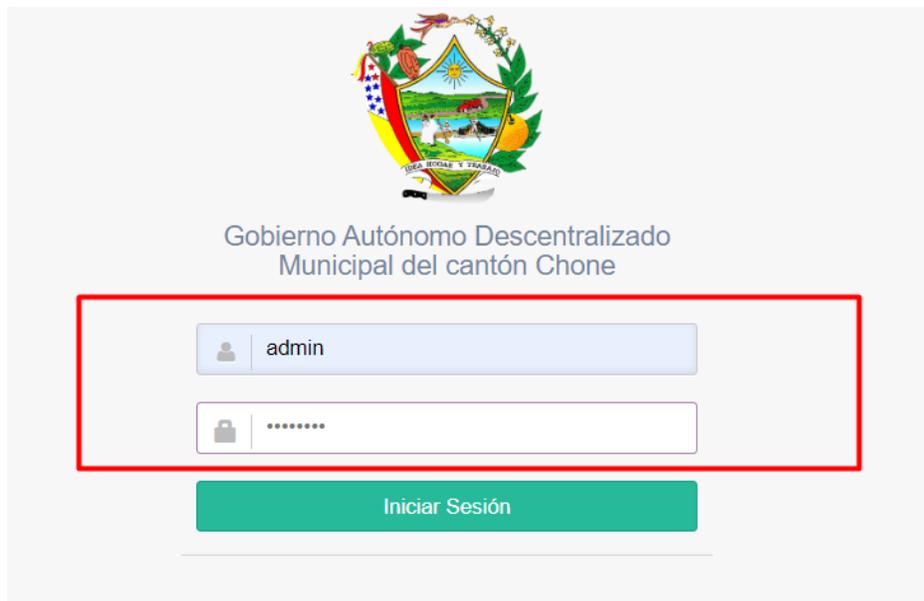


Figura 3. 22. Ingreso de datos autenticación de usuario.

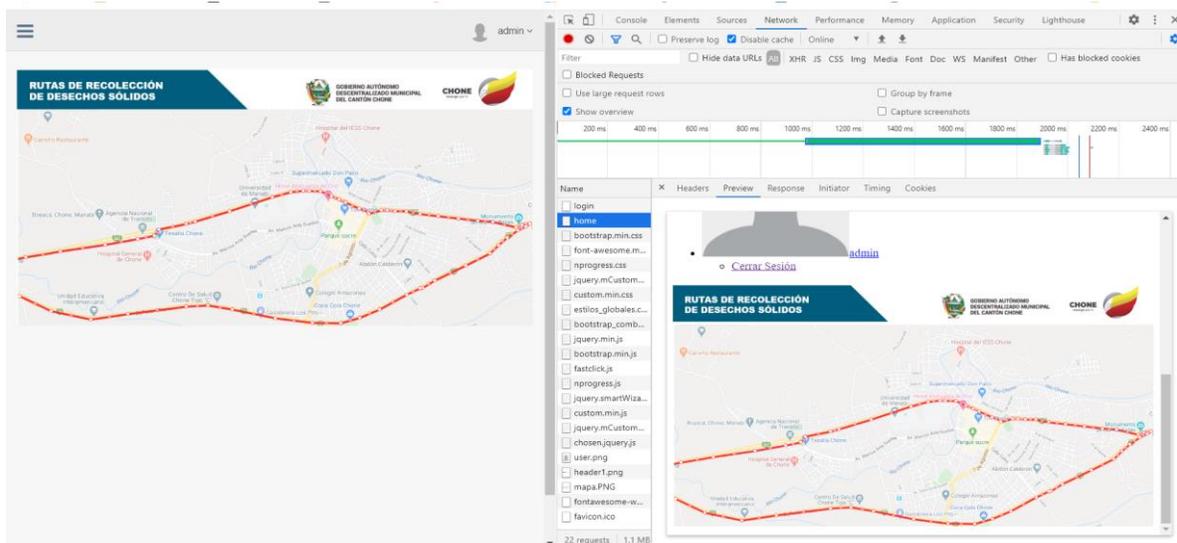


Figura 3. 23. Acceso a la página principal del sistema.

**SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS**

✓ **RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS**

Crear Ruta Establecer Ruta en el mapa Ver Ruta en el mapa

Nombre de la ruta:\*

Ruta 14

Sectores: \*

BY PASS LADO DERECHO, CDLA LA FLORESTA, CDLA SAN FRANCISCO 2, CDLA MARIO LOOR, CDLA MAGALI VERA Y SITIO EL BEJUCO, RETORNO AL BY PASS LADO IZQUIERDO HASTA LA ALTURA DE LA AV AMAZONAS.

Guardar

Figura 3. 24. Ingreso de datos en el formulario de crear ruta.

**SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS**

✓ **RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS**

Crear Ruta Establecer Ruta en el mapa Ver Ruta en el mapa

Información: Registro exitoso

Nombre de la ruta:\*

Seleccione ruta

Sectores: \*

Escriba aquí...

Guardar

Mostrar 10 registros

Buscar

Nombre de la ruta Sectores Acciones

Nombre de la ruta

Sectores

Acciones

Ruta 1 AV. SIXTO DURAN BALLEEN, CALLE 7 DE AGOSTO, CALLE SUCRE MUNICIPIO DE CHONE, CALLE ALEJO LASCANO

Ruta 2 CALLE BOLIVAR HASTA EL CEMENTERIO SAGRADO CORAZÓN DE JESUS, CALLE MERCEDES, CALLE SALINAS, CALLE WASHINGTON, CALLE SUCRE, CALLE COLÓN, CALLE PICHINCHA.

Editar Eliminar

Editar Eliminar

Información: Registro exitoso

Nombre de la ruta\*

Seleccione ruta

Escriba aquí...

Guardar Cancelar

Figura 3. 25. Mensaje de confirmación.

**MAPA DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS**

Registro ingresado con éxito

Para realizar el registro de la ruta en el mapa, primero deberá seleccionar la ruta y posteriormente graficarla.

Rutas registradas

Seleccione una ruta...

Guardar Cancelar

rutallega.js:41

```

(6) [{"idruta": 4, "nombre_ruta": "Ruta 1", "descripcion": "AV. SIXTO DURAN BALLEEN, CALLE 7 DE AG..."}, {"idruta": 15, "nombre_ruta": "Ruta 2", "descripcion": "CALLE BOLIVAR HASTA EL CEMENTERIO SA..."}, {"idruta": 17, "nombre_ruta": "Ruta 3", "descripcion": "CALLE VARGAS TORRES, CALLE ATAHUALPA..."}, {"idruta": 18, "nombre_ruta": "Ruta 4", "descripcion": "CALLE ALEJO LASCANO, CALLE PAEZ Y MA..."}, {"idruta": 20, "nombre_ruta": "Ruta 14", "descripcion": "BY PASS LADO DERECHO, CDLA. LA FLOR..."}, {"idruta": 22, "nombre_ruta": "Ruta 5", "descripcion": "CALLE BOLIVAR HASTA EL CEMENTERIO SA..."}]

```

Figura 3. 26. Confirmación de registro de la gráfica de la ruta.

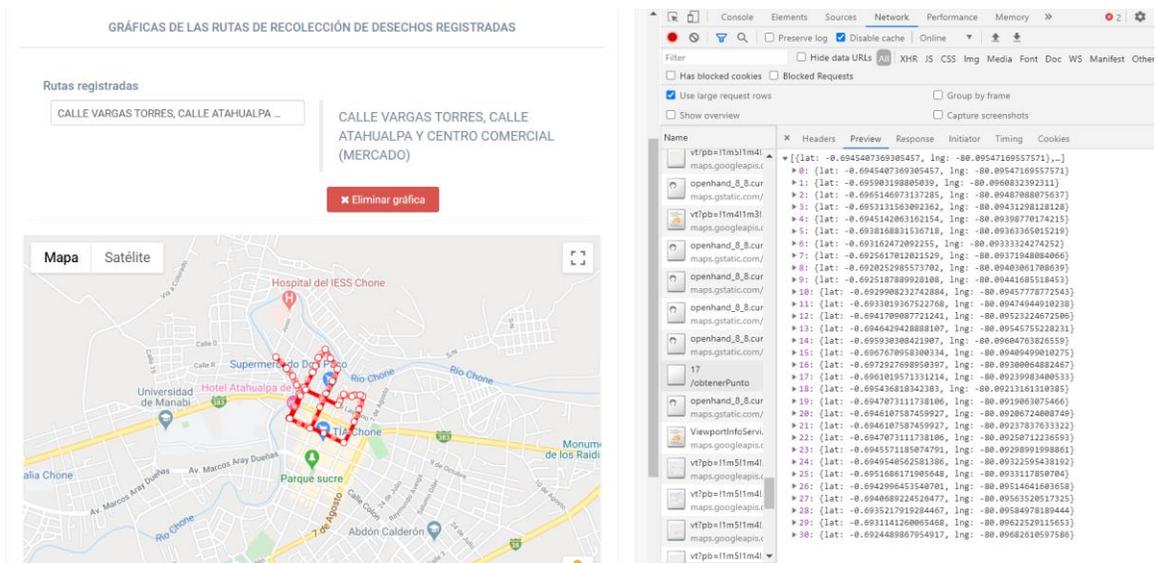


Figura 3. 27. Ver ruta en el mapa.

En el **cuadro 3.16** se muestran los resultados de las pruebas de carga realizadas a cada uno de los módulos del sistema, de las cuales se obtuvo tiempos de respuesta correctos según indica el código 200 (ok), los datos fueron obtenidos mediante la herramienta para desarrolladores de Chrome, Google Network, permite analizar y supervisar el tráfico de HTTP de la página, tanto mientras se carga como posteriormente.

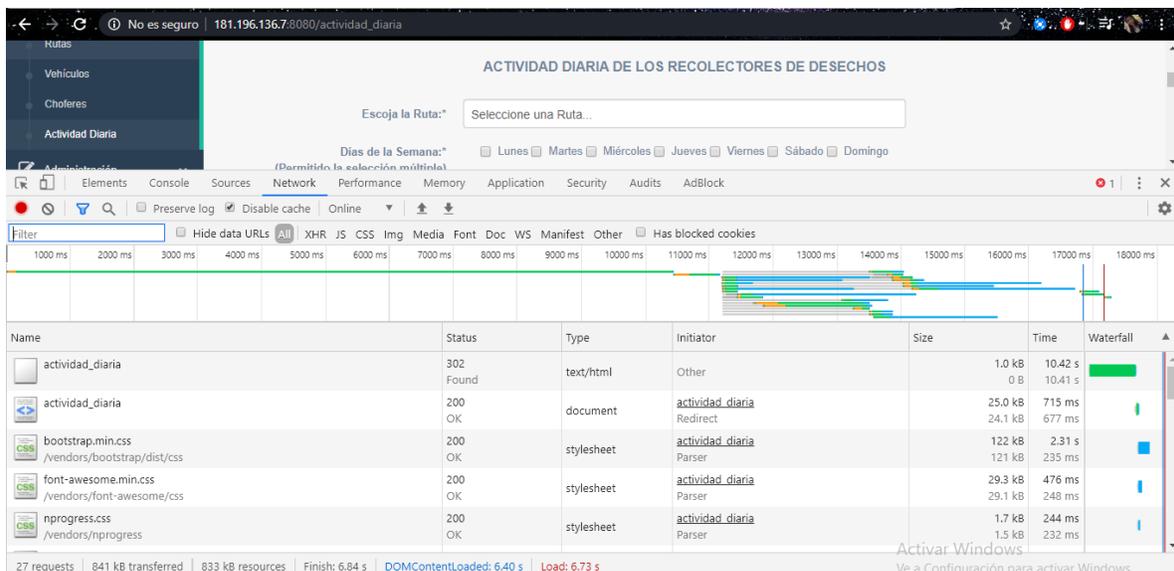


Figura 3. 28. Realizando pruebas de carga al módulo de actividad diaria.

**Cuadro 3. 16.** Resultados de tiempos de respuesta y carga del sistema.

<b>Módulo</b>	<b>API REST</b>	<b>Método HTTP</b>	<b>Código</b>	<b>Tiempo Respuesta</b>	<b>de</b>
<b>Login</b>	http://181.196.136.7:8080/login	Post	200	274ms	
	http://181.196.136.7:8080/ruta	Get	200	2.35 s	
<b>Rutas</b>	http://181.196.136.7:8080/ruta	Post	200	120ms	
	http://181.196.136.7:8080/ruta	Put	200	434ms	
	http://181.196.136.7:8080/ruta	Delete	200	686ms	
	http://181.196.136.7:8080/obtenerPunto	Get	200	203ms	
	http://181.196.136.7:8080/vehiculo	Get	200	617ms	
<b>Vehículos</b>	http://181.196.136.7:8080/vehiculo	Post	200	165ms	
	http://181.196.136.7:8080/vehiculo	Put	200	323ms	
	http://181.196.136.7:8080/vehiculo	Delete	200	339ms	
	http://181.196.136.7:8080/chofer	Get	200	287ms	
<b>Choferes</b>	http://181.196.136.7:8080/chofer	Post	200	525ms	
	http://181.196.136.7:8080/chofer	Put	200	1.73s	
	http://181.196.136.7:8080/chofer	Delete	200	886ms	
	http://181.196.136.7:8080/actividad_diaria	Get	200	312ms	
<b>Actividad diaria</b>	http://181.196.136.7:8080/actividad_diaria	Post	200	372ms	
	http://181.196.136.7:8080/actividad_diaria	Put	200	766ms	
	http://181.196.136.7:8080/actividad_diaria	Delete	200	622ms	
	http://181.196.136.7:8080/EvaluacionServicios	Get	200	1,13 s	
<b>Evaluación de Servicios</b>	http://181.196.136.7:8080/EvaluacionServicios	Post	200	324ms	
	http://181.196.136.7:8080/EvaluacionServicios	Put	200	334ms	
	http://181.196.136.7:8080/EvaluacionServicios	Delete	200	612ms	
	<b>Bandeja de Opiniones</b>	http://181.196.136.7:8080/bandejaOpiniones	Get	200	1.42s
<b>Reportes</b>	http://181.196.136.7:8080/reportes	Get	200	374ms	

Fuente: Los autores

# **CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **4.1. CONCLUSIONES**

- En el presente trabajo de titulación se desarrolló una aplicación móvil multiplataforma que permite alertar al ciudadano a través notificaciones las rutas y llegadas de los vehículos recolectores de desechos sólidos del GADM Chone.
- La recopilación de información mediante entrevistas a los funcionarios de la institución permitió el levantamiento de información correspondiente a los procesos administrativos y las características del software.
- El desarrollo de la arquitectura tecnológica involucró la elaboración de tres diagramas que permitieron expresar el propósito del sistema y facilitar la comprensión de los procesos que se deben cumplir en el software.
- Escoger la metodología de desarrollo de software que se adapte a las necesidades del proyecto, permitió la elaboración del sistema de una forma organizada y fomentó la comunicación entre el cliente y el desarrollador facilitando los cambios oportunos que cumplan con las peticiones del cliente.
- Las pruebas de caja negra se realizaron ingresando datos de entrada y evaluando los datos de salida en cada uno de los módulos, permitiendo verificar del correcto funcionamiento de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente. No es posible garantizar que el sistema no fallé, pero ayuda a disminuir el riesgo.

## 4.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en la sistematización de experiencia, aplicación móvil multiplataforma de notificación de rutas de recolección de desechos, se recomienda:

- Al momento de recopilar información mantenerla organizada y estructurada de acuerdo a lo que se pretende resolver para obtener resultados favorables en el análisis y toma de decisiones que comprometan la viabilidad del proyecto.
- Al desarrollar una arquitectura tecnológica es importante tener fundamentos científicos y técnicos relacionados con el tema, debido a que facilita escoger las herramientas adecuadas que permiten el resultado deseado en cuanto a desarrollo de software y un mejor control sobre los permisos de acceso a la información.
- Escoger una metodología de desarrollo de software que garantice el trabajo en equipo y que resulte precisa y fácil de usar para todos los involucrados en un proyecto, permitirá obtener organización, integración y coordinación.
- Al efectuar las pruebas de caja negra para verificar la funcionalidad del software desarrollado, se recomienda elaborar con anterioridad un documento que disponga de los parámetros que deben cumplir los resultados y que deben alcanzar en el cumplimiento de las funcionalidades del software.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá Bustos, J. C. (2017). *Genionic : Automatización del desarrollo de aplicaciones móviles con el framework híbrido Ionic a partir de modelos ISML* (Pontificia Universidad Javeriana). Retrieved from [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39890/Alcala%2C Juan Carlos 2017.pdf](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39890/Alcala%2C%20Juan%20Carlos%202017.pdf)
- Betanzo Quezada, E., Torres Gurrola, M. Á., Romero Navarrete, J. A., & Obregón Biosca, S. A. (2016). Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: Análisis e implicaciones. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(3), 232–337. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.03.07>
- Borja, Y. (2013). Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP. *Espe Mevast*, 10. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.74.214409>
- Cardozo, S., & Kwan Chung, C. K. (2019). La Técnica de la Revisión Sistemática Aplicada al Estilo de Liderazgo The Technique of Systematic Review Applied to the Leadership Style. *Revista de La Facultad de Ciencias Económicas: Población Y Desarrollo*, 25(48), 67–78.
- Contreras, I., & Hernández, G. (2017). Sistema de localización en tiempo real Mediante Un Servidor Web Y Aplicaciones Resumen. *Pistas Educativas 127 (CITEC 2017)*, 39(4), 171–186.
- COOTAD. (2010). Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. *Registro Oficial Suplemento 303 de 19-Oct-2010*, 2, 174. Retrieved from [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_org.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf)
- Difabio, L., Vivas, H., & Muñoz, H. (2016). Internet de las cosas aplicada a la trazabilidad de la recolección de residuos en ciudades inteligentes. *X Simposio de Informática*, 380–389. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58362>
- Escobar Sánchez, M. E., & Fuertes Díaz, W. M. (2015). Modelo formal de pruebas funcionales de software para alcanzar el Nivel de Madurez Integrado 2. *Revista Facultad De Ingeniería*, 24(39), 31. <https://doi.org/10.19053/01211129.3549>
- Fennema, M. C., Herrera, S. I., Palavecino, R. A., Budán, P. D., Ruiz, P. J. N., Carranza, Á. J., & Saavedra, E. (2017). *Aproximaciones para el Desarrollo Multiplataforma y Mantenimiento de Aplicaciones Móviles*. 446–450.
- Fennema, M. C., Herrera, S. I., Palavecino, R. A., Ruiz, P. J. N., Budán, D., Rosenzvaig, F., ... Saavedra, E. (2018). *Aproximaciones para el desarrollo multiplataforma de Aplicaciones Móviles*. 675–679.
- Fombona Cadavieco, J., & Vázquez Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la geolocalización y realidad aumentada en el ámbito educativo. *Educacion XX1*, 20(2), 319–342. <https://doi.org/10.5944/educXX1.10852>

- GADM Chone. (2016). GADM CHONE. Retrieved April 30, 2019, from <https://www.chone.gob.ec/>
- GADM Chone. (2017). *Reglamento Orgánico GADM CHONE 02-08-2017* (p. 67). p. 67.
- Garay, F., Camargo, J., Gonzalez, L., Segura, D., & Rincón, N. (2017). Orientation Assistance for Visually Impaired Passengers within a Bus Rapid Transit System ( Transmilenio ), Using Satellite Geolocation Introducci ´ on. *Ingeniería*, 22(2), 283–297. Retrieved from <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/reving/article/view/11455/12581>
- García, M. (2015). *Estudio comparativo entre las metodologías ágiles y las metodologías tradicionales para la gestión de proyectos software* (UNIVERSIDAD DE OVIEDO). Retrieved from <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/32457/6/TFMMIJGarciaRodriguezRUO.pdf>
- García Fernández, J., Fernandez Gavira, J., Galvez Ruiz, P., Sanchez Oliver, A. J., & Grimaldi Puyana, M. (2017). La Geolocalización como Herramienta para Conocer a los Consumidores: El Caso de los Centros de Fitness. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, 6(2), 263–276. <https://doi.org/10.5585/podium.v6i2.228>
- GoldTrackGPS. (2018). Rastreadores GPS con monitoreo en vivo. Retrieved from <http://goldtrackgps.com/>
- Lisandro Nahuel, D. (2017). Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma. In *Universidad Nacional de la Plata* (p. 84). Retrieved from <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4515?show=full>
- Morales, S., Pedraza, C., Restrepo-calle, F., Bastidas, V., Rey, U., & Carlos, J. (2018). Análisis de requisitos para dispositivos de localización vehicular seguros para sistemas de transporte público terrestre en Colombia Analysis of requirements for secure automated vehicle location devices for public transportation systems in Colombia Félix. *Ingeniería Y Desarrollo*, 36, 298–326. <https://doi.org/10.14482/inde.36.2.10037>
- Perez, L., Miguelena, R., & Diallo, A. (2018). Framework para la implementación de un proyecto de la Arquitectura de Aplicación del Modelo Arquitectura Empresarial para la Gestión de la Trazabilidad Pecuaria. *KnE Engineering*, 2018(2017), 811–820. <https://doi.org/10.18502/keg.v3i1.1502>
- Plaza de la Hoz, J. (2018). Ventajas y desventajas del uso adolescente de las TIC: Visión de los estudiantes. *Revista Complutense de Educacion*, 29(2), 491–508. <https://doi.org/10.5209/RCED.53428>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121–135. <https://doi.org/10.1002/0471142727.mb1706s95>

- Terrera, G. (2017). PRUEBAS DE CAJA NEGRA Y UN ENFOQUE PRÁCTICO. Retrieved from <https://testingbaire.com/2017/02/26/pruebas-caja-negra-enfoque-practico/>
- Thompson, F. (2016). Cómo armar una verdadera arquitectura tecnológica. Retrieved from <http://cio.com.mx/armar-una-verdadera-arquitectura-tecnologica/>
- Ulcuango, L. (2018). *Sistema de Rastreo Vehicular con Tecnología GSM*.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. ENTREVISTA DIRIGIDA AL ANALISTA DE SISTEMAS DE LA SUB-DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL GADM CHONE**

**ANEXO 1 – A.** Formato de la entrevista dirigida a la Sub-Dirección de Tecnologías de la Información de la institución.

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LA SUB-DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

**DATOS GENERALES**

**Nombre de la Empresa:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Chone.

**Nombre del Entrevistado:**

**Rol en la Empresa:**

**Fecha:**

**Objetivo de la entrevista:** Establecer el alcance del proyecto.

**ENTREVISTA**

**¿La institución cuenta con algún servicio de Geolocalización para sus vehículos?**

---

**¿Qué tipo de vehículos de la institución están siendo administrados en este servicio?**

---

**¿Qué problema debe resolver el sistema?**

---

**¿Qué características o funcionalidades debe tener el sistema?**

---

---

---

**¿Para quienes va dirigido el sistema?**

---

---

**¿Cuáles serían los departamentos involucrados?**

---

---

**¿Quiénes se beneficiarían del sistema?**

---

---

**¿Con qué infraestructura cuenta la institución para el alojamiento del sistema?**

---

---

**¿Por qué medios se difundirá el sistema?**

---

**ANEXO 1 – B.** Entrevista realizada al Analista de Sistemas de la Sub-Dirección de Tecnologías de la Información de la institución.

## **ENTREVISTA DIRIGIDA A LA SUB-DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

### **DATOS GENERALES**

**Nombre de la Empresa:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Chone

**Nombre del Entrevistado:** Ing. Leonardo Arteaga

**Rol en la Empresa:** Analista de Sistemas en la Subdirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

**Fecha:** 10 de mayo del 2019

**Objetivo de la entrevista:** Establecer el alcance del proyecto.

### **ENTREVISTA**

**¿La institución cuenta con algún servicio de Geolocalización para sus vehículos?**

Si, "GoldTrack"

**¿Qué tipo de vehículos de la institución están siendo administrados en este servicio?**

Camionetas municipales, recolectores de desechos, Maquinaria y Volquetes.

**¿Qué problema debe resolver el sistema?**

Deberá notificar a los ciudadanos rutas y alertas de llegada de los recolectores de desechos sólidos mediante un sistema multiplataforma destinado a dispositivos móviles.

**¿Qué características o funcionalidades debe tener el sistema?**

- Alertar las llegadas de vehículos por medio de notificaciones
- Visualización de los vehículos en un mapa.
- Configuración de rutas y notificaciones
- Test de satisfacción

**¿Para quienes va dirigido el sistema?**

El sistema estará dirigido para toda la ciudadanía, jóvenes ancianos y niños del cantón Chone que tenga conocimiento básico sobre tecnología móvil y cumpla los requerimientos del sistema.

**¿Cuáles serían los departamentos involucrados?**

- La Sub-Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
- La Sub-Dirección de Gestión de Desechos la cual pertenece a la Dirección de Servicios Públicos de la Institución.

**¿Quiénes se beneficiarían del sistema?**

Todos los ciudadanos que desconozcan el horario de recolección de desechos y aquellos que están obligados a pagar un impuesto por ese servicio.

**¿Con qué infraestructura cuenta la institución para el alojamiento del sistema?**

La empresa actualmente dispone de una data center que cuenta con gran espacio de almacenamiento, y un buen nivel de procesamiento que permite soportar múltiples servicios sin importar la arquitectura del sistema.

**¿Por qué medios se difundirá el sistema?**

En el sitio web de la institución.

## ANEXO 2. TABLAS DE HISTORIAS DE USUARIO (VERSIÓN 2)

Historia de Usuario	
<b>Número: 1</b>	<b>Usuario:</b> Ciudadano
<b>Nombre historia:</b> Autenticación de usuario – Aplicación Móvil	
<b>Prioridad en negocio:</b>  Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>  Alta
<b>Puntos estimados: 5</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se debe solicitar al usuario número de cédula y contraseña de sus datos registrados en la cuenta de “Servicios en línea” de la institución para obtener acceso a la aplicación móvil.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Si el usuario “ciudadano” no se encuentra registrado se deberá informar que realice su registro de cuenta en el sitio web “Servicios en línea” de la institución, una vez concluido ese proceso podrá tener acceso a la aplicación móvil en la cual completará un formulario para la actualización del perfil.</p>	
Historia de Usuario	
<b>Número: 2</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Funcionario
<b>Nombre historia:</b> Autenticación de usuario – Aplicación Web	
<b>Prioridad en negocio:</b>  Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>  Alta

<b>Puntos estimados: 5</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> <p>Se debe solicitar al usuario número de cédula y contraseña proporcionados en su cuenta como funcionario de la institución en “Intranet” para tener acceso a los módulos que correspondan a su rol de usuario (Administrador o Funcionario).</p>	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 3</b>	<b>Usuario:</b> Ciudadano.
<b>Nombre historia:</b> Actualización de perfil – Aplicación Móvil	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados: 5</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> <p>Una vez iniciado sesión con sus datos deberá completar el siguiente formulario para la activación de su cuenta en la aplicación móvil.</p> <p>Debe activar el GPS del dispositivo e ingresar la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información Domiciliaria: dirección domiciliaria (ingresar los nombres de las calles). De acuerdo a la dirección ingresada el usuario podrá visualizar el mapa e indicar su punto referencia (ubicación exacta del domicilio). Una vez indicado su punto de referencia, se debe mostrar la rutas y días de recolección con su respectivo horario.</li> </ol>	

El ciudadano deberá tener la opción de poder escoger más de una ruta de recolección de las que se encuentran cerca de su ubicación para recibir las notificaciones y poder culminar con el registro.

2. Notificación del Vehículo: las notificaciones del vehículo se deben basar en la distancia entre el punto de referencia y la proximidad del vehículo. Por la tanto, deberá tener las siguientes opciones para escoger y culminar con su registro: 300m, 200 m y 100m.

Una vez concluido con el registro de información, el usuario podrá tener acceso a las funcionalidades de la aplicación móvil.

**Observaciones:**

El usuario deberá ir completando cada una de las secciones del formulario en el orden establecido para culminar con éxito su registro de cuenta.

**Historia de Usuario**

**Número: 4**

**Usuario:** Ciudadano

**Nombre historia:** Notificación – Aplicación Móvil

**Prioridad en negocio:**

Alta

**Riesgo en desarrollo:**

Media

**Puntos estimados: 3**

**Iteración asignada: 2**

**Programador responsable:** Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano

**Descripción:**

De acuerdo a la información ingresada por el usuario en la activación de su cuenta (en la sección de notificaciones del vehículo) se activará sus notificaciones. Su primera notificación

se deberá activar cuando el vehículo se encuentre en la distancia registrada, cuando su notificación se active deberá tener dos opciones: posponer y cerrar. Si escoge posponer se debe activar nuevamente cuando el vehículo se encuentre a 10 m más cerca de su punto de referencia y si escoge cerrar no deberá recibir más notificaciones hasta que se vuelva a encontrar en la distancia registrada. Además, tendrá la opción de administrar sus notificaciones, si escogió más de una ruta en el registro, recibirá notificaciones de todas las que se encuentren registradas, por lo tanto, él podrá activar o desactivar las notificaciones de las rutas que desee.

**Observaciones:**

La administración de las notificaciones deberá formar parte del menú de configuración de cuenta.

**Historia de Usuario**

**Número:** 5

**Usuario:** Ciudadano

**Nombre historia:** Puntos de referencia – Aplicación móvil

**Prioridad en negocio:**

Alta

**Riesgo en desarrollo:**

Alta

**Puntos estimados:** 5

**Iteración asignada:** 2

**Programador responsable:** Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano

**Descripción:**

El usuario podrá registrar más puntos de referencia (ubicación exacta del domicilio) realizando el mismo proceso que en la activación de la cuenta y para poder administrar cada uno de ellos serán identificados por un nombre (por ejemplo: casa, trabajo, casa de la abuela, etc.).

**Observaciones:**

El usuario podrá eliminar puntos de referencia y solo crear un máximo de 5.

El registro de más puntos de referencia deberá formar parte del menú de configuración de cuenta.

**Historia de Usuario**

**Número:** 6

**Usuario:** Ciudadano

**Nombre historia:** Configuración de cuenta – Aplicación Móvil

**Prioridad en negocio:**

Alta

**Riesgo en desarrollo:**

Media

**Puntos estimados:** 3

**Iteración asignada:** 2

**Programador responsable:** Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano

**Descripción:**

Se deberá proporcionar al usuario un menú en donde pueda realizar configuraciones a su cuenta:

- 1.- Configurar información domiciliaria (punto de referencia y rutas).
- 2.- Configurar las notificaciones.

<b>Observaciones:</b>

<b>Historia de Usuario</b>
----------------------------

<b>Número: 7</b>	<b>Usuario:</b> Ciudadano
------------------	---------------------------

<b>Nombre historia:</b> Visualización del mapa – Aplicación Móvil
---

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
--------------------------------------	---------------------------------------

<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
----------------------------	------------------------------

<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano
--

<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se deberá permitir visualizar la ubicación del vehículo en tiempo real, también los datos sobre la ruta y horario de recolección de acuerdo a su punto de referencia registrado en su cuenta.</p>
---

<p><b>Observaciones:</b></p> <p>El usuario deberá tener acceso a internet para obtener el seguimiento el vehículo en el mapa.</p>
---

<b>Historia de Usuario</b>
----------------------------

<b>Número: 8</b>	<b>Usuario:</b> Ciudadano		
<b>Nombre historia:</b> Opiniones – Aplicación Móvil			
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta		<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	
<b>Puntos estimados: 3</b>		<b>Iteración asignada: 3</b>	
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano			
<p><b>Descripción:</b></p> <p>La aplicación móvil deberá tener una sección donde los usuarios podrán realizar las acciones de ingresar y eliminar sus opiniones respecto a su satisfacción como usuario.</p>			
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Todas las opiniones registradas por los usuarios de la aplicación móvil serán receptadas en la Sub-Dirección de Gestión de Desechos (Aplicación Web).</p>			
<b>Historia de Usuario</b>			
<b>Número: 9</b>	<b>Usuario:</b> Ciudadano		
<b>Nombre historia:</b> Calificación del ciudadano – Aplicación Móvil			
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta		<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	
<b>Puntos estimados: 3</b>		<b>Iteración asignada: 3</b>	

<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> Se deberá proporcionar al usuario una sección en donde califique su nivel de satisfacción de la aplicación móvil y del servicio de recolección de desechos, la cual debe tener un rango del 0 al 5; siendo 0 el más bajo y el 5 el mayor nivel de satisfacción.	
<b>Observaciones:</b> Se habilitarán calificaciones periódicas con un criterio de evaluación.	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 10</b>	<b>Usuario:</b> Funcionario
<b>Nombre historia:</b> Vehículos – Aplicación Web	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados: 5</b>	<b>Iteración asignada: 3</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> Deberá existir una relación entre los vehículos registrados como recolectores de desechos en el servicio de geolocalización de la institución y la aplicación web para su respectiva administración.  La Información que se deberá gestionar en la aplicación es la siguiente:  - Ubicación del vehículo.	

- Datos del Chofer: cédula de identidad, nombres, celular, estado.

- Datos del Vehículo: Código del vehículo, placa, estado.

**Observaciones:**

### Historia de Usuario

**Número: 11**      **Usuario:** Funcionario

**Nombre historia:** Rutas de los Vehículos – Aplicación Web

**Prioridad en negocio:**

Alta

**Riesgo en desarrollo:**

Alta

**Puntos estimados: 5**

**Iteración asignada: 4**

**Programador responsable:** Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano

**Descripción:**

En la opción de rutas, se tendrá que llenar la siguiente información para realizar un registro:

- 1.- Nombre de la ruta.
- 2.- Días de la semana que se realizará ese recorrido.
- 3.- Horario.
- 4.- Debe poder visualizar el mapa donde indicará los puntos correspondientes de la ruta que debe cumplir el vehículo y finalizar el registro.

Además del registro de nuevas rutas deberá tener la opción de eliminar y modificar los registros.

**Observaciones:**

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 12</b>	<b>Usuario:</b> Funcionario
<b>Nombre historia:</b> Asignación de Rutas a los vehículos – Aplicación Web	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados: 5</b>	<b>Iteración asignada: 4</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>En esta opción se debe realizar el siguiente proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Escoger un vehículo (el funcionario solo deberá poder visualizar los vehículos que se encuentran en servicio activo).</li> <li>2.- Seleccionar la ruta para ese vehículo y finalizar con el registro.</li> </ol> <p>Además deberá tener la opción de eliminar asignaciones registradas.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Debe permitir la asignación de un vehículo a varias rutas.</p> <p>El modulo solo debe mostrar información relevante del vehículo (código del vehículo, placa).</p>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 13</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Administración General – Aplicación Web	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media

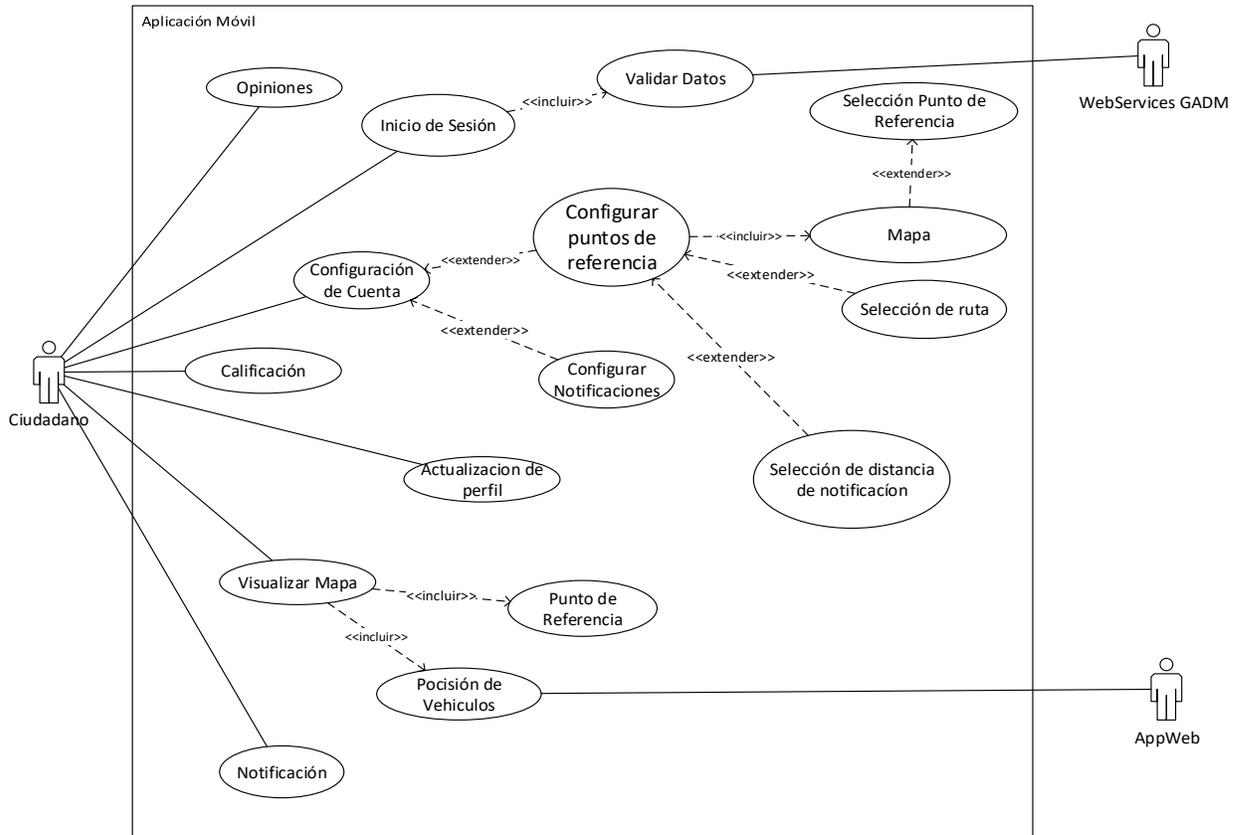
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Iteración asignada: 5</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> Deberá tener a cargo la administración de las dos aplicaciones, por lo tanto será el único que podrá registrar, eliminar y modificar usuarios (funcionarios) para la aplicación web.	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 14</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Reportes – Aplicación Web	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Iteración asignada: 5</b>
<b>Programador responsable:</b> Jeniffer Alcívar, Cristhian Zambrano	
<b>Descripción:</b> Se emitirán reportes referentes a la interacción con el usuario (ciudadano) de la aplicación móvil: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de Evaluación de satisfacción del usuario.</li> <li>• Reportes de opiniones del ciudadano</li> </ul>	

**Observaciones:**

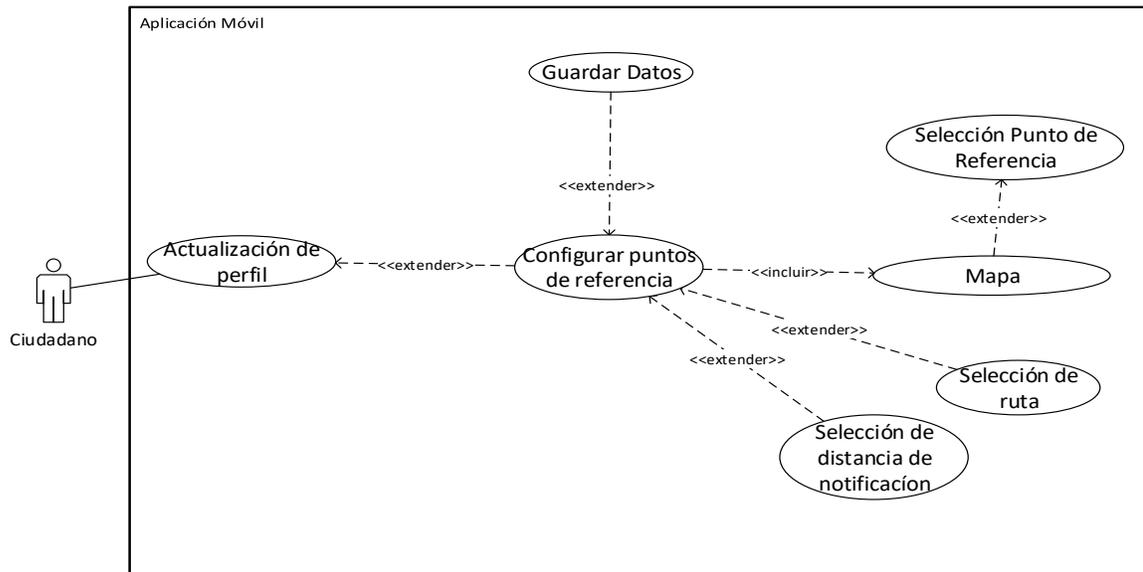
### ANEXO 3. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

#### 1. USUARIO: CIUDADANO

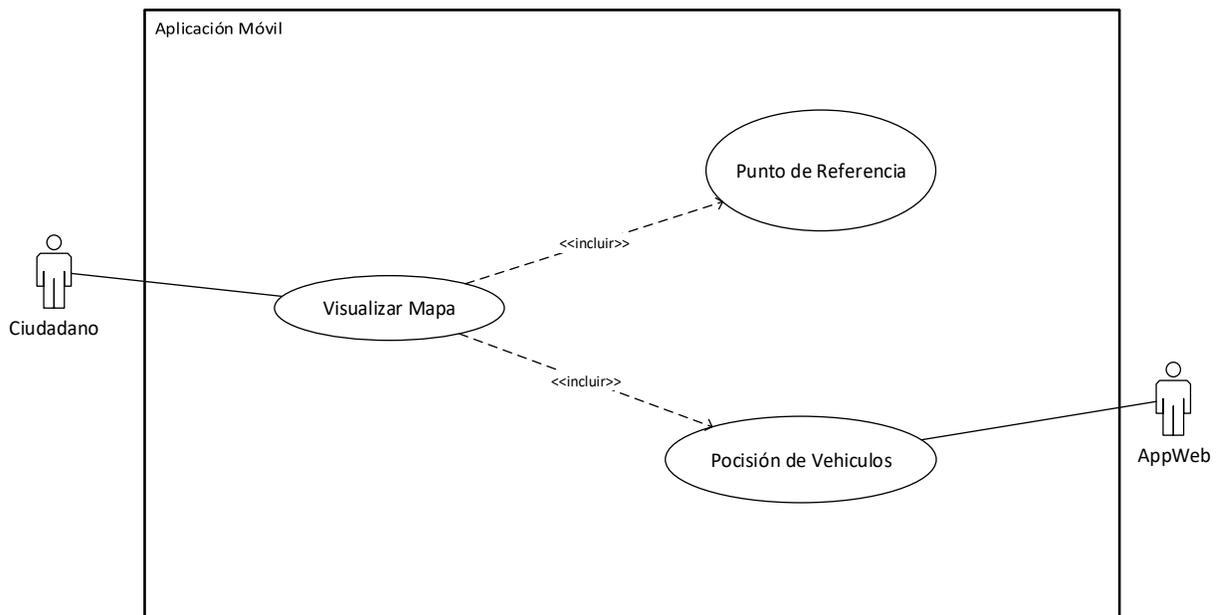
##### 1.1. DIAGRAMA GENERAL DEL CIUDADANO



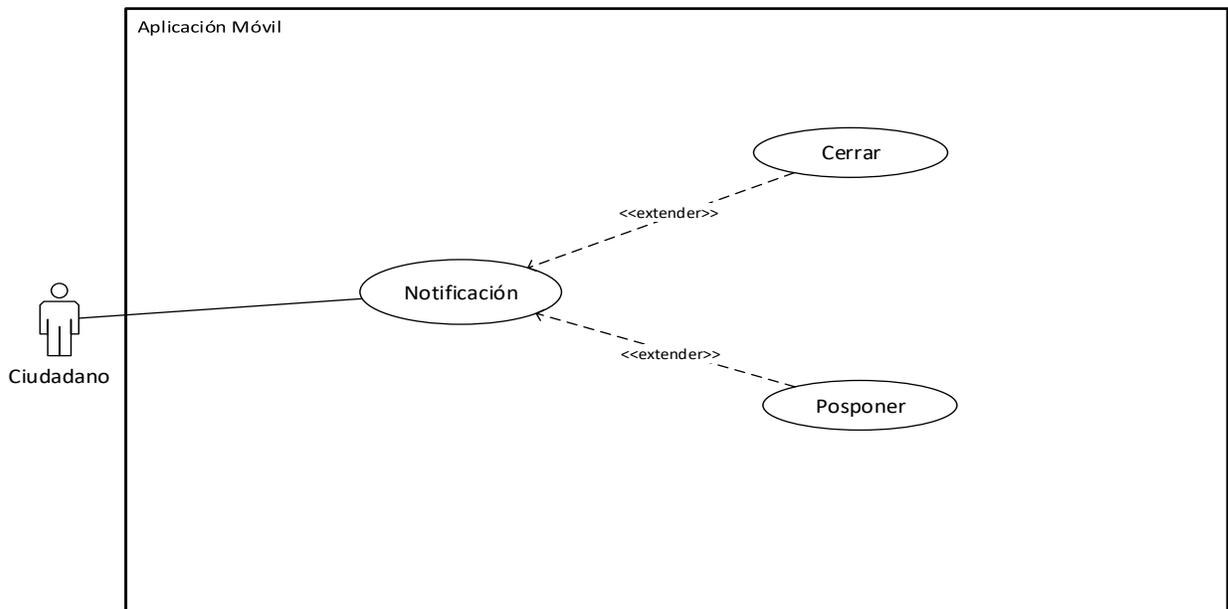
##### 1.2. ACTUALIZACIÓN PERFIL



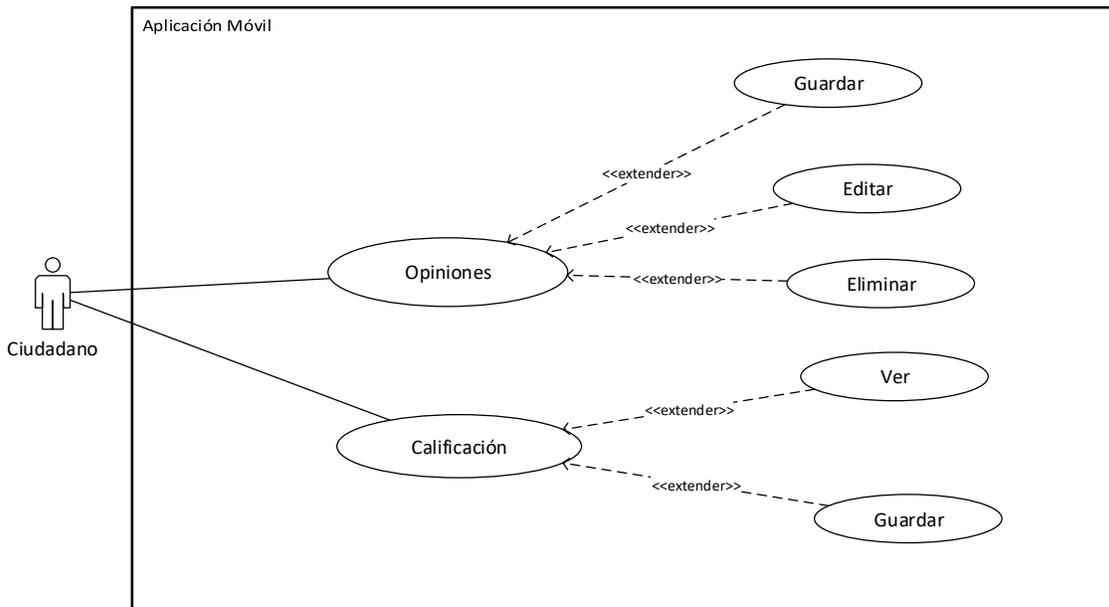
### 1.3. VISUALIZACIÓN EN EL MAPA



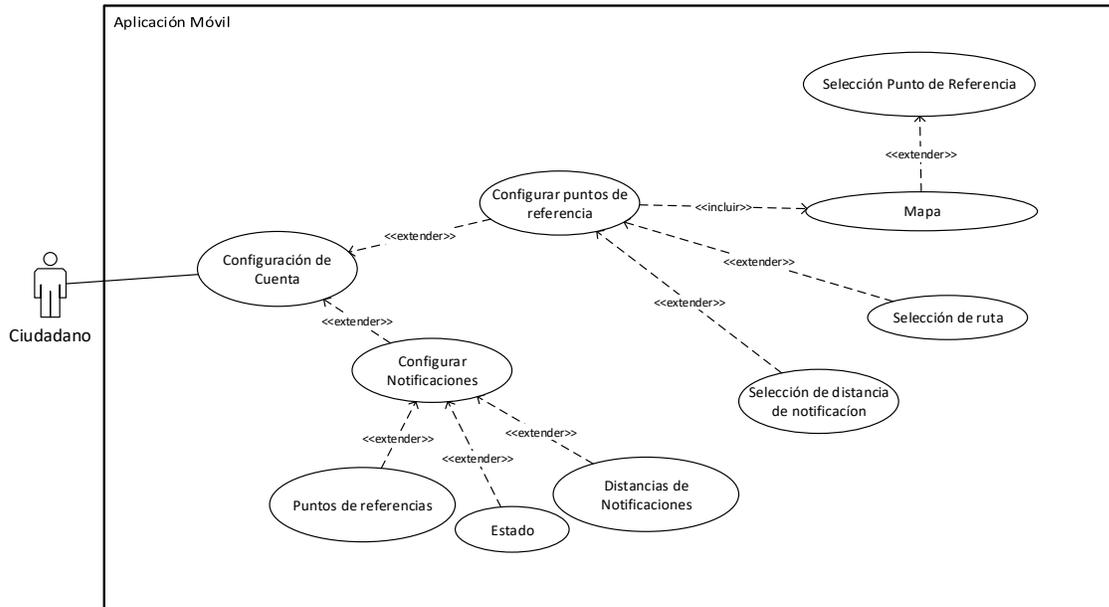
### 1.4. NOTIFICACIONES



## 1.5. OPINIONES Y CALIFICACIÓN

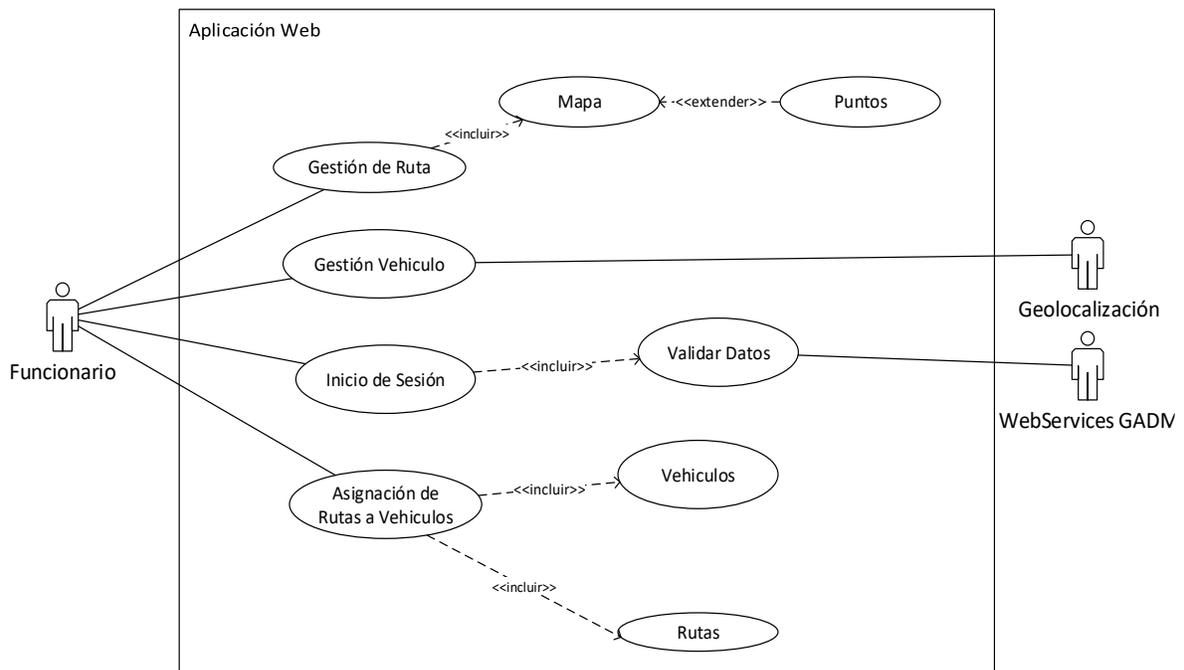


## 1.6. CONFIGURACIÓN DE CUENTA

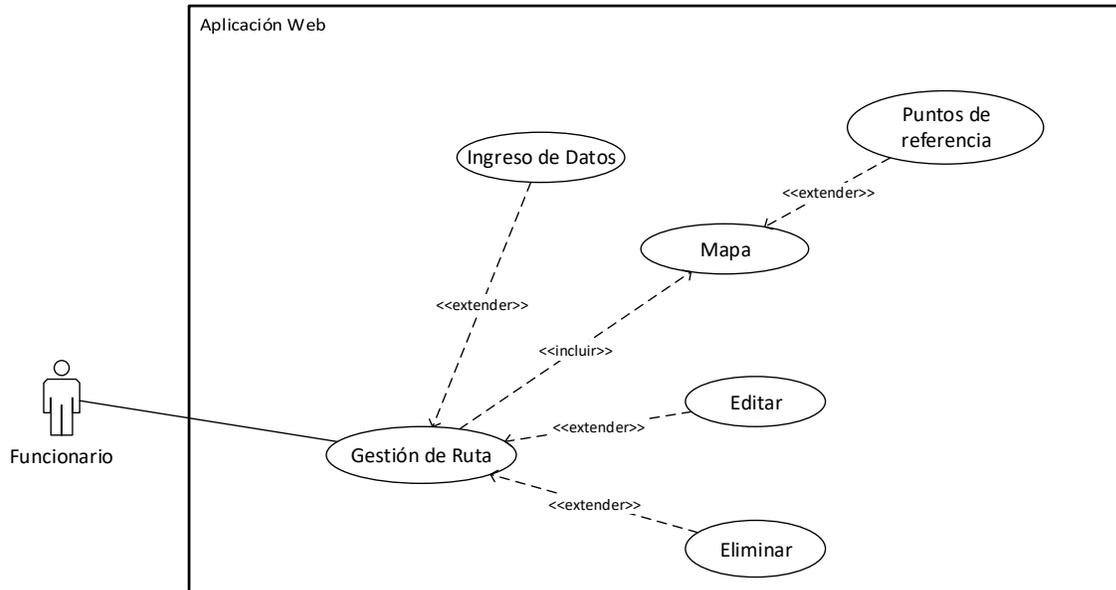


## 2. USUARIO: FUNCIONARIO

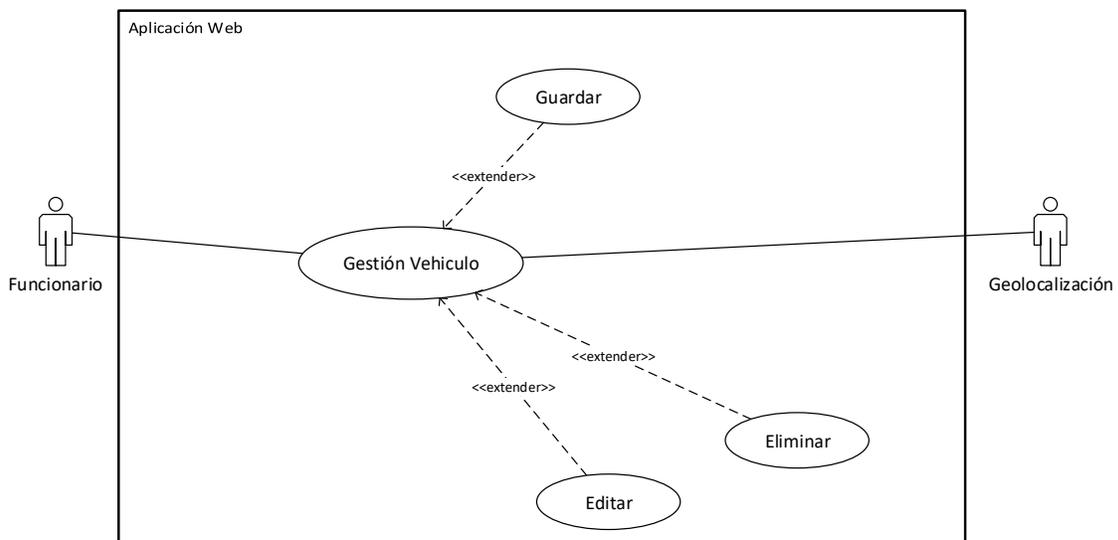
### 2.1. DIAGRAMA GENERAL



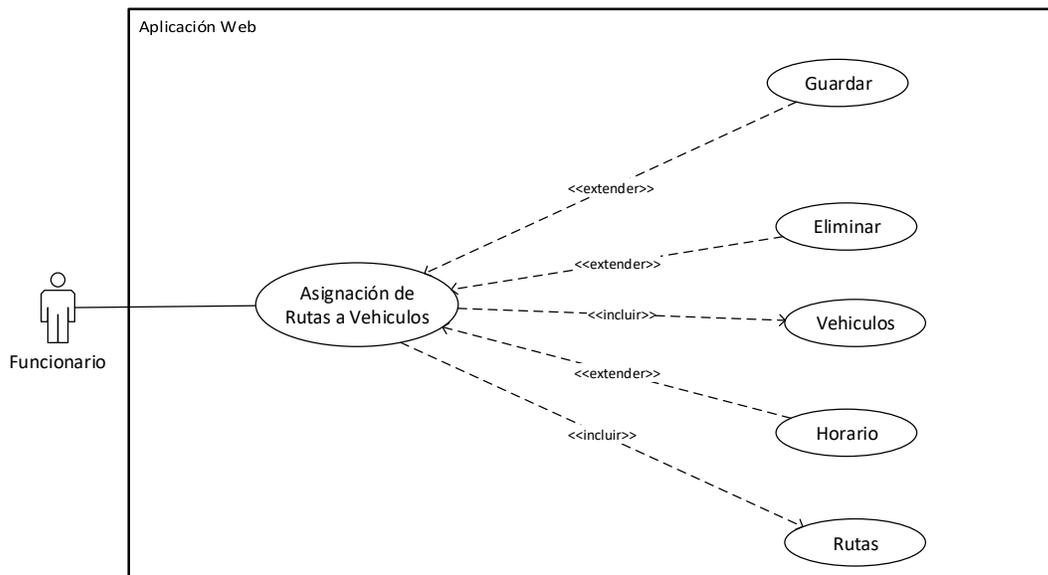
## 2.2. REGISTRO DE RUTAS



## 2.3. REGISTRO DE LOS RECOLECTORES

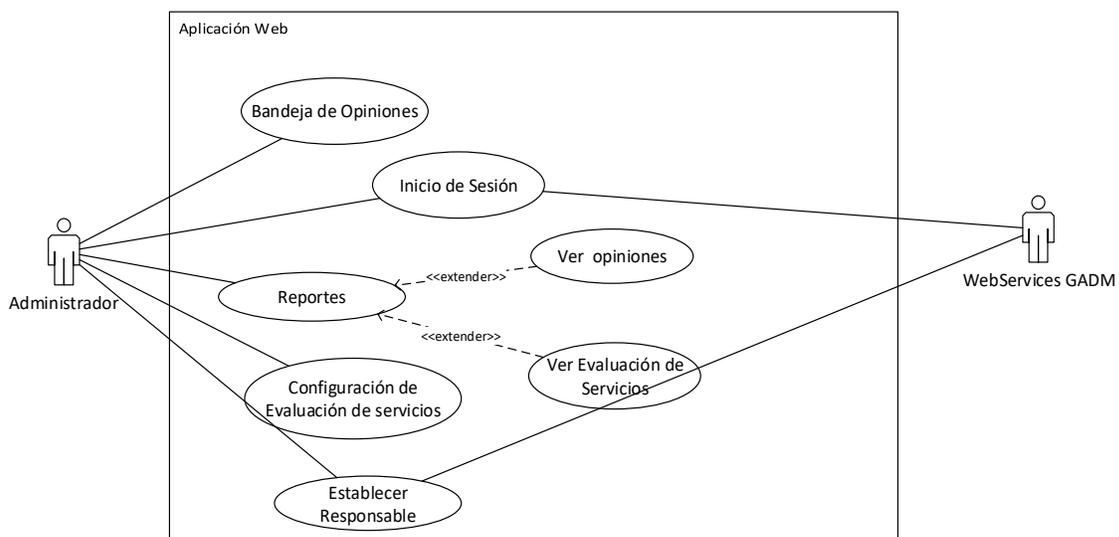


## 2.4. ASIGNACIÓN DE RUTAS A VEHÍCULOS

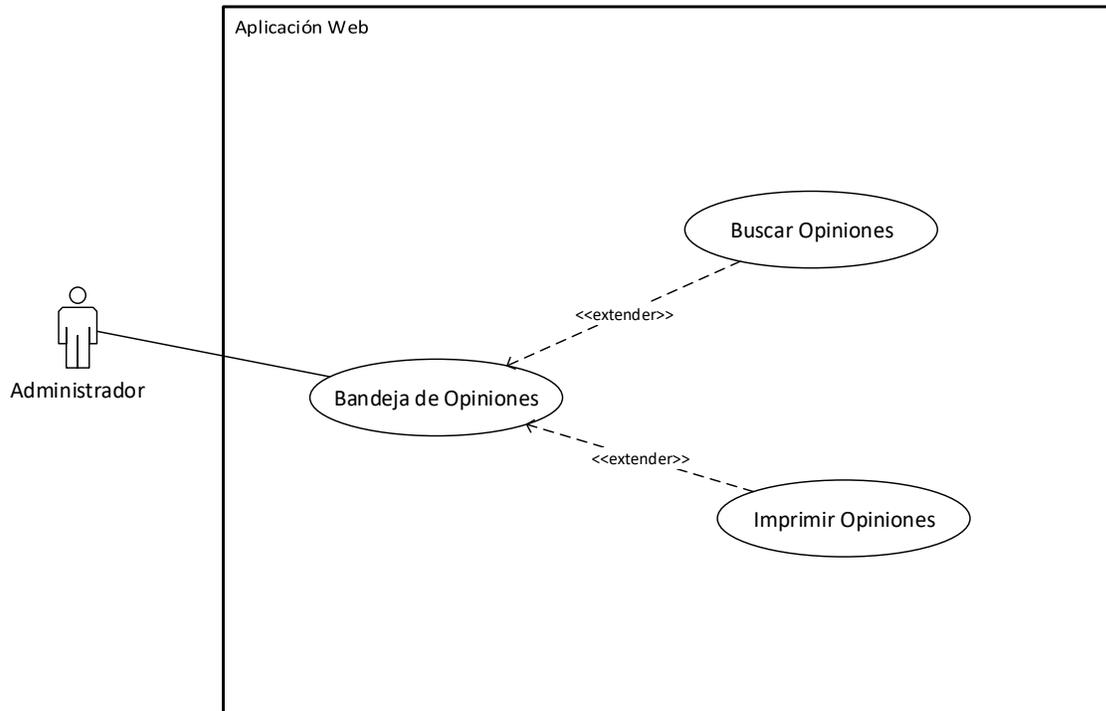


### 3. USUARIO: ADMINISTRADOR

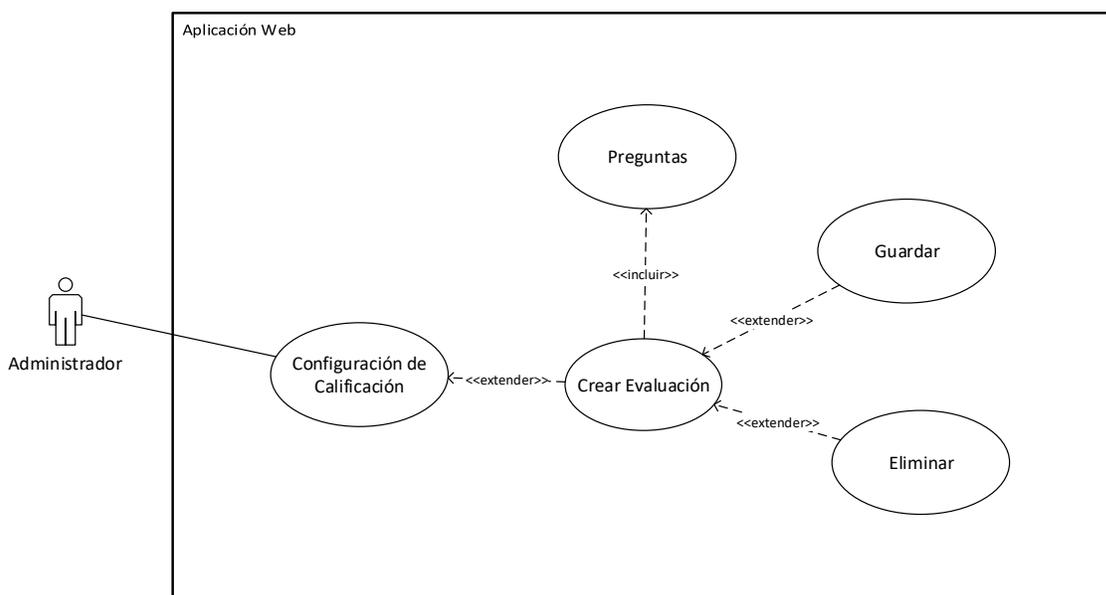
#### 3.1. DIAGRAMA GENERAL



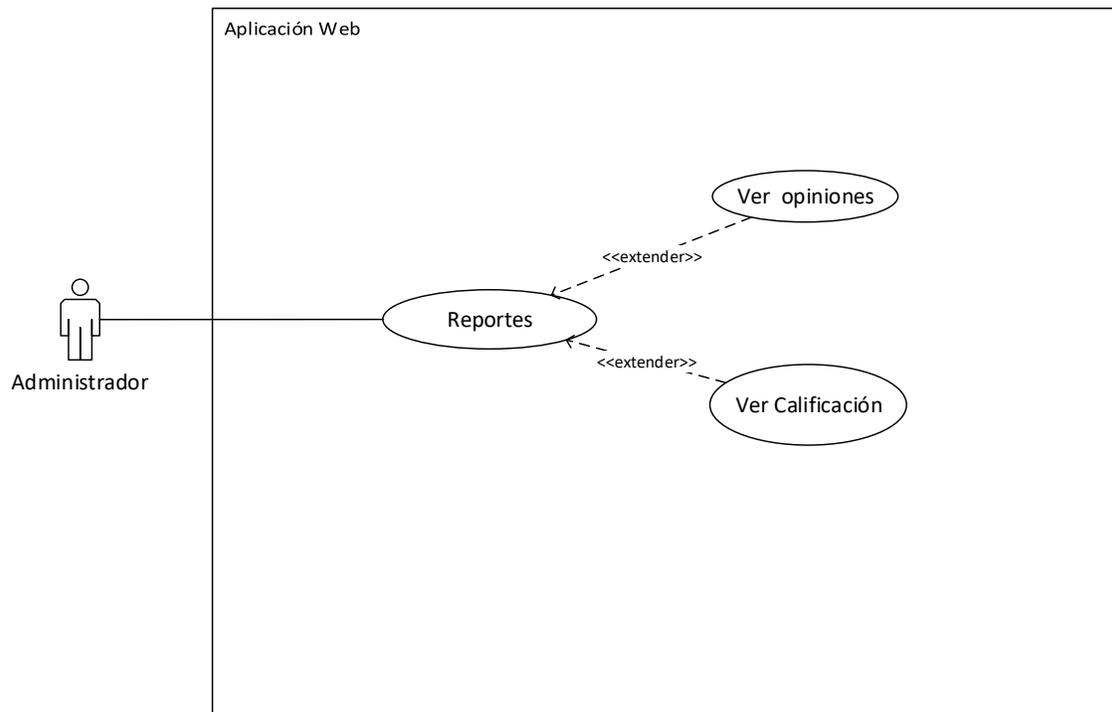
### 3.2. BANDEJA DE OPINIONES



### 3.3. CONFIGURACIÓN DE CALIFICACIÓN



### 3.4. REPORTES



## ANEXO 4. TARJETAS CRC (CLASE – RESPONSABILIDAD - COLABORACIÓN)

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> ActualizacionPerfil	
Responsabilidades	Colaboradores
Visualizar datos de usuario	
Guardar notificación	Notificacion
Guardar punto referencia	PuntoReferencia
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Opiniones	
Responsabilidades	Colaboradores
Guardar opiniones	ActualizacionPerfil
Eliminar opiniones	
Mostrar opiniones	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Evaluación	
Responsabilidades	Colaboradores
Ingresar, mostrar, eliminar y modificar evaluación	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Pregunta	
Responsabilidades	Colaboradores
Ingresar, mostrar, eliminar y modificar preguntas.	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Cuestionario	
Responsabilidades	Colaboradores
Buscar Pregunta	Pregunta
Buscar Evaluación	Evaluacion
Guardar Cuestionario	
Eliminar Cuestionario	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Calificacion	
Responsabilidades	Colaboradores
Guardar calificación	Cuestionario
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> PuntoReferencia	
Responsabilidades	Colaboradores
Ingresar Punto de referencia	
Modificar punto de referencia	
Visualizar mapa	VisualizarMapa
Buscar punto de referencia	
Escoger ruta	Ruta
Eliminar punto de referencia	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> VisualizarMapa	
Responsabilidades	Colaboradores
Buscar punto de referencia	
Posición del vehículo	
Mostrar mapa	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Ruta	
Responsabilidades	Colaboradores
Ingresar, eliminar, mostrar y modificar ruta	
Visualizar mapa	VisualizarMapa
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Notificación	
Responsabilidades	Colaboradores
Buscar Punto de referencia	PuntoReferencia
Guardar Notificación	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Vehiculo	
Responsabilidades	Colaboradores
Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar vehículos	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
Datos de la clase	
<b>Nombre de la clase:</b> Horario	
Responsabilidades	Colaboradores

Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar horario	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
<b>Datos de la clase</b>	
<b>Nombre de la clase:</b> Conductor	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Ingresar, eliminar, modificar, mostrar y buscar conductor	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

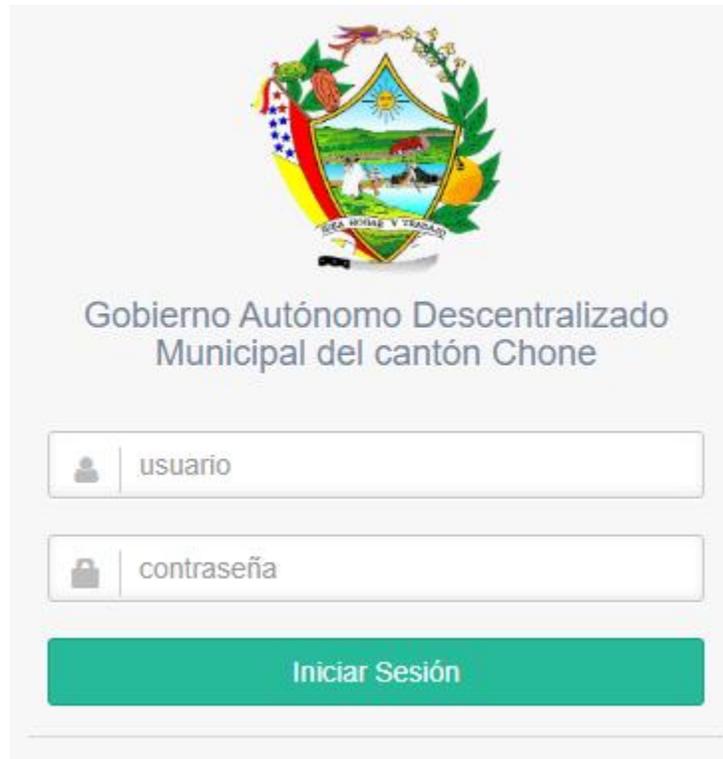
Tarjeta CRC	
<b>Datos de la clase</b>	
<b>Nombre de la clase:</b> Recoleccion	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Buscar Chofer	Conductor
Buscar Vehículo	Vehiculo
Buscar Horario	Horario
Buscar Ruta	Ruta
Guardar Recolección	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
<b>Datos de la clase</b>	
<b>Nombre de la clase:</b> Responsable	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Buscar Funcionarios	
Mostrar Funcionarios	
Guardar Responsable	
Eliminar Responsable	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

Tarjeta CRC	
<b>Datos de la clase</b>	
<b>Nombre de la clase:</b> Reportes	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Buscar Opiniones	Opiniones
Buscar Calificación	Calificacion
Graficar Resultados	
<b>Relaciones:</b> Asociación	

## ANEXO 5. INTERFACES DE LAS APLICACIONES

### ANEXO 5A. INTERFACES DE LA APLICACIÓN WEB



The screenshot shows the login page for the Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Chone. At the top center is the coat of arms of the canton. Below it, the text reads "Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Chone". There are two input fields: the first is labeled "usuario" and the second is labeled "contraseña". Below these fields is a green button labeled "Iniciar Sesión".

Autenticación de usuario.



Página de Inicio.



Gestión de las rutas de recolección de desechos.



Módulo para crear rutas.



Módulo para establecer la ruta en el mapa.



Módulo para visualizar la gráfica de la ruta en el mapa.

**GADM Chone** Administrador ▾

BIENVENIDO

Gestión de Desechos ▾

- Rutas
- Vehículos
- Choferes
- Actividad Diaria
- Administración ▾

---

**SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS**

**VEHÍCULOS DE LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS**

Código del Vehículo:\*

Placa:\*

Tipo de vehículo:\*

[Guardar](#)

Mostrar  registros Buscar:

Código del vehículo	Placa	Tipo de vehículo	Acciones
volqueta02	GBN - 900	volquete	<a href="#" style="background-color: #17a2b8; color: white; padding: 2px 5px;">✎ Editar</a> <a href="#" style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">🗑 Eliminar</a>
volqueta09	GBN - 906	volquete	<a href="#" style="background-color: #17a2b8; color: white; padding: 2px 5px;">✎ Editar</a> <a href="#" style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">🗑 Eliminar</a>

Módulo para los vehículos recolectores.

**GADM Chone** Administrador ▾

BIENVENIDO

Gestión de Desechos ▾

- Rutas
- Vehículos
- Choferes
- Actividad Diaria
- Administración ▾

---

**SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS**

**CHOFERES DE LOS VEHÍCULOS ENCARGADOS DE LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS**

Nombres del Chofer:\*

Cédula de Identidad:\*

Celular:\*

[Guardar](#)

Mostrar  registros Buscar:

Nombre del Chófer	Cédula de Identidad	Celular	Acciones
Jeniffer Alcivar	1313672311	0982119588	<a href="#" style="background-color: #17a2b8; color: white; padding: 2px 5px;">✎ Editar</a> <a href="#" style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">🗑 Eliminar</a>
Yandri Alcivar	1313672333	0999999999	<a href="#" style="background-color: #17a2b8; color: white; padding: 2px 5px;">✎ Editar</a> <a href="#" style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">🗑 Eliminar</a>

Módulo para los choferes de los vehículos recolectores.

BIENVENIDO

Gestión de Desechos

Rutas

Vehículos

Choferes

Actividad Diaria

Administración

SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS

ACTIVIDAD DIARIA DE LOS RECOLECTORES DE DESECHOS

Escoga la Ruta:\* Seleccione una Ruta...

Dias de la Semana:\*  Lunes  Martes  Miércoles  Jueves  Viernes  Sábado  Domingo  
(Permitido la selección múltiple)

Horario:\* Inicio:  Fin:

Recolector:\* Seleccione un Recolector...

Chofer:\* Seleccione un Chofer...

Guardar

Mostrar 10 registros

Buscar:

Ruta	Dias de la Semana	Horario	Recolector	Chofer	Acciones
Ruta 5 -> holaaaa	Jueves	12:00:00 - 13:00:00	recolector01	Mauricio Alcivar	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Módulo para la actividad diaria de los recolectores de desechos.

GADM Chone

BIENVENIDO

Gestión de Desechos

Administración

Bandeja de opiniones

Evaluación de servicios

Reportes

Administrador

BANDEJA DE OPINIONES DE LA APLICACIÓN MÓVIL

Mostrar 10 registros

Buscar:

Opinión	Usuario	Fecha	Acciones
qweqwqewqe	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>
hola me le pegan al perro@	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>
me let pegan all perro	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>
me let pegan all perro cuan	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>
dd	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>
hjsdfhs	cazz	2019-12-05	<a href="#">Información del usuario</a>

Módulo para la bandeja de opiniones de la aplicación móvil.

GADM Chone

BIENVENIDO

Gestión de Desechos

Administración

Bandeja de opiniones

Evaluación de servicios

Reportes

Administrador

GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS

[Crear Evaluación](#) [Crear Pregunta](#) [Asignar Pregunta - Evaluación](#)

Gestión de la evaluación de servicios.

BIENVENIDO

- Gestión de Desechos
- Administración
  - Bandeja de opiniones
  - Evaluación de servicios
  - Reportes

### GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS

[Crear Evaluación](#)
[Crear Pregunta](#)
[Asignar Pregunta - Evaluación](#)

Nombre de la Evaluación: \*

Fecha Inicio: \*

Fecha Fin: \*

Objetivo: \*

[Guardar](#)

Mostrar  registros Buscar:

Nombre de la Evaluación	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Objetivo	Acciones
Evaluación de Servicios	2019-12-03	2019-12-07	Simulación	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros Previous 1 Next

Módulo para los datos informativos de la evaluación.

BIENVENIDO

- Gestión de Desechos
- Administración
  - Bandeja de opiniones
  - Evaluación de servicios
  - Reportes

### GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS

[Crear Evaluación](#)
[Crear Pregunta](#)
[Asignar Pregunta - Evaluación](#)

Pregunta: \*

[Guardar](#)

Mostrar  registros Buscar:

Pregunta	Acciones
cuanto perro tienes la perra?	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Es bonita	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
La app funciona bien	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
¿hola?	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando 1 a 4 de 4 registros Previous 1 Next

Módulo para las preguntas de las evaluaciones.

**BIENVENIDO**

- Gestión de Desechos
- Administración
  - Bandeja de opiniones
  - Evaluación de servicios
  - Reportes

**GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS**

Crear Evaluación | Crear Pregunta | **Asignar Pregunta - Evaluación**

Pregunta\*

Evaluación\*

**Guardar**

Mostrar  registros

Buscar:

Evaluación	Pregunta	Acciones
Evaluación de Servicios	La app funciona bien	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Evaluación de Servicios	cuanto perro tienes la perra?	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Evaluación de Servicios	Es bonita	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Activar Windows Previous 1 Next

Módulo para asignación de preguntas a las evaluaciones.

**GADM Chone**

BIENVENIDO

- Gestión de Desechos
- Administración
  - Bandeja de opiniones
  - Evaluación de servicios
  - Reportes

**EVALUACIONES REALIZADAS POR LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL**

Administrador

Mostrar  registros

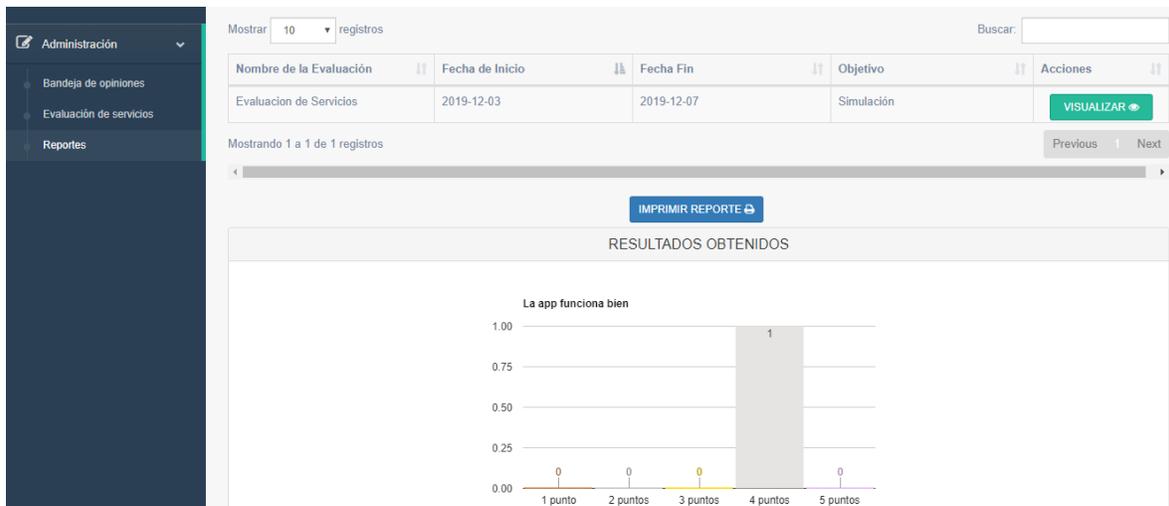
Buscar:

Nombre de la Evaluación	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Objetivo	Acciones
Evaluación de Servicios	2019-12-03	2019-12-07	Simulación	<a href="#">VISUALIZAR</a>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

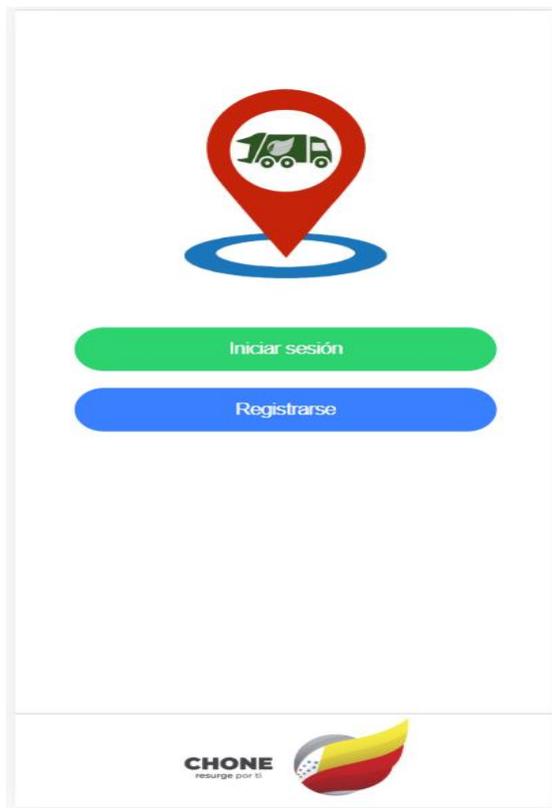
Previous 1 Next

Reportes de las evaluaciones realizadas por los usuarios de la aplicación móvil.

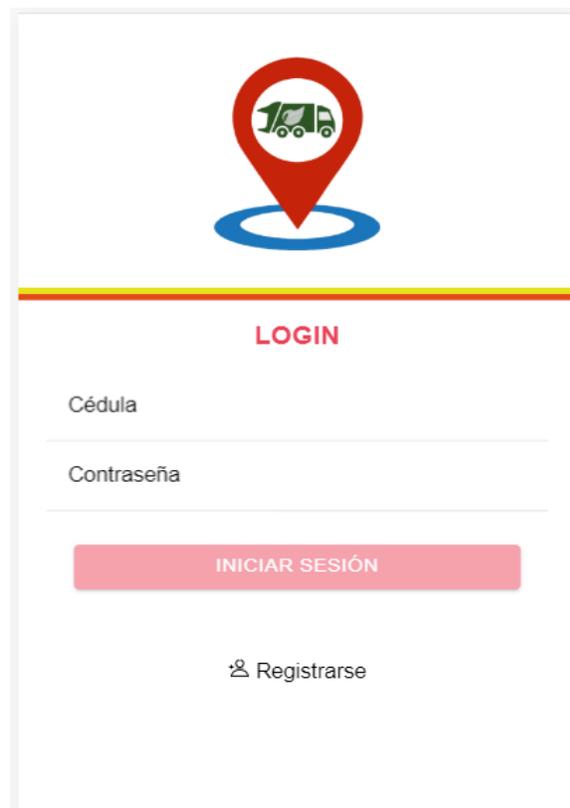


Visualización de los resultados en gráficas de barras.

## ANEXO 5B. INTERFACES DE LA APLICACIÓN MÓVIL



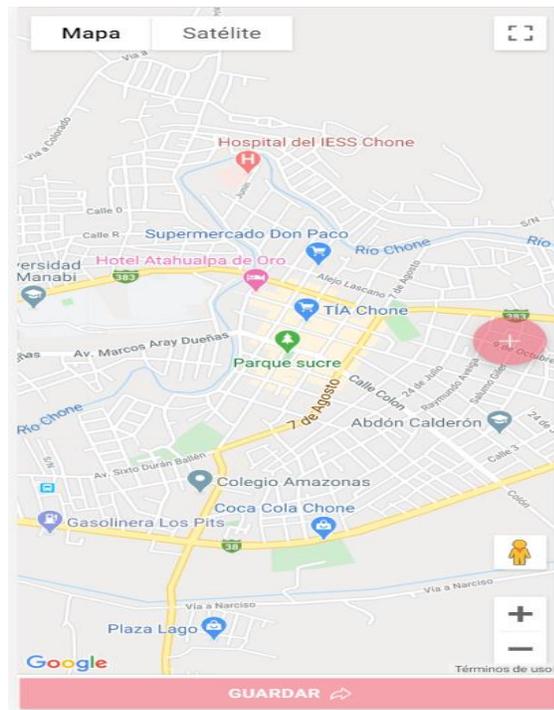
Página principal



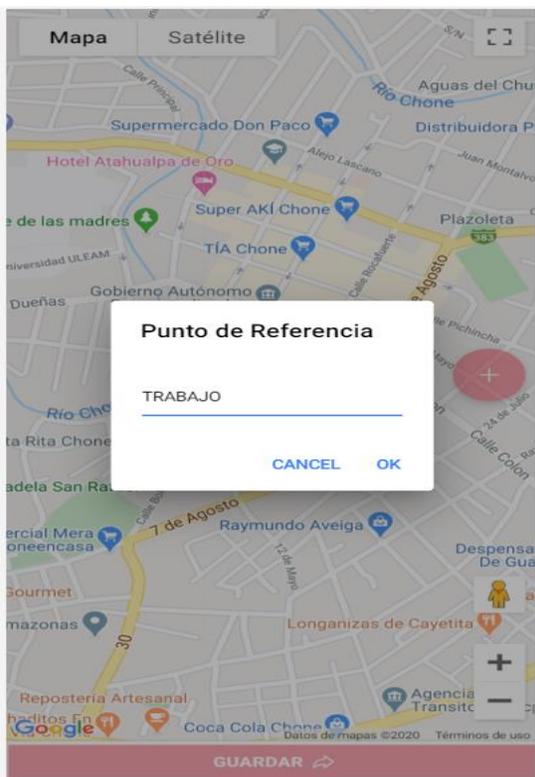
Autenticación de usuario



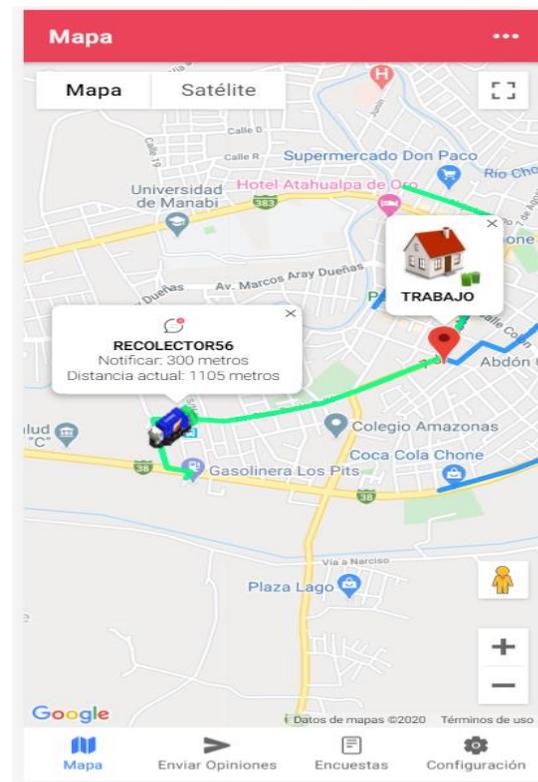
Registro del usuario.



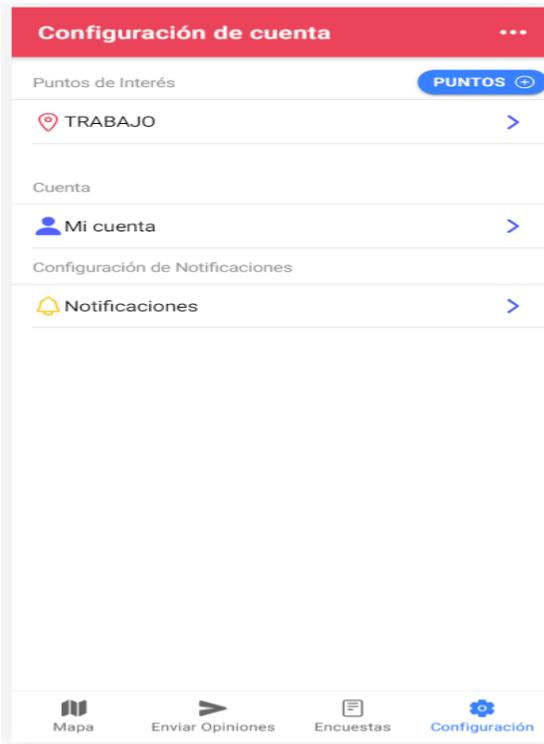
Página de inicio cuando se ingresa por primera vez.



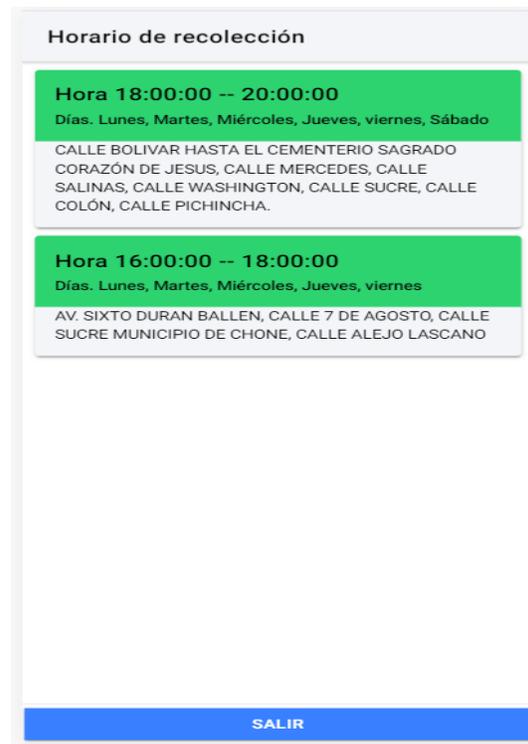
Registro del punto de referencia.



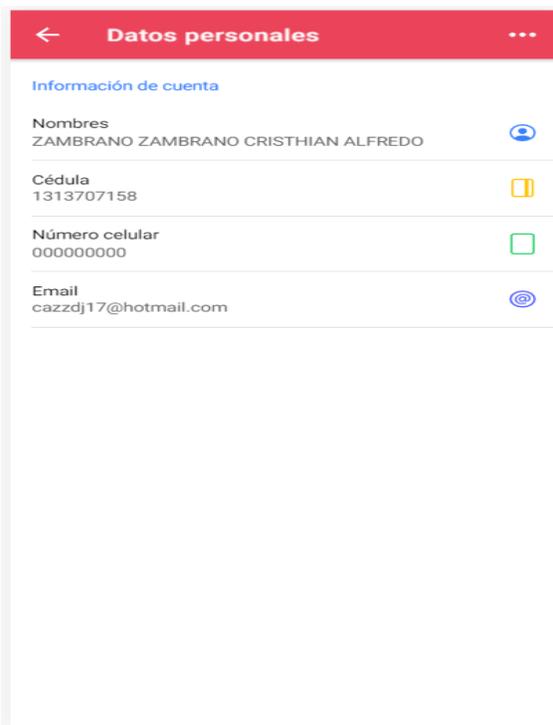
Página de inicio.



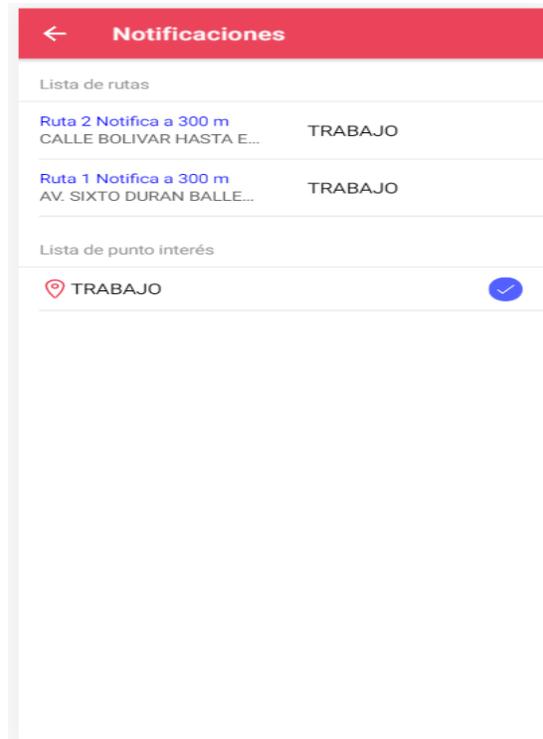
Configuración de cuenta.



Horarios de recolección.



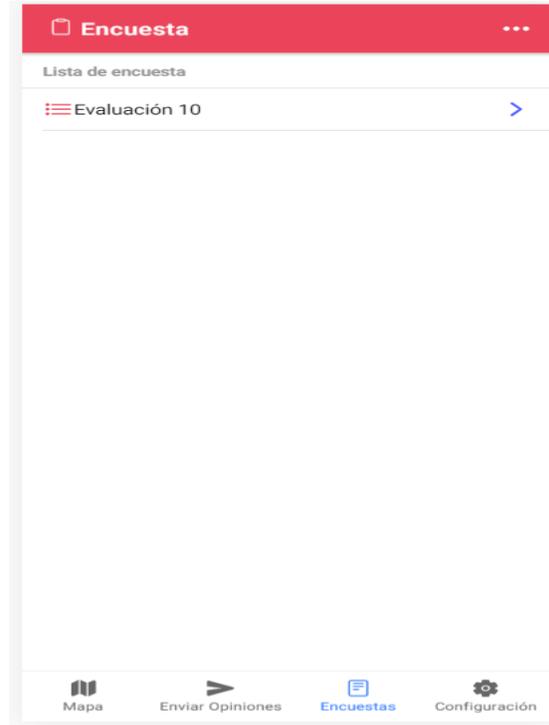
Datos personales.



Notificaciones.



Opiniones.



Bandeja de encuestas.

**Evaluación 10**

Bien

Muy bien

Excelente

**La app es de fácil acceso ?**

Muy mal

Mal

Bien

Muy bien

Excelente

**La app funciona con normalidad ?**

Muy mal

Mal

Bien

Muy bien

Excelente

**FINALIZAR**

Encuesta.

## ANEXO 6. PLAN DE PRUEBAS

### FICHA DEL DOCUMENTO

Fecha	Revisión	Autores	Verificación
08/02/2020	1.0	Jeniffer Karina Alcívar Pazmiño Cristhian Alfredo Zambrano Zambrano	Ing. Fernando Moreira

### 1. INTRODUCCIÓN

Este documento describe el alcance, los recursos, la planificación y las características que deben verificarse para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil y el sistema web que permiten el consumo de servicios de servicios de geolocalización de vehículos en el GADM Chone.

#### 1.1. PRÓPOSITO

El desarrollo de las pruebas consiste en tres etapas principales:

- Enfoque de la prueba: establece el alcance de las pruebas del sistema, la estrategia general que se adopta, las actividades a realizar, los recursos generales, los métodos y procesos que se utilizarán.
- Planificación de la prueba: detalla las actividades, las dependencias y el esfuerzo necesario para llevar a cabo la prueba del sistema.
- Condiciones y casos de prueba: documentación de las pruebas que se aplican, la acción realizada por el usuario, los datos a ser procesados y los resultados esperados.

#### 1.2. OBJETIVO

El plan de pruebas tiene como objetivo demostrar que las funcionalidades del sistema web y la aplicación móvil están de acuerdo a lo indicado en las historias de usuario.

#### 1.3. REFERENCIAS Y DOCUMENTOS FUENTE

- Historias de usuario
- Diagramas de caso de uso
- Tarjetas C.R.C
- Diagrama de clases.
- Base de datos.

## **1.4. FUNCIONES DEL SISTEMA**

### **1.4.1. SISTEMA WEB**

- Permisos por roles asignados por el administrador.
- Registro de vehículos y choferes.
- Creación de rutas con sus respectivas gráficas en el mapa.
- Asignación de actividades diarias de los recolectores.
- Creación de Evaluaciones.
- Reportes con gráficas.

### **1.4.2. APLICACIÓN MÓVIL**

- Permisos de acceso a la aplicación.
- Creación de puntos de referencia.
- Creación de opiniones
- Recepción de notificaciones
- Visualización del mapa
- Responder encuestas.

## **1.5. ÁMBITO DE PRUEBA**

Las pruebas que se llevarán a cabo para verificar el correcto funcionamiento del sistema son las pruebas de unidad, consisten en la ejecución de actividades que permitan verificar cada requerimiento establecido, soportando el ingreso de datos erróneos o inesperados y demostrando así la capacidad de tratar errores, teniendo en cuenta las especificaciones necesarias para completar la funcionalidad

planificada. Los planes de prueba de los sistemas y las condiciones se desarrollan a partir de las historias de usuario.

## **1.6. RECURSOS HUMANOS**

- 1 Tester.
- 3 usuarios (Administrador, Funcionario, Ciudadano).

### **1.6.1. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE**

#### **1.6.1.1. SISTEMA WEB**

Requisitos mínimos:

- Procesador de 1 GHz o superior.
- Memoria RAM mínima de
- Disco Duro: 50 Gb.

#### **1.6.1.2. APLICACIÓN MÓVIL**

En cuestión de hardware es ideal:

Android

- ✓ 3Gb de Memoria RAM
- ✓ S.O. Android 6.0 en adelante
- ✓ Procesador de 4 núcleos a 1.8 GHz
- ✓ Almacenamiento 8Gb

IOS

- ✓ 1Gb de Memoria RAM
- ✓ S.O. IOS 9.0 en adelante
- ✓ Procesador de 2 núcleos a 1.8 GHz
- ✓ Almacenamiento 8Gb

#### **1.6.1.3. ALOJAMIENTO DEL SISTEMA WEB**

Para el alojamiento del sistema es recomendable que se disponga de un servidor que cumpla con las siguientes características mínimas:

- Procesador de 1,8 GHz o superior.
- Memoria RAM mínima de 2 Gb

- Disco Duro: 500 Gb

## 2. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

### 2.1. PRUEBAS UNITARIAS

#### 2.2.1. APLICACIÓN WEB

**Componente unitario:** Módulo autenticación de usuario.

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario ingresa sus credenciales correctas.	La aplicación permite el acceso a los módulos que le corresponde en su rol de usuario.	Acceso a los módulos	Satisfactorio
El usuario ingresa sus credenciales incorrectamente.	La aplicación niega el acceso a los módulos.	Mensaje de información: Credenciales incorrectas.	Satisfactorio

**Componente unitario:** Módulo rutas.

**Precondición:** El usuario debe estar autenticado.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo rutas	La aplicación carga el módulo correspondiente a rutas, el cual está compuesto por tres pestañas: crear ruta, establecer ruta en el mapa, ver ruta en el mapa.	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña "crear ruta".	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de crear ruta.	Carga el formulario de crear ruta.	Satisfactorio
El usuario ingresa caracteres especiales en el formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
El usuario no ingresa datos en un campo del formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña "establecer ruta en el mapa".	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de "establecer ruta en el mapa".	Carga el formulario de establecer ruta en el mapa.	Satisfactorio

En la pestaña “establecer ruta en el mapa”, el usuario no escoge una ruta y solo grafica en el mapa y da clic en guardar.	La aplicación no permite el registro de la gráfica.	La aplicación no permite el registro de la gráfica.	Satisfactorio
En la pestaña “establecer ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta y procede a graficar la ruta en el mapa y da clic en guardar	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje para notificar el éxito del registro.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje para notificar el éxito del registro.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña “Ver ruta en el mapa”.	La aplicación carga lo correspondiente al formulario de “ver ruta en el mapa”.	Carga el formulario de Ver ruta en el mapa.	Satisfactorio
En la pestaña “Ver ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta.	La aplicación muestra la gráfica de la ruta seleccionada en el mapa.	Muestra la gráfica de la ruta seleccionada en el mapa.	Satisfactorio
En la pestaña “Ver ruta en el mapa”, el usuario escoge una ruta y da clic en eliminar.	La aplicación elimina la gráfica de la ruta seleccionada.	Elimina la gráfica de la ruta seleccionada.	Satisfactorio

### Componente unitario: Módulo vehículos.

**Precondición:** El usuario debe estar autenticado.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo vehículos	La aplicación carga lo correspondiente al módulo de vehículos.	Acceso al módulo	Satisfactorio
El usuario ingresa caracteres especiales en el formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
El usuario no ingresa datos en un campo del formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
El usuario ingresa todos los datos correspondientes y da clic en guardar	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio

### Componente unitario: Módulo choferes

**Precondición:** El usuario debe estar autenticado.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo vehículos	La aplicación carga lo correspondiente al módulo de vehículos.	Acceso al módulo	Satisfactorio
El usuario ingresa caracteres especiales en el formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
El usuario intenta ingresar letras en el campo de celular y/o cédula de identidad.	La aplicación no permite que el usuario ingrese letras.	La aplicación no permite que el usuario ingrese letras.	Satisfactorio
El usuario ingresa más de 10 números en celular y/o cédula de identidad.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde intentó ingresar más de 10 caracteres numéricos indicándole el máximo permitido.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando el máximo permitido.	Satisfactorio
El usuario no ingresa datos en un campo del formulario.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
El usuario ingresa todos los datos correspondientes y da clic en guardar	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio

### Componente unitario: Módulo actividad diaria de los vehículos.

**Precondición:** El usuario debe estar autenticado.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo actividad diaria	La aplicación carga lo correspondiente al módulo de actividad diaria	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario no selecciona una ruta pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de error notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha seleccionado una ruta.	Satisfactorio
El usuario no selecciona días de la semana pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha seleccionado días de la semana	Satisfactorio
El usuario no ingresa una hora de inicio pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha ingresado una hora de inicio.	Satisfactorio

El usuario no ingresa una hora fin pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha ingresado una hora fin.	Satisfactorio
El usuario ingresa valores de "0" en todos los campos del horario y da clic en guardar.	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Emite un mensaje "Debes introducir un valor valido" y niega el registro.	Satisfactorio
El usuario no selecciona un vehículo pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha seleccionado un vehículo.	Satisfactorio
El usuario no selecciona un chofer pero llena los otros campos y da clic en guardar	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha seleccionado un chofer.	Satisfactorio
El usuario ingresa todos los datos correspondientes y da clic en guardar	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio

**Componente unitario:** Módulo bandeja de opiniones.

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo bandeja de opiniones.	La aplicación carga lo correspondiente al módulo de bandeja de opiniones.	Acceso al módulo	Satisfactorio
El usuario da clic en información del usuario.	La aplicación muestra una ventana modal con los datos personales del usuario que realizó la opinión.	Muestra una ventana modal con los datos personales del usuario que realizó la opinión.	Satisfactorio

**Componente unitario:** Módulo evaluación de servicios.

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el modulo evaluación de servicios.	La aplicación carga lo correspondiente al módulo evaluación de servicios.	Acceso al módulo	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña "Crear Evaluación"	La aplicación carga el formulario de la pestaña "Crear Evaluación"	Carga el formulario para crear una evaluación.	Satisfactorio

En el formulario de "Crear Evaluación" el usuario no ingreso un campo y da clic en guardar.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
En el formulario de "Crear Evaluación" el usuario ingresa caracteres especiales.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
En el formulario de "Crear Evaluación" el usuario ingresa todos los datos correctamente y da clic en guardar.	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña "Crear Pregunta"	La aplicación carga el formulario de la pestaña "Crear Pregunta"	Carga el formulario para crear una pregunta.	Satisfactorio
En el formulario de "Crear pregunta" el usuario no ingreso un campo y da clic en guardar.	La aplicación no permite el registro y muestra un pequeño mensaje señalando el campo donde no ingreso datos.	Niega el registro de datos y emite un pequeño mensaje informando que falta completar ese campo.	Satisfactorio
En el formulario de "Crear Pregunta" el usuario ingresa caracteres especiales.	La aplicación no permite el registro y muestra un Mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no se permite el ingreso de caracteres especiales.	Satisfactorio
En el formulario de "Crear Pregunta" el usuario ingresa todos los datos correctamente y da clic en guardar.	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio
El usuario da clic en la pestaña "Asignar Pregunta - Evaluación"	La aplicación carga el formulario de la pestaña "Asignar Pregunta - Evaluación"	Carga el formulario para preguntas a una evaluación.	Satisfactorio
En el formulario de "Asignar Pregunta - Evaluación" el usuario no ha seleccionado una pregunta.	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de error notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha realizado el registro correctamente.	Satisfactorio
En el formulario de "Asignar Pregunta - Evaluación" el usuario no ha seleccionado una evaluación	La aplicación no permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de error notificando el campo que no registró el usuario.	Niega el registro de datos y emite un mensaje de error: no ha realizado el registro correctamente.	Satisfactorio
En el formulario de "Asignar Pregunta - Evaluación" el usuario realiza una asignación que ya existe.	La aplicación no permite el registro de los datos y emite un mensaje notificando que la asignación ya existe.	Niega el registro de datos y emite un mensaje informativo: la asignación ya existe.	Satisfactorio

En el formulario de "Asignar Pregunta - Evaluación" el usuario ingresa todos los datos correctamente y da clic en guardar.	La aplicación permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de registro ingresado con éxito.	Permite el ingreso de los datos y emite un mensaje de confirmación de registro realizado con éxito.	Satisfactorio
--	---	---	---------------

**Componente unitario:** Módulo reportes.

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario escoge el módulo de reportes.	La aplicación carga lo correspondiente al módulo reportes.	Acceso al módulo	Satisfactorio
El usuario da clic en visualizar en uno de los elementos de la tabla de las evaluaciones finalizadas.	La aplicación carga los datos obtenidos de las respuestas obtenidas en la evaluación seleccionada en gráficas de barras y además muestra al usuario la opción de imprimir el reporte en formato pdf.	Carga los datos obtenidos de las respuestas obtenidas en la evaluación seleccionada en gráficas de barras y además muestra al usuario la opción de imprimir el reporte en formato pdf.	Satisfactorio

## 2.2.2. APLICACIÓN MÓVIL

**Componente unitario:** Módulo autenticación de usuario

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario ingresa sus credenciales correctas.	La aplicación permite el acceso a la interfaz principal.	Acceso a los módulos	Satisfactorio
El usuario ingresa sus credenciales incorrectamente.	La aplicación niega el acceso.	Mensaje de información: Credenciales incorrectas.	Satisfactorio

**Componente unitario:** Actualización de información

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en el mapa para establecer su punto de interés.	La aplicación le muestra una ventana para registrar el nombre al punto de interés.	La aplicación permite que se registre el nombre al punto de interés.	Satisfactorio
El usuario escoge una ruta.	La aplicación le muestra las rutas cercanas al punto de interés y permite el registro de la ruta.	La aplicación permite el registro de la ruta en el punto de interés.	Satisfactorio
El usuario registra otro punto de interés dando clic en el icono “+”	La aplicación le muestra una ventana para registrar el nombre al punto de interés.	La aplicación permite que se registre el punto de interés.	Satisfactorio
El usuario da clic en el botón guardar.	La aplicación realiza el registro de los datos ingresados.	La aplicación realiza el registro y emite un mensaje de confirmación del registro.	Satisfactorio

### Componente unitario: Mapa

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario visualiza el “mapa”.	La aplicación le muestra la ruta con la ubicación del vehículo recolector de acuerdo al punto de interés registrado.	La aplicación le muestra la ruta con la ubicación del vehículo recolector de acuerdo al punto de interés registrado.	Satisfactorio

### Componente unitario: Encuesta

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en el módulo de encuesta.	La aplicación le muestra una bandeja de encuestas habilitadas.	Acceso al módulo le muestra una bandeja de encuestas habilitadas.	Satisfactorio
El usuario da clic en una encuesta.	La aplicación le muestra la encuesta con sus respectivas preguntas.	Muestra la encuesta con sus respectivas preguntas.	Satisfactorio
El usuario selecciona una respuesta de una de las preguntas.	La aplicación le permite el registro de la respuesta.	Permite el registro de la respuesta seleccionada.	Satisfactorio
El usuario intenta seleccionar dos respuestas en una pregunta.	La aplicación no permite selección múltiple en las respuestas de las preguntas.	No permite la selección múltiple en las respuestas de las preguntas.	Satisfactorio

El usuario da clic en guardar en registro.	La aplicación permite el registro de la encuesta con sus respectivas respuestas.	permite el registro de la encuesta con sus respectivas respuestas.	Satisfactorio
--	--	--	---------------

### Componente unitario: Configuración de cuenta

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en configuración de cuenta.	La aplicación le muestra la configuración de los puntos de interés, los datos personales del usuario y la configuración de opiniones.	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario da clic en la opción de puntos de interés.	La aplicación le muestra los puntos de interés registrados.	Acceso a los puntos de interés registrados.	Satisfactorio
El usuario da clic en un punto de interés registrado y realiza una modificación.	La aplicación le muestra los puntos de interés registrados y permite la modificación del punto de interés seleccionado.	Muestra los puntos de interés registrados y permite la modificación del punto de interés seleccionado.	Satisfactorio
El usuario da clic en datos del usuario.	La aplicación le muestra los datos personales del usuario almacenados.	Muestra los datos personales del usuario.	Satisfactorio

### Componente unitario: Notificaciones

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en configuración de notificaciones.	La aplicación le muestra la ruta registrada por el usuario con las opciones de escoger una distancia para recibir la notificación y los puntos de interés registrados.	Acceso al módulo.	Satisfactorio
El usuario escoge una distancia de las opciones presentadas y guarda.	La aplicación permite el registro seleccionado por el usuario.	Permite el registro seleccionado por el usuario.	Satisfactorio

El usuario presiona en "activar" en uno de los puntos de interés registrados para recibir la notificación	La aplicación permite la activación de la notificación para ese punto de interés.	Permite la activación de la notificación para ese punto de interés.	Satisfactorio
---	---	---	---------------

### Componente unitario: Opiniones

**Precondición:** El usuario debe estar registrado en la base de datos.

Acción	Resultados esperados	Resultado obtenido	Estado
El usuario da clic en el módulo de opiniones	La aplicación le muestra un pequeño mensaje y un espacio para redactar su opinión	Se muestra un pequeño mensaje y un espacio para redactar su opinión	Satisfactorio
El usuario redacta una opinión y presiona en "enviar".	La aplicación permite el registro de la opinión.	La aplicación permite el registro de la opinión.	Satisfactorio

**ANEXO 7. MANUAL DE USUARIO**



**GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO MUNICIPAL  
DEL CANTÓN CHONE**

# **MANUAL DE USUARIO**

**APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE NOTIFICACIÓN DE RUTAS  
DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEL GADM CHONE**

## **DESARROLLADORES:**

Jeniffer Karina Alcívar Pazmiño

Cristhian Alfredo Zambrano Zambrano

**MARZO, 2020**

## INTRODUCCIÓN

El presente manual servirá de guía a los usuarios de la aplicación móvil y web, con la finalidad de asegurar el correcto uso de los sistemas, por lo tanto, detalla cada una de las interfaces de ambos sistemas con los procesos permitidos para realizar una acción.

El consumo de servicios de geolocalización de vehículos del GADM Chone consistió en el desarrollo de una aplicación web con la finalidad de gestionar las rutas de recolección de desechos como el horario, gráfica de rutas, choferes, vehículos, entre otros. Y la aplicación móvil permitir a la ciudadanía la notificación de alerta de llegada del vehículo recolector de desechos sólidos, visualización del mapa con las rutas, la ubicación del vehículo, entre otros; con el objetivo de lograr la extracción de los residuos en el momento adecuado.

## OBJETIVO

Brindar una guía detallada sobre el correcto uso de los sistemas que permiten el consumo de servicios de geolocalización de vehículos del GADM Chone.

## ALCANCE

- Perspectiva general de ambos sistemas.
- Detalle de cada una de las funcionalidades de los sistemas.
- Glosario de términos.

## ROLES DE USUARIO

**Administrador:** Tendrá acceso a todos los módulos de la aplicación web.

**Funcionario:** Tendrá acceso a los módulos de la aplicación web, excepto bandeja de opiniones, evaluación de servicios y reportes.

**Ciudadano:** Tendrá acceso a todos los módulos de la aplicación móvil.

## 1. APLICACIÓN WEB

### 1.1. INGRESO AL SISTEMA

El ingreso al sistema será mediante sus credenciales del usuario.



Gobierno Autónomo Descentralizado  
Municipal del cantón Chone

Correo

contraseña

Iniciar Sesión

#### INFORMACIÓN:

- 1.- **Correo:** ingrese el correo electrónico registrado en la institución.
- 2.- **Contraseña:** ingrese la contraseña registrada en la institución.
- 3.- **Botón “Iniciar Sesión”:** dar clic en este botón para validar los datos ingresados e ingresar al sistema.

### 1.2. PÁGINA PRINCIPAL

Esta es la pantalla de inicio en donde se puede observar el menú de todos los módulos que tiene acceso el usuario.



## INFORMACIÓN:

- 1.- **Botón menú:** muestra y esconde el menú lateral.
- 2.- **Menú “Gestión de Desechos”:** contiene los módulos correspondientes a la gestión de desechos: Rutas, vehículos, choferes y actividad diaria.
- 3.- **Menú “Administración”:** contiene los módulos correspondientes a la administración: bandeja de opiniones, evaluación de servicios y reportes.
- 4.- **Botón “Cerrar Sesión”:** puedes acceder a este botón para cerrar sesión en la aplicación.

### 1.3. MÓDULO RUTAS

El módulo rutas muestra tres pestañas para completar el registro de una ruta.



## INFORMACIÓN:

1.- Pestaña “**Crear ruta**”:

2.- Pestaña “**Establecer ruta en el mapa**”:

3.- Pestaña “**Ver ruta en el mapa**”:

### 1.4. CREAR RUTA

Registro de los datos de la ruta.

The screenshot shows the 'Crear Ruta' (Create Route) interface. At the top, there are three tabs: 'Crear Ruta' (selected), 'Establecer Ruta en el mapa', and 'Ver Ruta en el mapa'. Below the tabs, there are two input fields: 'Nombre de la ruta:\*' with a dropdown menu and 'Sector(es):\*' with a text area. A green 'Guardar' (Save) button is positioned below these fields. Below the form, there is a table with columns for 'Nombre de la ruta', 'Sector(es)', and 'Acciones'. The table contains four rows of route data. A search bar is located to the right of the table. Red circles with numbers 1 through 7 are overlaid on the image, with arrows pointing to specific elements: 1 points to the 'Nombre de la ruta' dropdown, 2 points to the 'Sector(es)' text area, 3 points to the 'Guardar' button, 4 points to the 'Mostrar 10 registros' dropdown, 5 points to the search bar, 6 points to the 'Editar' button of the first row, and 7 points to the 'Eliminar' button of the first row.

Mostrar 10 registros

Nombre de la ruta	Sectores	Acciones
Ruta 1	AV. SIXTO DURAN BALLEEN, CALLE 7 DE AGOSTO, CALLE SUCRE MUNICIPIO DE CHONE, CALLE ALFONSO...	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ruta 2	CALLE BOLIVAR HASTA EL CEMENTERIO SAGRADO CORAZÓN DE JESUS, CALLE MERCEDES, CALLE SALINAS, CALLE WASHINGTON, CALLE SUCRE, CALLE COLÓN, CALLE PICHINCHA.	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ruta 3	CALLE VARGAS TORRES, CALLE ATAHUALPA Y CENTRO COMERCIAL (MERCADO)	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ruta 4	CALLE ALEJO LASCANO, CALLE PAEZ Y MALECÓN, CALLE ROCAFUERTE	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

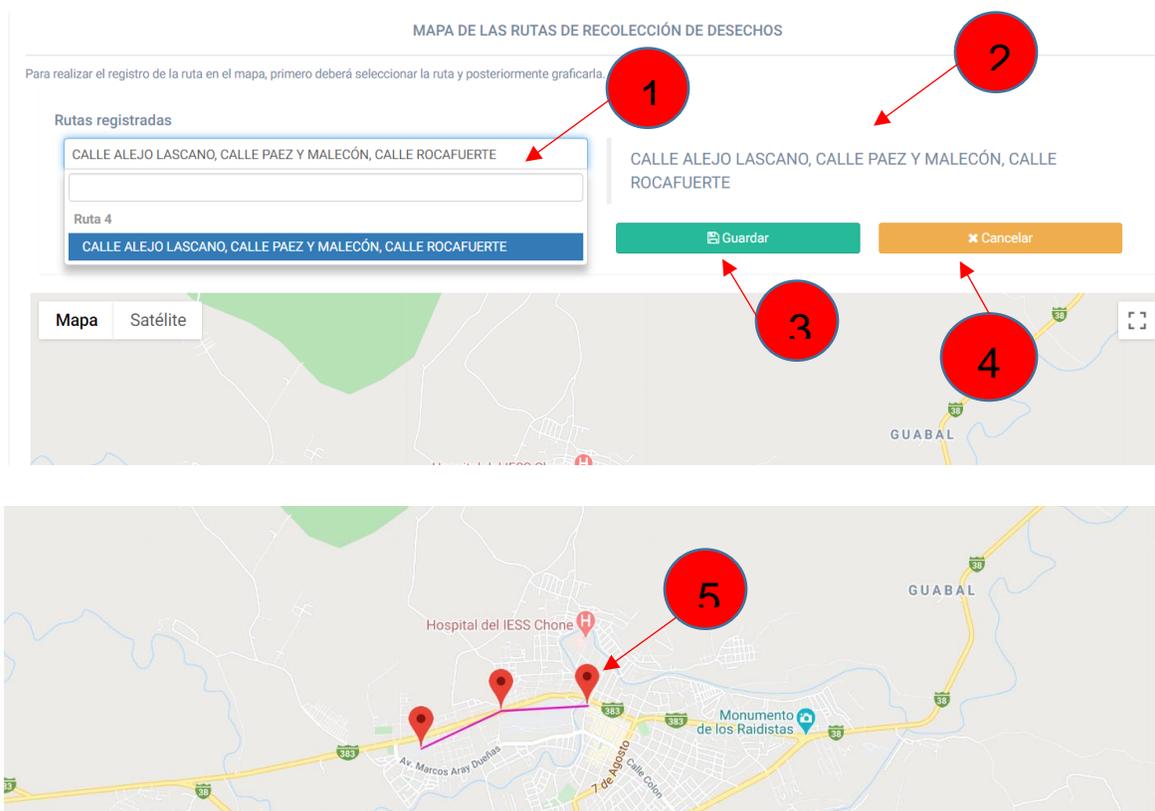
Activar Windows Previous 1 Next

## INFORMACIÓN:

- 1.- **Nombre de la ruta:** selecciona el nombre de la ruta.
- 2.- **Sectores:** detalla las calles que conforman la ruta.
- 3.- **Botón “guardar”:** dar clic para guardar el registro.
- 4.- **Mostrar registros:** selecciona la cantidad de datos que se quieren mostrar en la tabla de registros.
- 5.- **Buscar:** en este campo se escribe la palabra del dato que se desea buscar en los registros.
- 6.- **Botón “Editar”:** dar clic en este botón para eliminar el registro.
- 7.- **Botón “Eliminar”:** dar clic en este botón para eliminar el registro.

### 1.5. ESTABLECER RUTA EN EL MAPA

Se realizan las gráficas de las rutas registradas anteriormente.

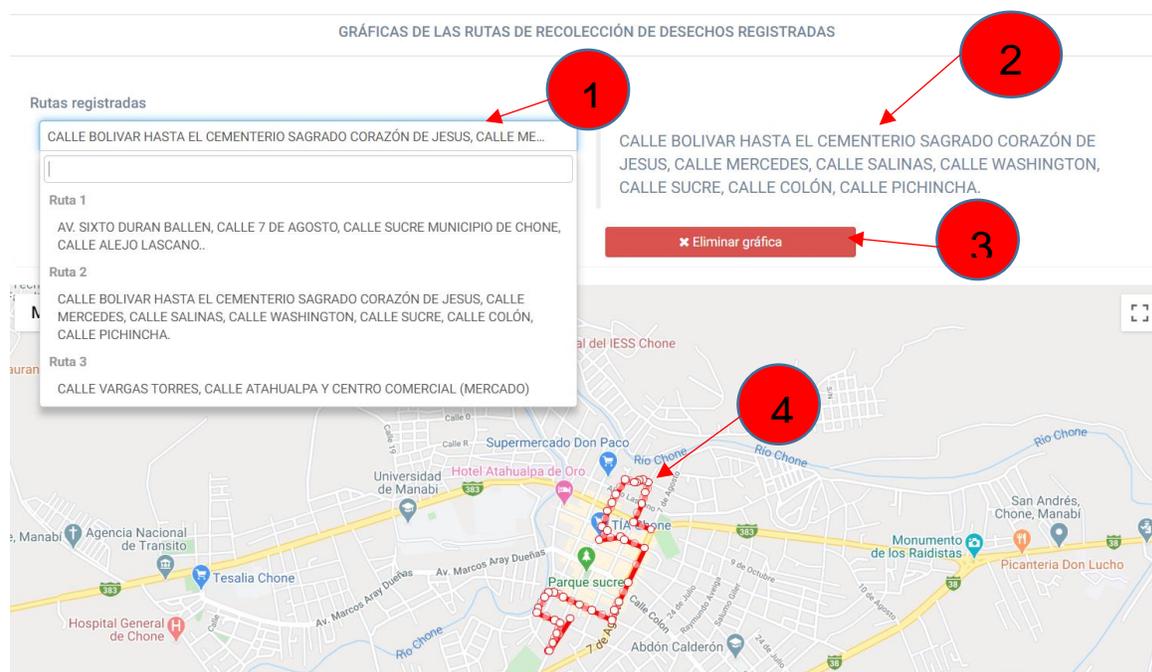


## INFORMACIÓN:

- 1.- **Rutas registradas:** selecciona la ruta para dibujar en el mapa.
- 2.- **Ruta seleccionada:** en esta área se muestra el detalle de los sectores que conforman la ruta seleccionada.
- 3.- **Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar la gráfica realizada.
- 4.- **Botón Cancelar:** dar clic en el botón para cancelar la gráfica que se ha realizado y no guardar.
- 5.- **Mapa:** dar clic en el mapa para indicar los puntos que se unen y crear la gráfica de la ruta.

### 1.6. VER RUTA EN EL MAPA

Se visualizan las gráficas de las rutas registradas y se tiene la opción de eliminar la gráfica de la ruta que se esté visualizando.



## INFORMACIÓN:

**1.- Rutas registradas:** selecciona una de las rutas que se le han registrado gráficas en el mapa.

**2.- Ruta seleccionada:** muestra la ruta seleccionada para visualizarla en el mapa.

**3.- Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar la gráfica de la ruta seleccionada.

**4.- Mapa:** muestra la gráfica de la ruta seleccionada en el mapa.

## 1.7. MÓDULO VEHÍCULOS

En este módulo se realiza la gestión de los vehículos recolectores de desechos.

SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS

VEHÍCULOS DE LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS

Código del Vehículo:\*

Placa: \*

Tipo de vehículo:\* Seleccione un Tipo de vehículo...

Guardar

Mostrar 10 registros Buscar:

Código del vehículo	Placa	Tipo de vehículo	Acciones
recolector01	MBN - 991	recolector	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Previous 1 Next

### INFORMACIÓN:

**1.- Código del vehículo:** ingresa el código del vehículo.

**2.- Placa:** ingresa la placa del vehículo.

**3.- Tipo de vehículo:** selecciona un tipo de vehículo.

**4.- Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar el registro.

**5.- Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.

**6.- Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

## 1.8. MÓDULO CHOFERES

En este módulo se realiza la gestión de los choferes de la institución.

SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS

CHOFERES DE LOS VEHÍCULOS ENCARGADOS DE LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS

Nombres del Chofer:\*

Cédula de Identidad: \*

Celular: \*

Guardar

Mostrar 10 registros

Buscar:

Nombre del Chófer	Cédula de Identidad	Celular	Acciones
chofer 1	1313131313	0999999992	Editar Eliminar
chofer 2	1313134545	0999999992	Editar Eliminar
chofer 3	1313672311	0999999992	Editar Eliminar

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Activar Windows Previous 1 Next

### INFORMACIÓN:

- 1.- **Nombres del chofer:** se ingresa los datos personales del chofer.
- 2.- **Cédula de identidad:** se ingresa la cédula de identidad.
- 3.- **Celular:** se ingresa el número de celular del chofer.
- 4.- **Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar el registro.
- 5.- **Buscar:** en este campo se escribe la palabra del dato que se desea buscar en los registros.
- 6.- **Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.
- 7.- **Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

## 1.9. ACTIVIDAD DIARIA

Se realiza la gestión de la actividad diaria cumplen los recolectores de desechos de la institución.

**SUB-DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE DESECHOS**

**ACTIVIDAD DIARIA DE LOS RECOLECTORES DE DESECHOS**

Escoga la Ruta:\*

Días de la Semana:\*  Lunes  Martes  Miércoles  Jueves  Viernes  Sábado  Domingo  
(Permitido la selección múltiple)

Horario:\* Inicio:  Fin:

Recolector:\*

Chofer:\*

Mostrar  registros

Buscar:

Ruta	Días de la Semana	Horario	Recolector	Chofer	Acciones
Ruta 1 -> AV. SIXTO DURAN BALLEEN, CALLE 7 DE AGOSTO, CALLE SUCRE MUNICIPIO DE CHONE, CALLE ALEJO LASCANO..	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, viernes	16:00:00 -- 22:00:00	recolector01	chofer 1	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

## INFORMACIÓN:

- 1.- **Escoja la ruta:** se selecciona una de las rutas registradas.
- 2.- **Días de la semana:** se marca los días de la semana en la que se debe cumplir esa ruta.
- 3.- **Horario:** se establece una hora de inicio y una de fin para la ruta escogida.
- 4.- **Recolector:** se selecciona uno de los recolectores registrados.
- 5.- **Chofer:** se selecciona uno de los choferes registrados.
- 6.- **Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar el registro.
- 7.- **Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.
- 8.- **Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

### 1.10. BANDEJA DE OPINIONES

En este módulo se visualiza las opiniones realizadas por los usuarios en la aplicación móvil.

**BANDEJA DE OPINIONES DE LA APLICACIÓN MÓVIL**

Mostrar  registros Buscar:

Opinión	Usuario	Fecha	Acciones
hola Dani	ALCIVAR SANTANDER ADRIAN HERACLITO	2020-03-10	<a href="#">Información del usuario</a>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros Previous 1 Next

## INFORMACIÓN:

**1.- Mostrar registros:** se selecciona la cantidad de datos que se quieren mostrar en la tabla de registros.

**2.- Buscar:** en este campo se escribe la palabra del dato que se desea buscar en los registros.

**3.- Botón “Información del usuario”:** dar clic en el botón para visualizar los datos informativos del usuario que realizó la opinión.

## 1.11. EVALUACIÓN DE SERVICIOS

El módulo muestra tres pestañas para completar el registro de las evaluaciones.



## INFORMACIÓN:

**1.- Crear Evaluación:** al dar clic en esta pestaña se obtiene acceso a la gestión de los datos principales para crear una evaluación.

**2.- Crear Pregunta:** al dar clic en esta pestaña se obtiene acceso a la gestión de crear preguntas para posteriormente asignarlas a una evaluación.

**3.- Asignar Pregunta – Evaluación:** al dar clic en esta pestaña se accede a la gestión de asignación de preguntas en evaluaciones registradas.

## 1.12. CREAR EVALUACIÓN

GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS

Crear Evaluación | Crear Pregunta | Asignar Pregunta - Evaluación

Nombre de la Evaluación: \*

Fecha Inicio: \*

Fecha Fin: \*

Objetivo: \*

Mostrar 10 registros

Buscar:

Nombre de la Evaluación	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Objetivo	Estado	Acciones
Evaluación 1	2020-03-08	2020-03-31	Evaluar app recolección	F	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

### INFORMACIÓN:

**1.- Nombre de la evaluación:** ingresa el nombre que tendrá la evaluación.

**2.- Fecha de inicio:** escoge una fecha de inicio en la que estará disponible para el usuario de la aplicación de la aplicación móvil.

**3.- Fecha Fin:** escoge una fecha fin en la que ya no estará disponible para ser respondida por el usuario.

**4.- Objetivo:** describe el objetivo de la elaboración de la evaluación.

**5.- Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar el registro.

**6.- Estado:** se muestra el estado de la evaluación, por ejemplo, “F” si ya finalizó su tiempo en ser respondida por el usuario.

**7.- Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.

**8.- Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

### 1.13. CREAR PREGUNTA

The screenshot shows the 'Crear Pregunta' form with the following elements and callouts:

- 1:** Points to the 'Pregunta: \*' input field with the placeholder text 'Ingrese la pregunta'.
- 2:** Points to the green 'Guardar' button.
- 3:** Points to the 'Buscar:' search input field.
- 4:** Points to the 'Editar' button in the 'Acciones' column of the table.
- 5:** Points to the 'Eliminar' button in the 'Acciones' column of the table.

The table below the form contains the following data:

Pregunta	Acciones
Interfaz amigable ?	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
La app funciona bien	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
pregunta 3	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

### INFORMACIÓN:

**1.- Pregunta:** ingresa la pregunta.

**2.- Botón Guardar:** dar clic en el botón para guardar la pregunta.

**3.- Buscar:** en este campo se escribe la palabra del dato que se desea buscar en los registros.

**4.- Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.

**5.- Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

### 1.14. ASIGNAR PREGUNTA – EVALUACIÓN

Crear Evaluación    Crear Pregunta    **Asignar Pregunta - Evaluación**

Pregunta\*

Evaluación\*

Mostrar  registros

Evaluación	Pregunta	Acciones
Evaluación 1	Interfaz amigable ?	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Evaluación 1	La app funciona bien	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Buscar:

## INFORMACIÓN:

- 1.- **Pregunta:** se escoge una de las preguntas registradas.
- 2.- **Evaluación:** se escoge una de las evaluaciones registradas.
- 3.- **Botón Guardar:** dar clic para guardar los datos seleccionados en el formulario.
- 4.- **Botón Editar:** dar clic en el botón para editar el registro.
- 5.- **Botón Eliminar:** dar clic en el botón para eliminar el registro.

## 1.15. REPORTE

**EVALUACIONES REALIZADAS POR LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL**

Mostrar  registros

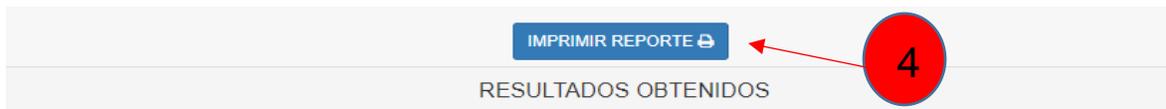
Buscar:

Nombre de la Evaluación	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Objetivo	Acciones
Evaluación 1	2020-03-08	2020-03-31	Evaluar app recolección	<input type="button" value="VISUALIZAR"/>

## INFORMACIÓN:

- 1.- **Mostrar registros:** se selecciona la cantidad de datos que se quieren mostrar en la tabla de registros.
- 2.- **Buscar:** en este campo se escribe la palabra del dato que se desea buscar en los registros.

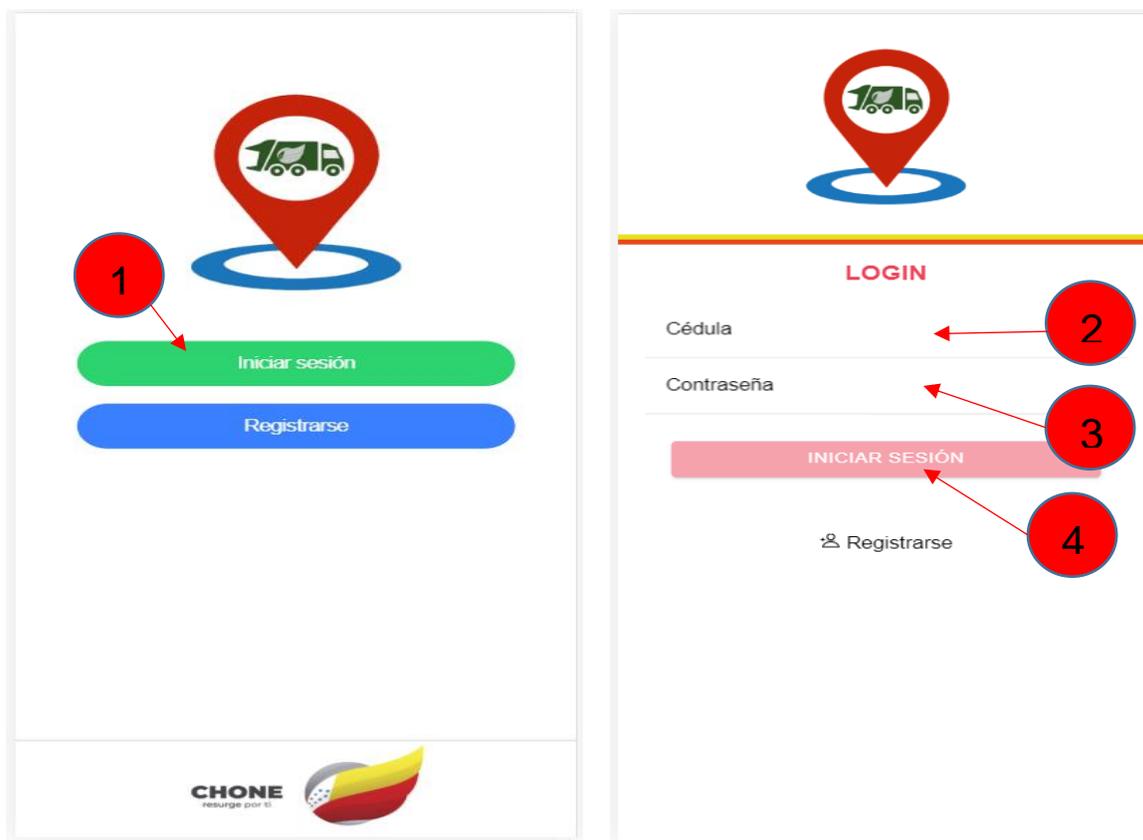
**3.- Botón Visualizar:** dar clic en el botón para visualizar los resultados obtenidos en gráficas.



**4.- Botón Imprimir Reporte:** dar clic en el botón para visualizar los resultados en un reporte pdf.

## 2. APLICACIÓN MÓVIL

### 2.1. INGRESO AL SISTEMA



## INFORMACIÓN:

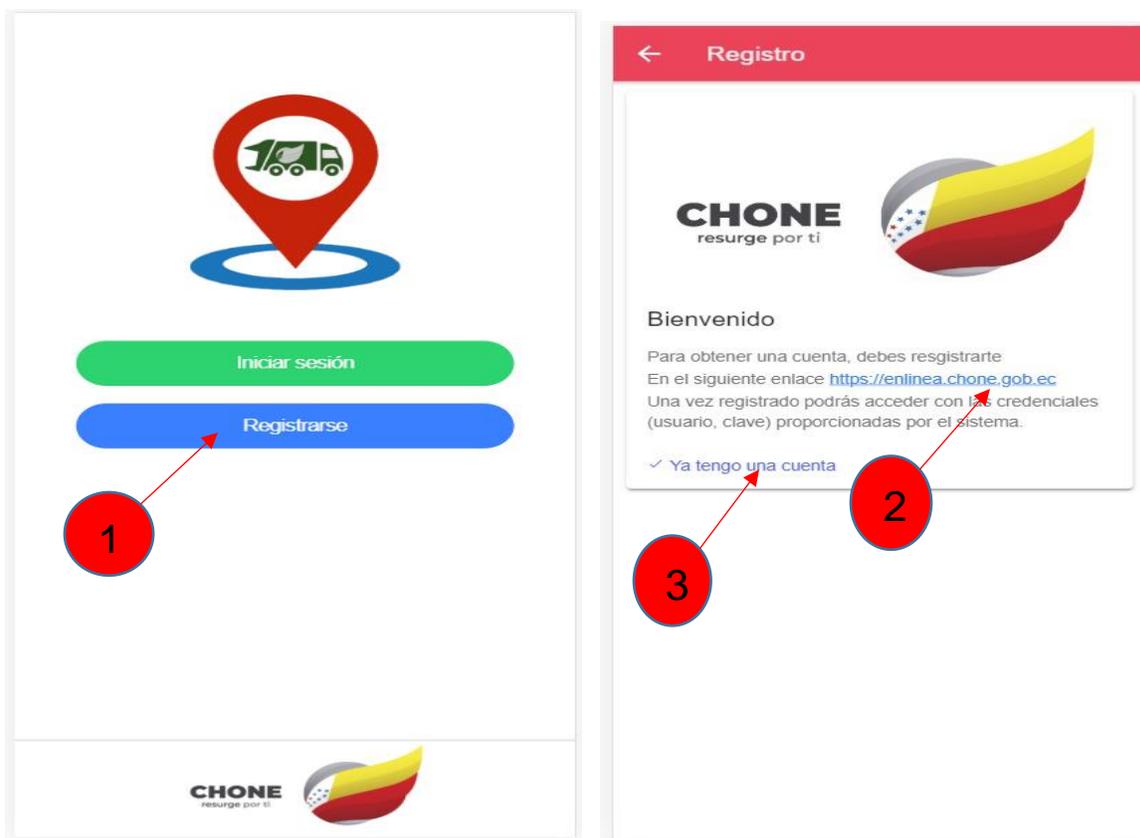
**1.- Acceso a iniciar sesión:** dar clic en el botón para acceder al módulo de iniciar sesión.

**2.- Cédula:** ingrese su número de cédula.

**3.- Contraseña:** ingrese su contraseña registrada en su cuenta de los servicios de la institución.

**4.- Iniciar Sesión:** dar clic en el botón para validar los datos y tener acceso a la aplicación.

## 2.2. REGISTRO DE USUARIO



## INFORMACIÓN:

**1.- Acceso a registro de usuario:** dar clic en el botón para acceder al módulo de iniciar sesión.

**2.- Link:** dar clic para acceder al sitio web donde podrá realizar su registro.

**3.- Ya tengo una cuenta:** dar clic para acceder al módulo de iniciar sesión.

## 2.3. PÁGINAS DE INICIO CUANDO INGRESA POR PRIMERA VEZ



**BIENVENIDO**

ZAMBRANO ZAMBRANO CRISTHIAN ALFREDO

¡Gracias por unirse!  
Te invitamos a sacar tu basura a tiempo para ello te recomendamos realizar los siguientes pasos:  
No dejes que se te pase el carro recolector

1



**PASO 1**

**Seleccione su punto de referencia**

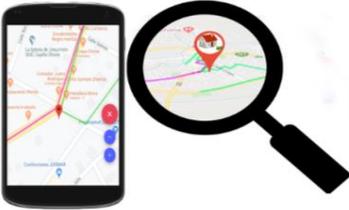
Busque en el mapa su lugar de referencia (Ej. Hogar, trabajo, etc.), después seleccionar "dando clic".



**PASO 2**

**Nombrar el punto de referencia**

Posteriormente de seleccionar el lugar de preferencia se mostrará una ventana donde debes asignarle una descripción (Ej. Casa, Tienda, etc.).



**PASO 3**

**Ruta asignada**

Luego, se mostrará el punto asociado a una ruta cercana.  
**Recuerde:** Ud. Podrá asignar máximo dos rutas.  
**Ruta 2.** Seleccione el icono rojo donde deberá elegir la segunda opción. Y si desea eliminar la ruta deberá seleccionar la opción uno.



**PASO 4**

**Guardar**

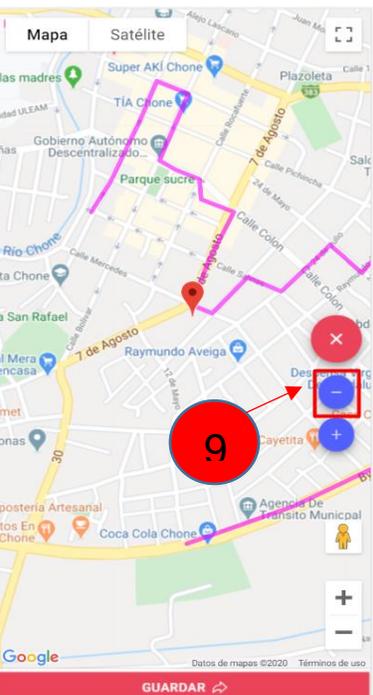
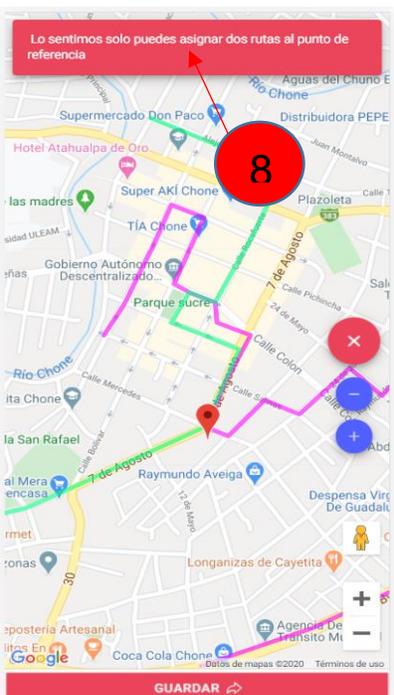
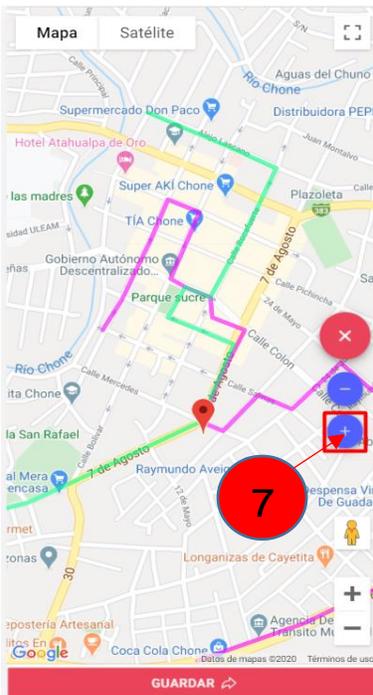
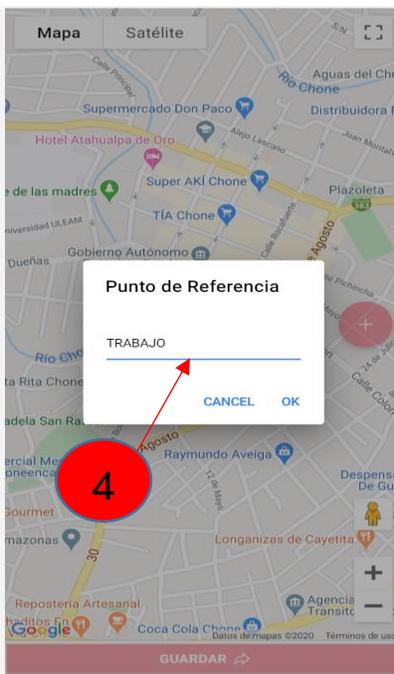
El siguiente paso será dar clic en guardar. Esta configuración le permitirá recibir notificaciones del Carro Recolector de Desechos que estén aproximándose a su punto de referencia.

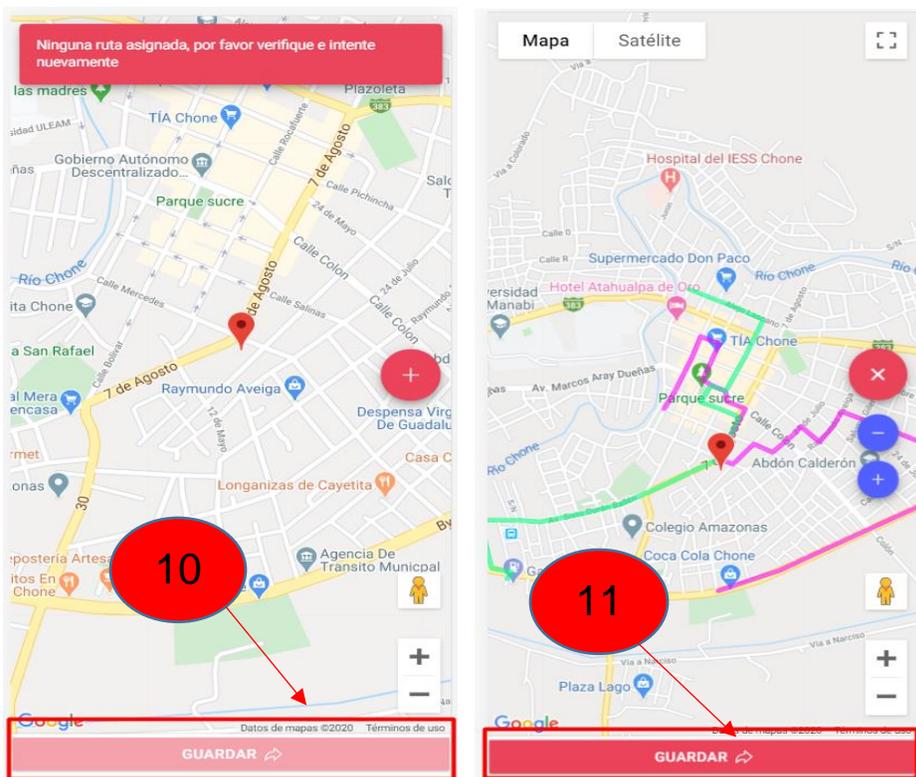


¡Es hora de la aventura!

Empezar

2





## INFORMACIÓN:

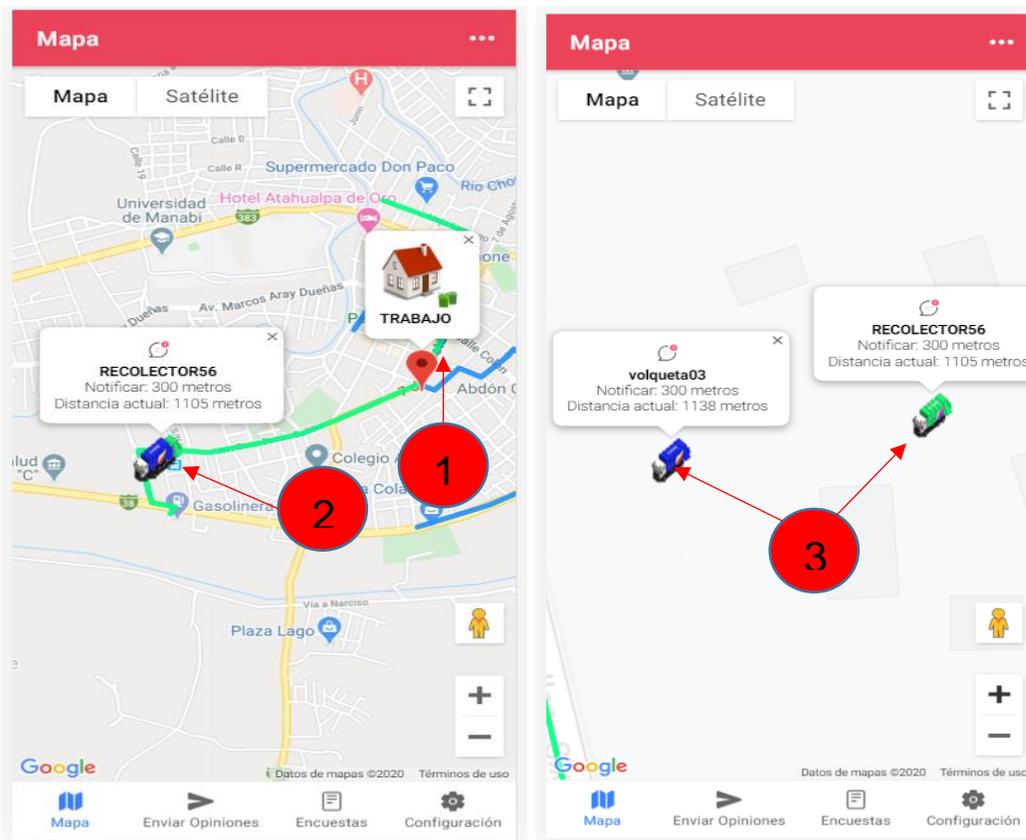
- 1.- **Páginas informativas:** deslice para avanzar cada una de las páginas informativas.
- 2.- **Empezar:** dar clic para acceder al módulo.
- 3.- **Punto de Interés:** indicar el punto de interés dando clic en el mapa.
- 4.- **Ingresar el nombre del punto de interés:** una vez indicado el punto en el mapa se abrirá este cuadro de texto para ingresar el nombre del punto de interés y confirmar.
- 5.- **Gráfica de la ruta:** se visualiza en el mapa la ruta de recolección que se encuentra registrada en ese punto de referencia.
- 6.- **Icono 1:** dar clic para despegar opciones.
- 7.- **Icono 2:** dar clic en este icono para agregar otra ruta cercana a su punto de interés.
- 8.- **Mensaje informativo:** Si el usuario intenta agregar más de dos rutas al punto de interés, se le informa al usuario que solo está permitido un máximo de dos rutas.

**9.- Icono 3:** dar clic en este icono para quitar una ruta asignada al punto de interés.

**10.- Mensaje informativo 2:** Si el usuario quita todas las rutas asignadas, se le informa que no podrá realizar el registro y se desactivará el botón guardar.

**11.- Botón Guardar:** una vez escogido la ruta o las rutas dar clic en el botón para guardar el registro.

## 2.4. PÁGINA DE INICIO



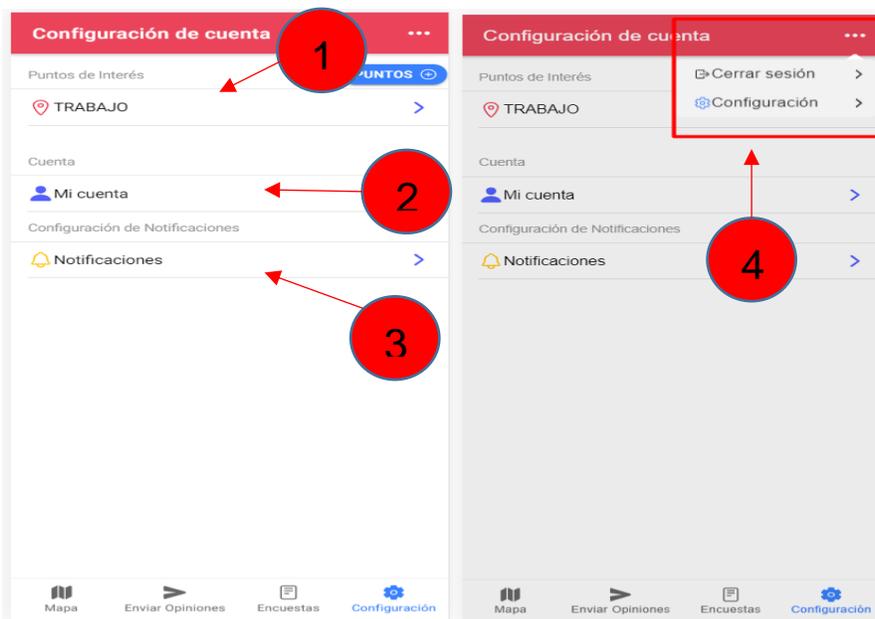
### INFORMACIÓN:

**1.- Icono 1:** muestra el nombre del punto de interés.

**2.- Icono 2:** muestra el identificador del vehículo recolector.

**3.- Iconos:** en el caso de tener registrada dos rutas para un punto de interés, se mostrarán los datos informativos del vehículo de cada ruta.

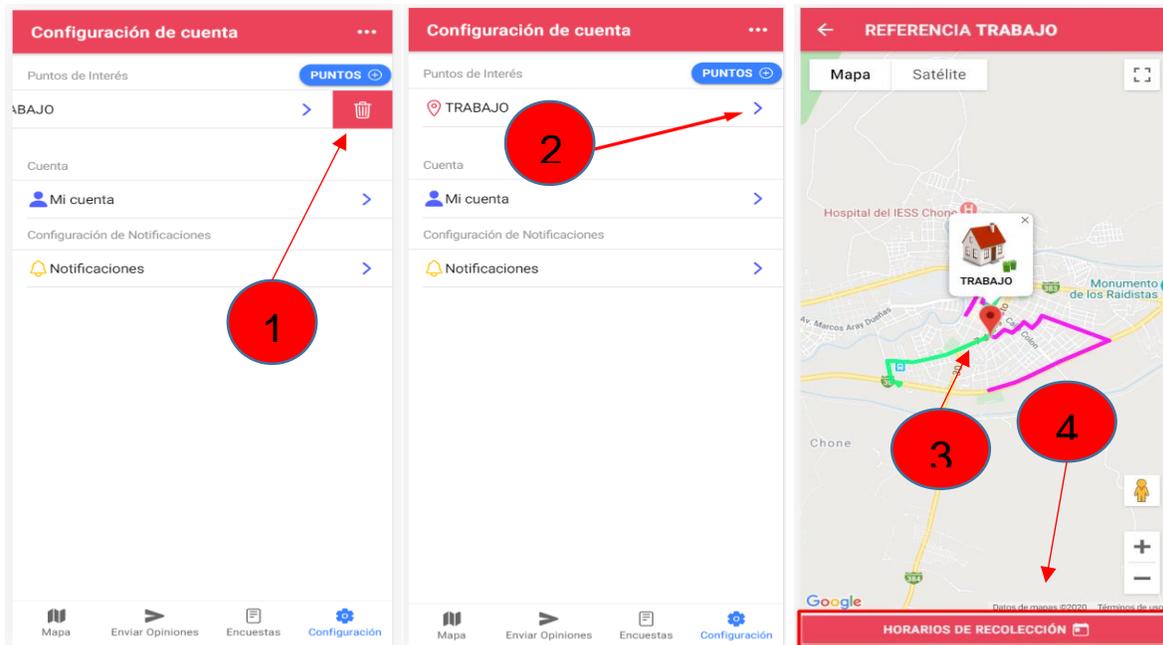
## 2.5. CONFIGURACIÓN DE CUENTA



## INFORMACIÓN:

- 1.- **Puntos de interés:** muestra los detalles sobre los puntos de interés registrados.
- 2.- **Cuenta:** muestra los datos personales de tu cuenta.
- 3.- **Configuración de notificaciones:** accede al módulo de notificaciones.
- 3.- **Cerrar sesión:** dar clic para cerrar sesión de la cuenta.

## 2.6. PUNTOS DE INTERÉS



**Horario de recolección**

**Hora 18:00:00 -- 20:00:00**

Días. Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, viernes, Sábado

CALLE BOLIVAR HASTA EL CEMENTERIO SAGRADO  
CORAZÓN DE JESUS, CALLE MERCEDES, CALLE  
SALINAS, CALLE WASHINGTON, CALLE SUCRE, CALLE  
COLÓN, CALLE PICHINCHA.

**Hora 16:00:00 -- 18:00:00**

Días. Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, viernes

AV. SIXTO DURAN BALLEEN, CALLE 7 DE AGOSTO, CALLE  
SUCRE MUNICIPIO DE CHONE, CALLE ALEJO LASCANO

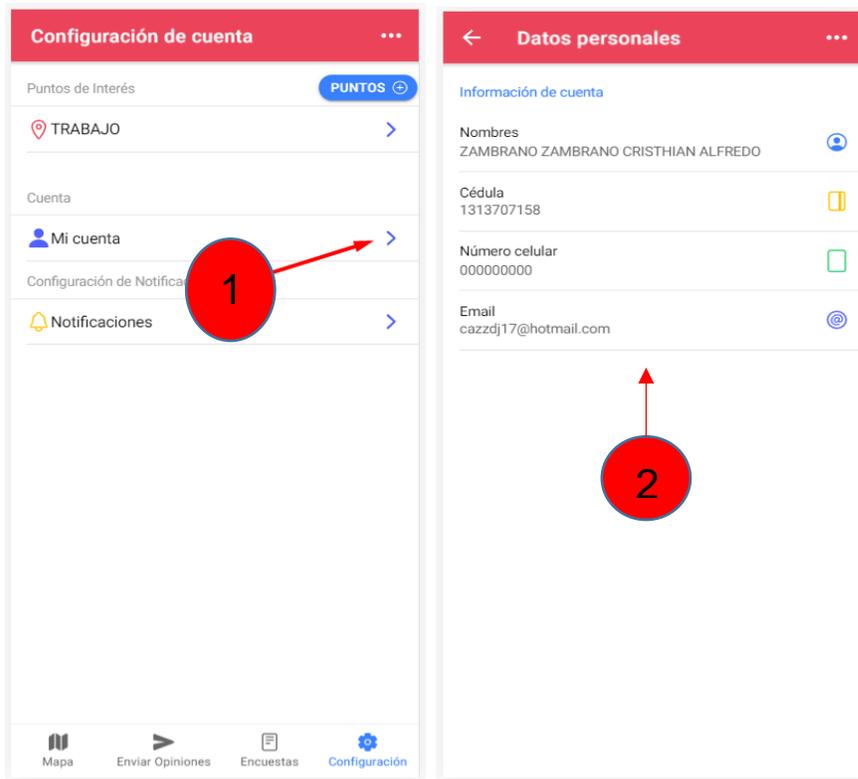


SALIR

## INFORMACIÓN:

- 1.- **Eliminar:** deslizar para acceder al icono de eliminar el punto de interés registrados.
- 2.- **Acceder:** dar clic para acceder a la información del punto de interés registrado.
- 3.- **Información del punto de interés:** se muestran las rutas registradas para ese punto de interés.
- 4.- **Botón horarios de recolección:** dar clic para acceder al horario de recolección de la ruta registrada en ese punto de interés.
- 5.- **Horarios de recolección:** se muestra la información del horario de recolección, los días de la semana y el recorrido de esa ruta. En este caso se muestra la información de dos rutas que han sido asignadas en ese punto de interés.

## 2.7. DATOS PERSONALES

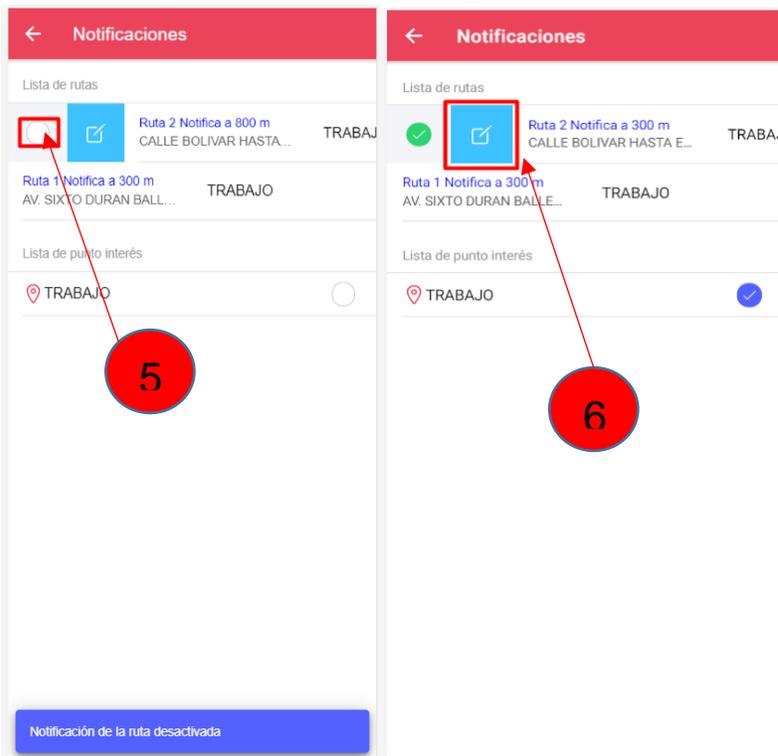
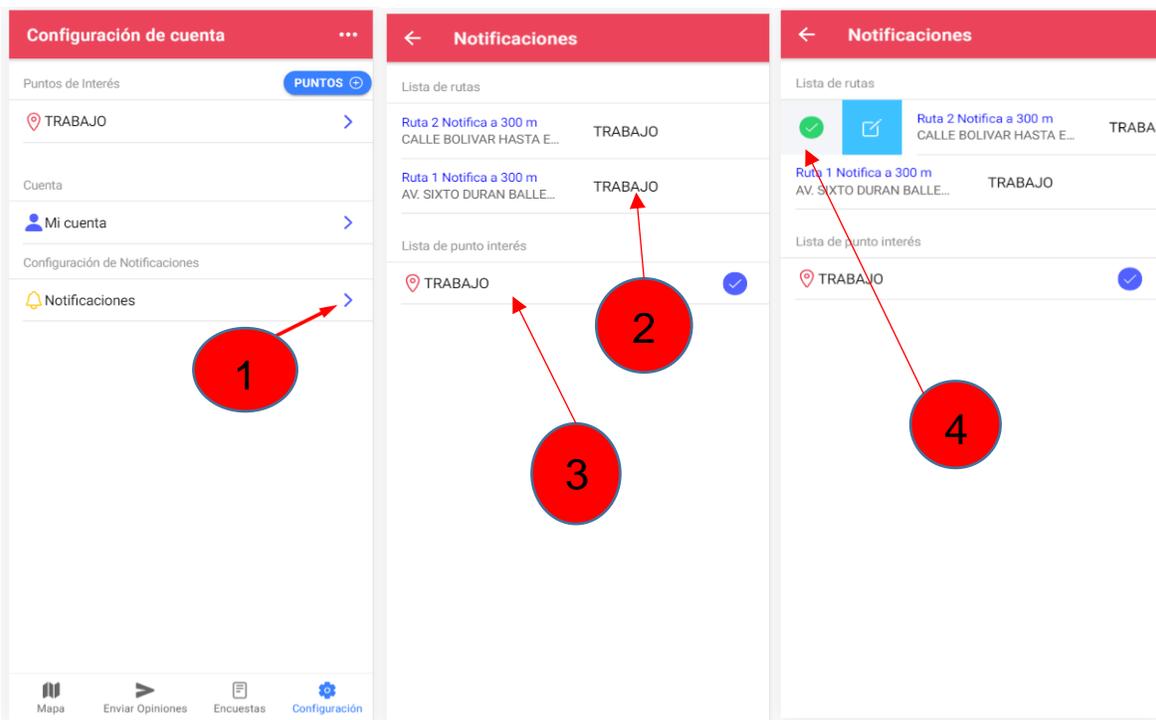


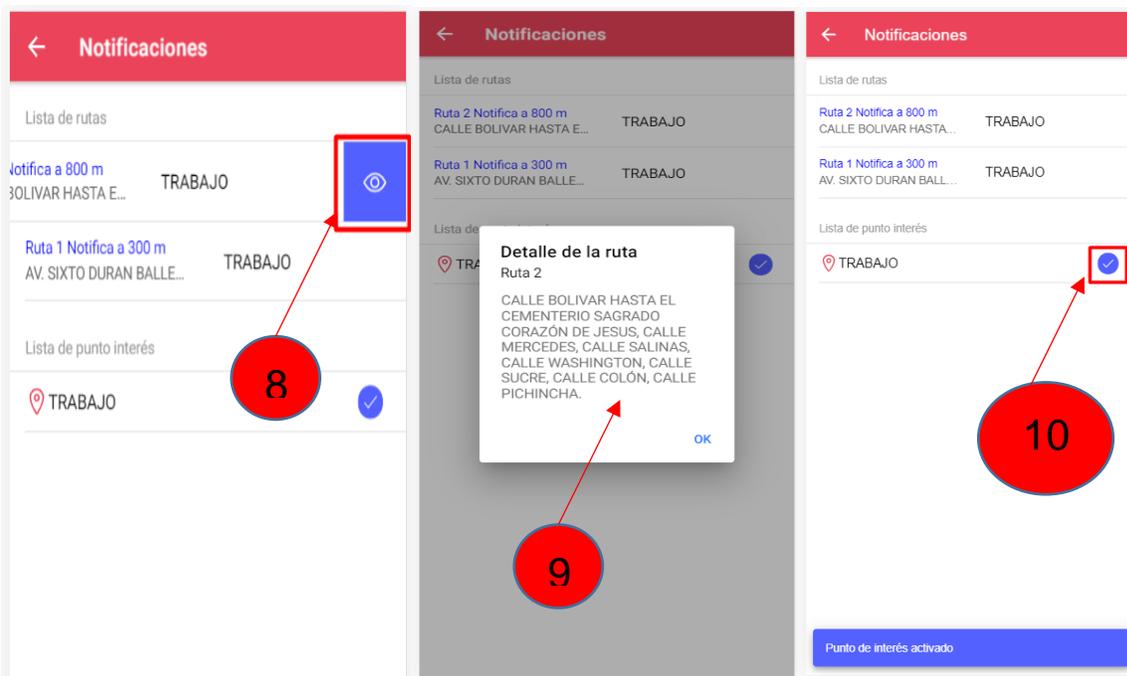
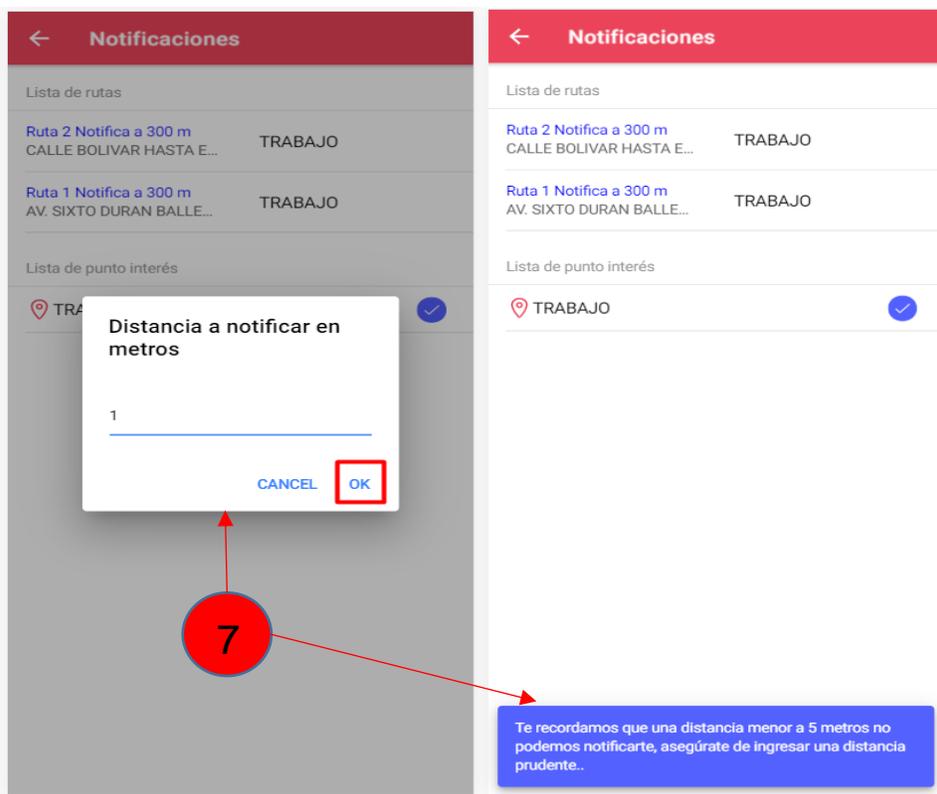
## INFORMACIÓN:

**1.- Acceder:** dar clic para acceder a los datos personales del usuario.

**2.- Información de cuenta:** muestra los datos personales del usuario registrados en la institución: nombres, cédula, número celular y email.

## 2.8. NOTIFICACIONES





## INFORMACIÓN:

1.- **Acceder:** dar clic para acceder a la configuración de las notificaciones.

**2.- Lista de rutas:** muestra la lista de las rutas registradas y el punto de interés en el que fue registrada.

**3.- Lista de Puntos de interés:** muestra la lista de los puntos de interés y si se encuentra activo o desactivado.

**4.- Acceder:** deslizar para acceder a estas opciones.

**5.- Icono 1:** activar o desactivar las notificaciones en esa ruta.

**6.- Icono 2:** configurar la distancia para recibir la notificación, tiene un valor por defecto de 500 m.

**7.- Distancia a notificar:** ingresar la distancia en metros entre el carro y su punto de interés registrado para recibir la notificación. No se podrá ingresar una distancia menor a 5 metros.

**8.- Icono 3:** dar clic en el icono para visualizar el detalle de la ruta.

**9.- Detalle de la ruta:** muestra el detalle de la ruta seleccionada.

**10.- Icono 4:** activar o desactivar las notificaciones en el punto de interés.

## 2.9. EVALUACIONES

The image displays three sequential screenshots of the application's evaluation interface:

- Left Screenshot:** Shows the 'Encuesta' (Survey) screen with a list of surveys. A red circle labeled '1' is positioned over a survey card.
- Middle Screenshot:** Shows the 'Evaluación 10' (Evaluation 10) screen. A red circle labeled '2' is over the objective text, and another red circle labeled '3' is over the first question: 'La app es amigable?'.
- Right Screenshot:** Shows the evaluation options for the first question. A red circle labeled '4' is over the 'Finalizar' (Finish) button at the bottom.

### INFORMACIÓN:

**1.- Bandeja de evaluaciones:** muestra las evaluaciones que se encuentran disponibles para responderlas.

**2.- Cuadro Informativo:** muestra el objetivo de la evaluación y la fecha hasta la que estará disponible.

**3.- Cuerpo de la evaluación:** muestra la pregunta y las opciones de respuesta que tiene, no se permite escoger dos opciones.

**4.- Botón finalizar:** una vez evaluado cada una de las preguntas se activará el botón finalizar para guardar el registro.

## 2.10. OPINIONES



### INFORMACIÓN:

**1.- Comentario:** ingresar el comentario.

**2.- Botón Enviar:** dar clic en el botón para enviar el comentario.

**3.- Mensaje informativo:** se mostrará un mensaje informativo cuando se ingrese caracteres especiales, cuando exceda el número máximo de opiniones diarias y si el comentario se realizó con éxito.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Actividad diaria	Son las asignaciones de vehículos recolectores de desechos, chofer, horario y días para cada ruta.
Rutas	Son los recorridos que realizan los vehículos recolectores de desechos.
Opiniones	Son los comentarios realizados por los usuarios de la aplicación móvil.
Evaluación de Servicios	Son las evaluaciones desarrolladas por los funcionarios y posteriormente respondidas por los usuarios (ciudadanos) de la aplicación móvil para evaluar el servicio que reciben.
Horario	Hora de inicio y fin que dura el recorrido del vehículo en determinada ruta.
Punto de interés	Es el punto en el mapa donde se indica la ubicación del lugar en donde el ciudadano saca su basura.
Recolector	Vehículo que realiza el recorrido de recolección de desechos.
Reportes	Resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas por los usuarios de la aplicación móvil.

## ANEXO 8. CERTIFICADO DE ENTREGA



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL DEL CANTÓN CHONE



Chone, 13 de marzo del 2020

Ing. Luis Eduardo Vera Palacios en mi calidad de SUB DIRECTOR DE  
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN DEL GAD MUNICIPAL CHONE

### CERTIFICO

Que los egresados de la Carrera de Computación de la ESPAM, Señores: **JENIFFER KARINA ALCÍVAR PAZMIÑO** y **CRISTHIAN ALFREDO ZAMBRANO ZAMBRANO**, han culminado el trabajo de tesis con el tema: **APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE NOTIFICACIÓN DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS DEL GADM CHONE**, cumpliendo en su totalidad con las expectativas y el alcance definido del tema de tesis en mención. Los autores pueden hacer uso del presente documento para cumplir con los requisitos de graduación que sean pertinentes.

Atentamente

  
 Ing. Luis Eduardo Vera Palacios  
 Sub Director de Tecnología de la Información y Computación  


*(Firma manuscrita en azul)*