



**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SOFTWARE**

**“PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA LA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS QUE
TRANSITAN SIN PAGAR EL IMPUESTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR POR LA
AVENIDA 27 DE FEBRERO.”**

SUSTENTANTE:

Yoendy Felipe Maldonado Rosario	2016-0785
Rey Andrés Cabral Rodriguez	2016-0856
Cinthia Lisley Caraballo Cairo	2012-2591

ASESOR:

Lic. Marcos Brito Pascal, McE

Santo Domingo, D.N

Julio 2019

Los conceptos expuestos en esta investigación son de la
exclusiva responsabilidad de sus autores.

**“PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA LA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS QUE
TRANSITAN SIN PAGAR EL IMPUESTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR POR LA
AVENIDA 27 DE FEBRERO.”**

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	xiv
AGRADECIMIENTOS	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xxi
METODOLOGÍA	xxiii
Metodología de Investigación	xxiv
Métodos de Investigación.....	xxiv
Técnicas e Instrumentos	xxv
RESUMEN EJECUTIVO	xxvi
CAPÍTULO I. HISTORIA DEL TRÁNSITO Y SU SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Breve Historia del Tránsito en República Dominicana.	3
1.3 Diagnóstico de Situación Actual	3
1.4 Principales Actores	5
1.5 Proceso Actual.....	6
1.5.1 Interpretación del Diagrama del Proceso de Multas por Marbete Vencido.....	6
1.6 Estadísticas	8
1.7 Resumen	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍAS, DESCRIPCIÓN, COMPARACIÓN Y SELECCIÓN PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	11

2.1 Introducción.....	12
2.2 Metodología de Desarrollo de Software	12
2.2.1 Metodología Tradicionales	12
2.2.2 Metodología Agiles.....	14
2.2.3 Comparación entre Metodologías	14
2.3 Selección del Modelo Usado para la Gestión y Administración Del Proyecto	16
2.4 Resumen	18
CAPÍTULO III. CONCEPTOS GENERALES	19
3.1 Introducción.....	20
3.2 Conceptos del Proceso.....	20
3.3 Conceptos Técnicos	21
3.4 Conceptos de Seguridad	25
3.5 Resumen	27
CAPÍTULO IV. INSTITUTO NACIONAL DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE, SU ROL HACIA UNA POLITICA DE MOVIMIENTO Y TRANSPORTE SOSTENIBLE .	28
4.1 Introducción.....	29
4.2 Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)	30
4.2.1 Misión	30
4.2.2 Visión.....	30
4.2.3 Reseña Histórica	31

4.2.4 Organigrama Estructural	32
4.2.5 Principales Funciones	32
4.3 Plan Estratégico Institucional INTRANT 2018-2020	33
4.3.1 Fiscalización	34
4.4 Instituciones Relacionadas	35
4.4.1 Dirección General de Impuestos Internos (DGII).....	35
4.4.2 Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT) 35	
4.4.3 Procuraduría General de la República (PGR).....	36
4.4.4 Relación con el INTRANT	36
4.5 Resumen	37
CAPITULO V. CIUDADES INTELIGENTES Y EL INTERNET DE LAS COSAS.....	38
5.1 Introducción.....	39
5.2 Ciudad Inteligente.....	39
5.2.1 Propósito u Objetivo	40
5.2.2 Beneficios de una Ciudad Inteligente	41
5.2.3 Focos Importantes.....	41
5.3 Internet De Las Cosas (IoT)	42
5.3.1 Ecosistema IoT.....	43
5.4 Resumen	44
CAPITULO VI. REPÚBLICA DIGITAL	45

6.1 Introducción.....	46
6.2 República Digital.....	46
6.3 Ejes de República Digital	46
6.3.1 Educación.....	46
6.3.2 Acceso.....	47
6.3.3 Productividad Y Empleo.....	47
6.3.4 Gobierno Digital Abierto Y Transparente	47
6.3.5 Ciberseguridad	48
6.3.6 Inclusión Social.....	48
6.4 Relación del Proyecto con República Digital.....	49
6.5 Resumen	50
CAPITULO VII. TECNOLOGÍA RFID.....	51
7.1 Introducción.....	52
7.2 Tecnología RFID	52
7.3 Ventajas de Tecnología RFID	53
7.4 Componentes de la Tecnología RFID	54
7.4.1 La Etiqueta RFID.....	55
7.4.2 El Lector RFID	56
7.4.3 El Software.....	56
7.5 Principales Aplicaciones.....	57

7.6 Resumen	58
CAPITULO VIII. GESTIÓN Y MODELADO DE LA PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN SIN PAGAR EL IMPUESTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR POR LA AVENIDA 27 DE FEBRERO.....	
8.1 Introducción.....	60
8.2 Acta Constitutiva del Proyecto	61
8.3 Etapa de Previsión	67
8.3.1 Documento de Visión y del Alcance del Proyecto	68
8.3.2 Especificación de Caso de Uso	74
8.4 Etapa de Planeación.....	110
8.4.1 Plan de Gestión de Recursos Humanos	111
8.4.2 Plan de Comunicación	118
8.4.3 Plan de Gestión de Riesgo	126
8.4.4 Requerimientos	134
8.4.6 Plan Financiero	149
8.4.7 Plan de Desarrollo.....	155
8.4.8 Plan de Pruebas	160
8.4.9 Plan de Seguridad	170
8.4.10 Especificación de Técnicas de Equipos RFID	181
8.5 Diseño de Aplicación.....	185

8.5.1 Diseños Propuestos	185
8.5.2 Diagramas UML	187
8.5.3 Aplicación Web	199
8.5.4 Aplicación de Usuarios	213
8.5.5 Aplicación de Agentes DIGESETT	219
8.6 Resumen	224
CONCLUSIÓN	225
RECOMENDACIONES	228
REFERENCIAS	230
ANEXO	240
ANEXO 1: ENCUESTA A AGENTES DE LA DIGESETT	241
ANEXO 2: ENCUESTA A CIUDADANOS O CIVILES.....	245
ANEXO 3: ANTEPROYECTO DE GRADO.....	249
Introducción	251
Justificación	252
Delimitación Del Tema Y Planteamiento Del Problema	253
Objetivos	254
Marco Referencial.....	255
Diseño Metodológicos	265
Fuentes De Documentación	266

Esquema Preliminar Del Proyecto	269
ANEXO 4: POBLACIÓN Y MUESTRA	271
Población.....	272
Muestra	272
ANEXO 5: GLOSARIO DE TÉRMINOS	274

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama del proceso de multas por marbete vencido.....	6
Figura 2: Multas aplicadas por mes (2019).....	8
Figura 3: Multas aplicadas por mes (Sin placa o sin marbete) 2018	9
Figura 4: Logo INTRANT	30
Figura 5: Organigrama INTRANT	32
Figura 6: Ejes Estratégicos INTRANT	34
Figura 7: Servicios de Smart City	40
Figura 8: Focos Importantes	42
Figura 9: Ecosistema IoT	43
Figura 10: Componentes de RFID	55
Figura 11: Modelo Entorno de Solución.....	73
Figura 12: Plantilla de Minutas.....	122
Figura 13: Tipos de Riesgo	129
Figura 14: Empresas que utilizan Microsoft Azure	151
Figura 15: Matriz de Riesgo	175
Figura 16: Tabla de Rango de Alcance.....	184
Figura 17: Diseño de Marbete.....	185
Figura 18: Diseño de Placa	186
Figura 19: Detección de Vehículos.....	187
Figura 20: Diagrama Entidad-Relación	188
Figura 21: Diagrama de Clase.....	189

Figura 22: Caso de uso general	190
Figura 23: Caso de uso - Login.....	191
Figura 24: Caso de uso - Página Principal	192
Figura 25: Caso de Uso - Gestión de Usuarios	192
Figura 26: Caso de uso - Gestión de Sensores	193
Figura 27: Caso de uso - Administracion de Agentes.....	194
Figura 28: Caso de uso - Consulta del Parque vehicular	194
Figura 29: Caso de uso - Consulta de Placa.....	195
Figura 30: Caso de uso - Consulta de Marbete	195
Figura 31: Caso de uso - Consulta de Conductor	196
Figura 32: Caso de uso - Dashboard	197
Figura 33: Caso de uso - Notificaciones Emitidas.....	197
Figura 34: Caso de uso - Adjuntar Evidencia	198
Figura 35: Caso de uso - Solicitar Grúa.....	199
Figura 36: Inicio de Sesión	200
Figura 37: Recuperación de Contraseña	201
Figura 38: Página Principal.....	202
Figura 39: Gestión de Usuarios.....	203
Figura 40: Registro de Usuario	204
Figura 41: Gestión de Etiquetas.....	205
Figura 42: Registro de Etiquetas.....	206
Figura 43: Gestión de Agentes.....	207
Figura 44: Configurar Agentes	208

Figura 45: Configuración de Lectores	209
Figura 46: Consulta Parque Vehicular	210
Figura 47: Consulta de Conductor	211
Figura 48: Dashboard DGII y DIGESETT	212
Figura 49: Dashboard de Circulación de Vehículos	213
Figura 50: Loading Screen (App Conductor)	214
Figura 51: Control de Acceso (App Conductor).....	216
Figura 52: Registro de Usuario (App Conductor).....	217
Figura 53: Pantalla de Inicio (App Conductor).....	218
Figura 54: Pantalla Loading (Agentes)	219
Figura 55: Pantalla de Acceso (Agentes).....	220
Figura 56: Pantalla Alertas Emitidas (Agentes).....	221
Figura 57: Pantalla Levantar Acta (Agentes).....	222
Figura 58: Pantalla Realizar Detección (Agentes).....	223

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de metodologías tradicionales vs ágiles	15
Tabla 2: Comparación de metodologías por características del proyecto.....	15
Tabla 3: Comparación de metodologías por curva de aprendizaje	16
Tabla 4: Evaluación de características por metodología.....	17
Tabla 5: Evaluación de curva de aprendizaje por metodología	17
Tabla 6: Factores de Ponderación	18
Tabla 7: Fuentes de Valor de una Ciudad Inteligente.....	41
Tabla 8: Gastos Totales del Proyecto.....	149
Tabla 9: Presupuesto del Proyecto	154
Tabla 10: Requisitos de Protección del Sistema	174
Tabla 11: Requisitos de protección por Tipo de Información	175
Tabla 12: Riesgos más críticos en Aplicaciones Web	176
Tabla 13: Ficha Técnica Monza R6 Tag.....	182
Tabla 14: Ficha Técnica Speedway R420.....	183
Tabla 15: Ficha Técnica Antena S9028PCL.....	183

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Aida Cairo Muñoz por siempre apoyarme incondicionalmente, inspirarme e impulsarme a siempre dar lo mejor de mí en todo momento de mi vida. a pesar de las circunstancias. Gracias por enseñarme a no rendirme.

A mi abuelo Tarcilo Cairo y mi hermano Isaias Caraballo Cairo por siempre confiar en mí y esperar lo mejor y animarme a continuar adelante cuando es necesario.

A mis amigos y demás familiares por tener paciencia duran este proceso en especial a Katerina Hernández y Yudelka Tolentino y por comprenderme y brindarme su apoyo incondicional.

En especial se la dedico a mi abuela Marta Muñoz que está en el cielo y sé que estaría orgullosa por cumplir esta meta.

Cinthia Lisley Caraballo Cairo

Dedico este trabajo a mis padres Ildelice Cabral Nuñez y Yaniry Altagracia Rodríguez Rodríguez por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ustedes incluyendo este.

A mis hermanas Bianca y Vanessa por el apoyo que siempre me brindaron durante mi transcurso en la universidad. También dedico este trabajo a mi abuela Australia Rodríguez ya que sin su apoyo nada de esto sería posible, gracias por siempre cuidar de mí.

Rey Andrés Cabral Rodríguez

Dedico este trabajo a mis padres, Yvelisse Rosario y Felipe Maldonado, quienes han sacrificado todo y para que pudiera terminar mis estudios universitarios. Esta es una demostración de que con pasión y perseverancia se puede alcanzar cualquier objetivo y que el talento no lo es todo.

A mis hermanos Evelyn Maldonado y Oliver Maldonado por brindar su apoyo durante este trayecto. También a mi abuela Abenicia Soriano (Hilda) y mi tía Martha Rosario por sus sabios consejos durante toda mi vida.

Yoendy F. Maldonado

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los docentes que tuvieron en la disposición de fomentar en mí el valor de la honestidad y el compromiso profesional en especial al Ing. Santo Navarro. Al Ing. Leandro Fondeur e Ing. Juan Pablo Valdez por ser excelente profesores y siempre estar dispuestos a asistirle en cualquier duda que tuviera.

A mis compañeros de tesis por ser tan por su profesionalismo y compañerismo, Yoendy Maldonado por siempre estar preocupado por el tiempo de entrega y hacer que hiciéramos nuestras asignaciones y Rey Cabral por siempre ser tan optimista.

Agradezco enormemente a mi asesor Lic. Marcos Brito por ser tan profesional, dedicado y comprometido desde el inicio. Por hacerse parte del proceso y motivarnos a dar lo mejor de nosotros con sus críticas constructivas. Gracias por su esfuerzo profesor.

Cinthia Lisley Caraballo Cairo

Agradezco a los docentes de la Universidad APEC, por habernos compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial al Ing. Leandro Fondeur, Ing. Juan Pablo Valdez y al Lic. Marcos Brito por siempre exigir lo mejor de uno mismo en cada trabajo, estos más que profesores para mí son un modelo a seguir por los logros que han alcanzado en sus carreras profesionales.

A mis compañeros de estudios Yoendy Maldonado, Jorge Hernández, Jafet Benitez, Luis Miguel y Robinson que han estado acompañándome desde el ITLA convirtiéndose en una familia para mí. A Jessica Gómez por tenerme paciencia durante este proceso y por apoyarme siempre en lo que necesitaba. A mi tía Griselda Rodríguez gracias por todo el apoyo incondicional que me has brindado desde siempre.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Marcos Brito, por habernos guiado y aceptar asesorar a nuestro grupo en la elaboración de la presente tesis, así como por apoyarnos y motivarnos a realizar un trabajo de calidad siempre exigiéndonos el máximo compromiso de nuestra parte.

Rey Andrés Cabral Rodríguez

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de finalizar esta etapa de mi vida y ayudarme a siempre brindar lo mejor de mí en mi carrera profesional.

Gracias a mi madre y mi padre por la educación que me brindaron, su gran sacrificio y hacer hasta lo imposible para que pudiera terminar mis estudios universitarios. Gracias a mis familiares que me apoyaron en esta etapa de una u otra forma, en especial a Martha Soriano, Julia Soriano y Matías Maldonado.

Agradezco a mi profesora desde preescolar Dominga Campusano por siempre ayudarme a encontrar la forma para continuar con mis estudios y su orientación mi etapa de estudiante universitario. Gracias a Jacobo Grullar, por siempre tener las puertas abiertas y orientarme al momento de seleccionar mi carrera de estudios: Desarrollo de Software e Ingeniería de Software.

Gracias a mis compañeros de estudios, que me hemos juntos desde ITLA: Jafet Benitez, Jorge Hernandez y Rey Cabral, por su disposición a colaborar y sus recomendaciones. Gracias a Luis Rosa y Royra Aybar por su colaboración con los diseños.

Finalmente agradezco a Rey Cabral, Cinthia Caraballo y Marcos Brito por su entrega con la elaboración este proyecto.

Yoendy F. Maldonado

INTRODUCCIÓN

Estamos en plena expansión de las ciudades inteligentes, un mundo plagado de ideas, innovación e imaginación. Las ciudades están cambiando, están dejando de ser un conjunto de hierro y cemento para convertirse en alguien con quien interactuamos.

Pero no solo las ciudades están en proceso de cambio, también el ser humano, con el uso de las tecnologías, por ejemplo, contamos con dispositivos que supervisan nuestra salud las 24 horas del día, con órganos de impresión en 3D, Biónica Avanzada y con robots e inteligencia artificial que cada día son capaces de realizar nuevas actividades. Con lo expresado anteriormente, es indiscutible que el siglo XXI, es sin lugar a duda el siglo de la **transformación digital** por el gran volumen de avances tecnológicos que se han vistos en esta última década.

Con una economía digital imparable, conceptos como el Internet de las cosas, la cadena de bloques y la inteligencia artificial, han cambiado la forma en que interactuamos, han revolucionado los procesos de negocios y han modificado la forma en que tomamos las decisiones.

Los ciudadanos y las empresas son cada vez más dependientes de estas tecnologías, impactando de manera directa la economía y el desenvolvimiento de la sociedad.

Como consecuencia de estos avances, es imperativo pensar en el crecimiento de nuestro país, no solo de forma cuantitativa sino también de forma cualitativa, es decir, experimentar un crecimiento económico basado en el uso de las tecnologías y a la vez permitir que los ciudadanos vivan en una ciudad más cómoda y segura.

Para lograr esto, nuestro gobierno necesita tener una visión clara del futuro y esta consiste en tener objetivos donde se invierta en recursos, tanto de infraestructuras, como en las instituciones públicas, entre otros, así como también en el ciudadano, que después de todo, es y será el protagonista de toda la sociedad.

Estos objetivos solo pueden ser alcanzado con la cooperación de todos, y esto implica, cumplir con nuestro derechos y deberes. Uno de nuestros deberes más importante como ciudadano es el pago el pago de los impuestos, incluyendo, por supuesto, los impuestos a los vehículos y a la circulación de vehículos de motor por las ciudades.

La propuesta presentada en este trabajo de grado está enfocada en facilitar la labor de los agentes de tránsito de identificar y retener los vehículos que no estén al día con el pago del impuesto de circulación y aumentar el porcentaje de recaudación de la Dirección General de Impuesto Internos por los conceptos de pagos de marbete, revistas y transitar sin placa.

METODOLOGÍA

Metodología de Investigación

Descriptivo

Se desarrollará un modelo para la detección de vehículos que transitan por las calles sin pagar el o los impuestos correspondientes a partir de las características del proceso. Se medirán las variables asociadas al mismo a través de métodos y fórmulas estadísticas.

Se estudiará de manera independiente el comportamiento de las variables envueltas en el proceso para poder identificar la solución de la problemática planteada.

Explicativa

Se estudiarán los procesos que conforman actualmente el sistema de pagos y se van a establecer la razones del por qué la importancia de la propuesta que componen este estudio.

Métodos de Investigación

Los métodos de investigación que se utilizaran en esta investigación son:

Observación: Al revisar la 27 de febrero para determinar los puntos críticos donde deberán ser colocados los sensores con el fin de procesar la mayor cantidad de vehículos que circulan por la misma.

Deducción: Al observar que provoca que gran parte de la población no renueva el marbete, para determinar las verdaderas causas de esta situación.

Técnicas e Instrumentos

En este estudio serán utilizadas las entrevistas y consulta a expertos como instrumentos de recolección de datos, a continuación, se detallan cada uno:

Encuestas: Estas fueron utilizadas con el propósito de obtener respuestas concretas por parte de la población y los agentes de la DIGESETT, para con estas determinar de forma precisa el nivel de aceptación que tendrá la propuesta planteada en la presente investigación, basándonos en las respuestas obtenidas.

Consulta de Expertos: Se utilizaron las consultas a expertos en las áreas de ciudades inteligentes y agentes de la DGII con el objetivo de obtener opiniones que nos ayudarán a enriquecer la investigación, así como también determinar las implicaciones que tendrá el desarrollo de este proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación consiste en una propuesta de un aplicativo que pueda ayudar a incrementar las recaudaciones de impuestos al reducir la cantidad de vehículos que transitan en nuestras calles sin pagar los impuestos correspondientes. Con la automatización de este proceso, se podrá mitigar la cantidad de vehículos que no son detectados por el humano y las prestaciones a fraudes al estado cuando estos son detectados y el ciudadano soborna al agente que esté tratando el caso.

Durante el año 2018, según el informe publicado por “Datos Abiertos”, en su dirección web, en la sección de Infracciones de Tránsito, fueron colocadas un total de 812,930 multas, distribuidas en 42 conceptos diferentes de las cuales 41,840, el 5.15%, corresponden a transitar sin marbete, placas y matrículas. (DIGESETT, 2017)

Durante el periodo de enero-febrero del 2018, un total de 7,684 multas fueron registradas, mientras que, para ese mismo periodo en el 2019, se tiene un total de 10,380 para un incremento de 2,696, que corresponde a un 26%. Al momento del estudio, el organismo rector sólo había publicado los datos del 2018 completo y los dos primeros meses del 2019. (DIGESETT, 2017)

La Dirección General De Impuestos internos, en su informe, para enero del 2019, el parque vehicular del país presentó un incremento del 6.2% en comparación con el año anterior. Partiendo de este incremento, se estima que para el año 2019, serán colocadas un total de 11,023 multas, solamente por estos conceptos. (DGII, 2019)

La presente propuesta consta de 8 capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Historia del tránsito y su situación actual

En este capítulo se describe los cambios que han ocurrido en la historia del tránsito a su vez el impacto que esta tiene en la ciudadanía y en el gobierno realizando un diagnóstico y tomando datos estadísticos. Se ilustra el proceso actual que se realiza desde la identificación de un vehículo con marbete vencido o sin marbete hasta el retiro del vehículo por el conductor en el centro de retención vehicular.

- Capítulo 2: Metodologías, descripción, comparación y selección para la gestión del proyecto

En este capítulo se describe los aspectos generales de las metodologías de gestión de proyectos las cuales ofrecen guías y herramientas para lograr un proyecto exitoso y de calidad. También se indica la metodología seleccionada para este proyecto.

- Capítulo 3: Conceptos generales

El objetivo de este capítulo es categorizar los conceptos técnicos y no técnicos y su relación entre uno y otro, de modo que cualquier persona pueda tener una mejor comprensión de la relación e importancia de estos conceptos en el proyecto.

- Capítulo 4: Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, su rol hacia una política de movimiento y transporte sostenible

En este capítulo se muestra información detallada sobre el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT) como institución que regula el sistema de movilidad terrestre en el país y se plantean de manera detallada además el plan estratégico actualmente vigente.

- Capítulo 5: Ciudades inteligentes y El Internet de las Cosas

En este capítulo abarca informaciones relacionadas a los conceptos Ciudad Inteligentes e Internet de las Cosas describiendo la importancia de estos en el futuro innovador ya que este proyecto está apegado a estas tecnologías que benefician tanto a la ciudadanía como a las instituciones.

- Capítulo 6: República Digital

Este capítulo se describe información acerca de República Digital como institución y como este proyecto se relaciona y puede ser parte de esta.

- Capítulo 7: Tecnología RFID

Este capítulo describe de manera detallada lo que es la tecnología RFID, las ventajas, así como los diferentes conceptos relacionados a esta tecnología y de cómo se incorpora en este proyecto.

- Capítulo 8: Diseño de propuesta de aplicación

En este capítulo se describen los diferentes planes tales como Plan de Desarrollo, Acta Constitutiva, Documentos de Visión entre otros, así como los requerimientos funcionales, no funcionales y diseño propuestos de las aplicaciones.

CAPÍTULO I. HISTORIA DEL TRÁNSITO Y SU SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Introducción

Actualmente nuestro país no cuenta con un sistema digital que de forma automática pueda detectar los vehículos que transitan sin marbete y/o placas, o en su defecto con estos no renovados.

En este capítulo se describe una breve historia del tránsito en República Dominicana y realiza un diagnóstico de la problemática que se busca solucionar en esta investigación. Se describe el proceso actual que siguen los agentes de DIGESETT para incautar los vehículos y garantizar el pago del derecho de circulación de los vehículos de motor.

Se presenta el proceso actual renovación del marbete y de detección de vehículos que no renovaron su marbete, la tecnología usada en el marbete y por los agentes para identificar los vehículos y un análisis FODA de la problemática en general.

1.2 Breve Historia del Tránsito en República Dominicana.

A partir de los años 30 se inicia la historia del tránsito de vehículo de motor en la República Dominicana y 10 años después se da inicio de construcción de las carreteras troncales y regionales y los nuevos ensanchamientos urbanos, como Gazcue y Ciudad Nueva. (Matos, 2012)

Entre los años 40 y 60 los ciudadanos empiezan a utilizar los servicios de transporte público se empieza a utilizar sólo en algunas zonas de Santo Domingo y algunas empresas inician las importaciones de vehículos lo que impulsa la creación de la ley 241 del 28 de diciembre de 1967 en busca de regular el tránsito vehicular con la ayuda de la ley 222 que está enfocada en las señales de tránsito., (Matos, 2012).

Estos avances en las vías de tránsito dieron la necesidad de crear instituciones como Oficina para el Reordenamiento del Transporte (OPRET), Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET), Oficina Metropolitana De Servicios De Autobuses (OMSA), Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT) y otras.

1.3 Diagnóstico de Situación Actual

En la actualidad se dedican 3 meses para el proceso de renovación del marbete (Octubre – Enero) que se puede realizar en las oficinas de la DGII, las instituciones de intermediación financiera autorizadas (las asociaciones de ahorros y préstamos, bancos o cooperativas) y vía internet con entrega en aproximadamente 5 días laborables en la ciudad de Santo Domingo. Mientras el proceso de renovación se encuentra activo la DGII invierte en publicidad vía medios digitales para garantizar el cumplimiento de los deberes tributarios de los ciudadanos.

En cambio, para el proceso de adquisición de placa o matrícula el ciudadano o dealer debe cumplir con una serie de requisitos y el lugar donde deben realizarlo es en una Estafeta de DGII u Oficina Virtual dependiendo si importador o dealer. Los requisitos para cumplir son:

- Carta de solicitud firmada, timbrada y sellada que indique los datos del representante a retirar la placa (aplica en caso de Personas Jurídicas).
- Copia del título de propiedad del país de origen del vehículo o factura comercial.
- Copia de la Cédula de Identidad, de ambos lados, de la persona que está solicitando la placa.
- Poder notariado y legalizado, en caso de ser un representante quien realice el trámite.
- Copia de la Cédula de Identidad, de ambos lados, del representante autorizado.
- Copia del SIGA (planilla de liquidación de los impuestos aduanales).
- Copia del recibo de pago de la Dirección General de Aduanas (DGA).
- Copia de la Declaración Única Aduanera (DUA).
- Copia del Bill of Landing (BL o conocimiento de embarque).

Una vez que la persona cumpla con los requisitos se somete su solicitud y en un plazo de aproximadamente 7 días le dan respuesta.

A pesar del esfuerzo exhaustivo realizado por la Dirección General de Impuestos Internos en el año 2019 para el cobro del derecho de circulación de vehículos de motor, un 13% del parque vehicular no realizó el pago al cumplir la fecha límite de renovación (Polanco, 2019).

Los agentes de DIGESETT buscan identificar y detener a los vehículos que no hayan cumplido con el pago del impuesto de circulación.

La identificación no es proceso fácil de realizar por la cantidad de vehículos que transitan en las vías y la dificultad para reconocer a cierta distancia que no tiene la etiqueta adhesiva del marbete. En caso de la identificación de un vehículo sin marbete se multa al conductor y el vehículo se lleva al canódromo o centro de retención vehicular utilizado por la DIGESETT para retener los vehículos hasta que el conductor cumpla con el pago del impuesto de circulación con recargo.

1.4 Principales Actores

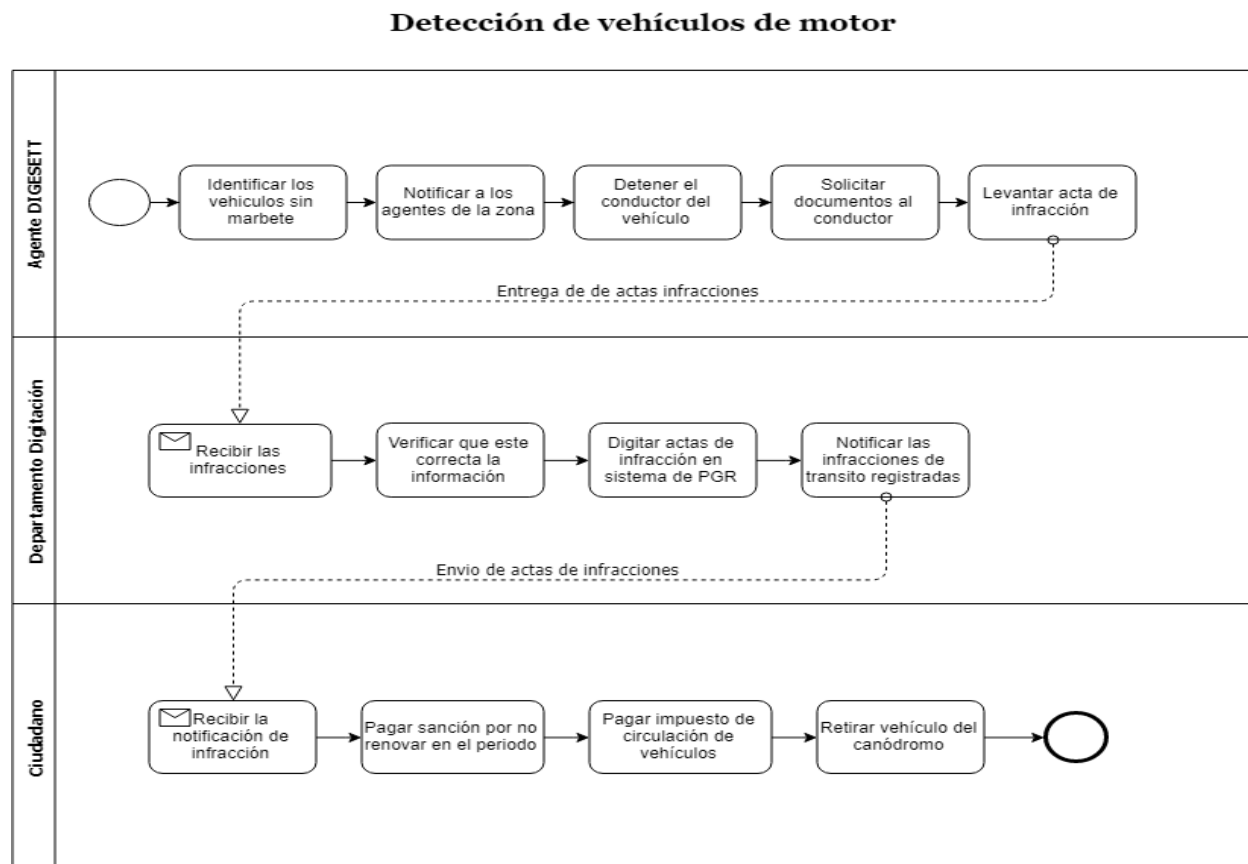
En República Dominicana, todo lo relacionado con el tránsito terrestre y el cobro de los impuestos está conformado por los siguientes actores:

- Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)
- Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)
- Procuraduría General de la República (PGR)
- Dirección General de Impuestos Internos (DGII)
- Oficina para el Reordenamiento del Transporte OPRET
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Interior y Policía

1.5 Proceso Actual

El diagrama representa el proceso actual de detección de vehículos de motor que transitan sin marbete, se incluye la actividad de levantamiento de las infracciones de tránsito y pago de recargo e impuestos que realiza el ciudadano.

Figura 1: Diagrama del proceso de multas por marbete vencido.



Fuente: Elaboración propia¹

1.5.1 Interpretación del Diagrama del Proceso de Multas por Marbete Vencido

En el diagrama se detallan las actividades que realiza cada actor para conseguir este proceso:

¹ **PGR:** Procuraduría General de la República

Agentes de DIGESETT:

1. Identificar los vehículos sin marbete.
2. Notificar a los agentes de la zona.
3. Detener el conductor del vehículo de motor.
4. Solicitar documentos al conductor.
5. Levantar acta de infracción.
6. Entregar actas de infracciones al departamento de Digitación.

Departamento de Digitación:

1. Recibir las actas de infracciones.
2. Validar que la información esté correcta.
3. Digitar la infracción de tránsito en el sistema de multas de PGR.
4. Enviar notificación a conductor de las infracciones registradas.

Ciudadano o Conductor:

1. Recibir las actas de infracción.
2. Realizar pago de sanción por no renovación dentro del periodo.
3. Pagar impuesto de circulación de vehículos de motor.
4. Retirar vehículo del canódromo.

1.6 Estadísticas

Se analizaron los datos publicados por el portal de datos abierto de la República Dominicana acerca de las infracciones de tránsito registradas durante los años 2018 y lo que va del 2019.

Con estos datos pudimos evidenciar que el mayor porcentaje de detecciones por transitar sin marbete son realizados en enero de cada año, al contrario de las detecciones por transitar sin placa que se mantienen estables a lo largo del año. A continuación, se presenta una gráfica con las detecciones por transitar sin marbete o placa en año 2019.

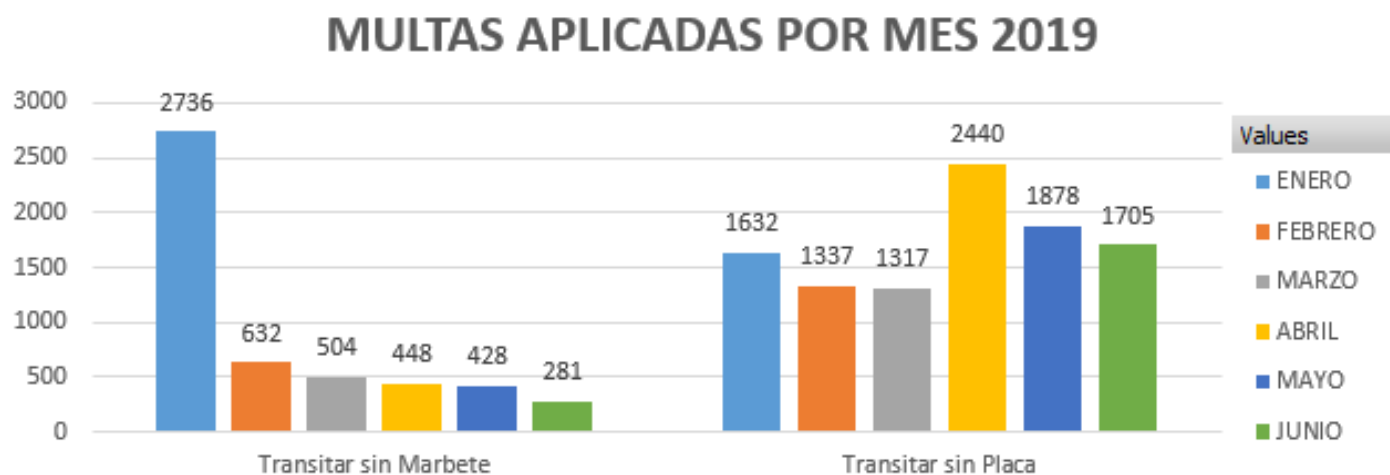


Figura 2: Multas aplicadas por mes (2019)

En el transcurso del año han sido registradas un total de 5,029 multas por concepto de Transitar sin Marbete y 10,309 multas por Transitar sin Placa, en conjunto estas multas ascienden a 15,338.

Se compararon los datos del 2019 con los datos publicados en el 2018 donde se observó el mismo comportamiento en las infracciones registradas, en el mes de enero del 2018 tenemos un incremento en las multas asignadas por concepto de transitar sin marbete, esto según investigaciones realizadas se debe constantes operativos de detecciones que organiza la DIGESETT con el fin de que la ciudadanía renueve el marbete.

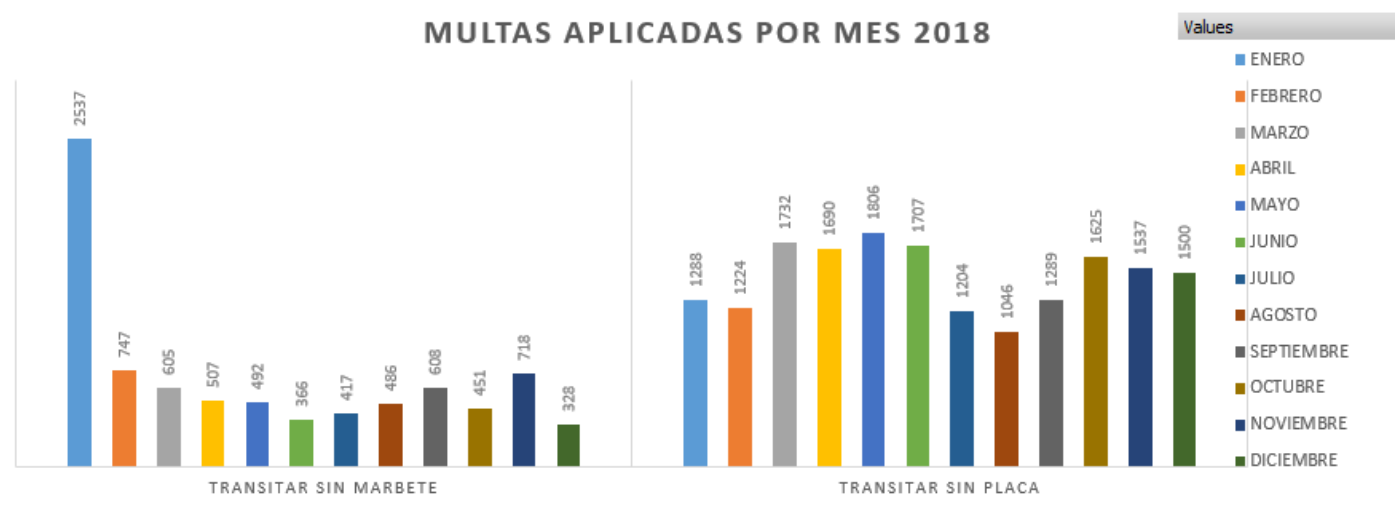


Figura 3: Multas aplicadas por mes (Sin placa o sin marbete) 2018

1.7 Resumen

En este capítulo se ha podido ver como ha venido evolucionando el tránsito en el país y cómo de alguna manera las soluciones han permitido avanzar como país, sin embargo, esto ha impulsado la creación de nuevas plataformas que permitan el incremento de recaudación de impuestos por la DGII y mejorar y/o facilitar los procesos a la ciudadanía.

Durante el diagnóstico se pudo detectar las debilidades que tiene el proceso actual.

1. Medios limitados para que las personas adquieran las placas y matrícula.

2. Requieren que la persona se presente obligatoriamente a retirar el marbete por renovación de manera presencial.
3. La ausencia de una herramienta que detecte los vehículos sin marbete o con marbete vencido hace que haya vehículos que transiten y no logren ser detectado por los agentes.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍAS, DESCRIPCIÓN, COMPARACIÓN Y SELECCIÓN PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO

2.1 Introducción

La gestión de proyecto surge por la necesidad de definir el alcance de un proyecto y manejar de forma correcta los recursos humanos y materiales requeridos para cumplir con el objetivo establecido por los Stakeholder dentro del tiempo y presupuesto acordado.

En este capítulo se estudia las Metodologías de Desarrollo de Software, las metodologías clásicas o tradicionales (RUP, MSF) y las metodologías agile (XP, Scrum), para al final presentar la metodología seleccionada por el equipo para la gestión del proyecto y los factores tomados en cuenta para la selección de la metodología de trabajo.

2.2 Metodología de Desarrollo de Software

Una **metodología de desarrollo de software** se refiere al marco de trabajo que se utiliza para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema de información (Wikipedia, 2019).

Durante el transcurso de los años, han sido creadas una gran variedad de metodologías de desarrollo de software con diversos enfoques, cada una con sus fortalezas y debilidades. Las metodologías de desarrollo se clasifican tradicionales y ágiles.

2.2.1 Metodología Tradicionales

Las **metodologías tradicionales** de desarrollo de software son orientadas hacia la planeación. Se inicia la ejecución del proyecto con un riguroso proceso de elicitación de requerimientos, previo a

etapas de análisis y diseño. Con esto tratan de asegurar resultados con alta calidad de acorde a un cronograma de trabajo. (Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)

Rational Unified Process (RUP)

RUP es una metodología que tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo de software, en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema Software (Amo, Normand, & Pérez, 2005).

La **metodología de RUP** es un proceso basado en los modelos en Cascada y por Componentes, el cual presenta las siguientes características: Es dirigido por los casos de uso, es centrado en la arquitectura, iterativo e incremental (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000)

Microsoft Solutions Framework (MSF)

El **Microsoft Solutions Framework (MSF)** es una guía de desarrollo de software flexible que permite aplicar de manera individual e independiente cada uno de sus componentes, es escalable pues está diseñada para poder expandirse según la magnitud del proyecto (Pérez, 2011).

Esta metodología se enfoca en alinear los objetivos de negocio y tecnológicos, establecer claramente metas, roles y responsabilidades, implementar un proceso iterativo basado en hitos, gestionar riesgos de forma proactiva y responder a los cambios de manera efectiva (Escobar, 2015).

2.2.2 Metodología Ágiles

Las **metodologías ágiles** son flexibles, sus proyectos son subdivididos en proyectos más pequeños, siempre se busca la comunicación constante con el cliente, son altamente colaborativos y se adaptan mejor a los cambios. De hecho, el cambio en los requerimientos es una característica esperada al igual que las entregas constantes al cliente en busca una retroalimentación oportuna. Este tipo de metodología se enfoca en que tanto el producto como el proceso se mantengan en un proceso de mejora continua (Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013).

Programación Extrema (XP)

La programación extrema o Extreme Programming, es una disciplina de desarrollo de software basada en los métodos ágiles, que evidencia principios tales como el desarrollo incremental, la participación del cliente, el interés en las personas y no en los procesos como elemento principal, y aceptar el cambio y la simplicidad. (Pérez, 2011)

Scrum

Scrum es un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. En este modelo el cliente establece las prioridades y el equipo Scrum se autoorganiza para determinar la mejor forma de entregar estos resultados. (Schwaber & Sutherland, 2017)

2.2.3 Comparación entre Metodologías

Tabla 1: Comparación de metodologías tradicionales vs ágiles

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivos	Adaptativos
Orientados a procesos	Orientados a personas
Proceso rígido	Proceso flexible
Un solo proyecto	Es dividido en proyectos más pequeños.
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Poca documentación

Fuente: (Pérez, 2011)

Tabla 2: Comparación de metodologías por características del proyecto

Metodología	Tamaño del Proyecto	Tamaño del Equipo	Complejidad del Problema
MSF	Medio / Extenso	Medio / Extenso	Medio / Alto
RUP	Medio / Extenso	Medio / Extenso	Medio / Alto
XP	Pequeño / Medio	Pequeño	Medio / Alto
SCRUM	Pequeño / Medio	Pequeño	Medio / Alto

Fuente: (Figuerola Diaz, Sólis, & Cabrera Silva, 2007)

En esta tabla se presenta una comparativa de los modelos de desarrollo en cuanto a las características del proyecto: El tamaño del proceso, tamaño del equipo y la complejidad del problema para cada una de las metodologías. (Figuerola Diaz, Sólis, & Cabrera Silva, 2007)

Tabla 3: Comparación de metodologías por curva de aprendizaje

Metodología	Curva de aprendizaje	Herramientas de integración	Soporte Externo
MSF	Rápida	S	Alto Soporte
RUP	Lenta	S	Alto Soporte
XP	Rápida	N	Algún Soporte Disponible
SCRUM	Rápida	S	Algún Soporte Disponible

Fuente: (Figueroa Diaz, Sólis, & Cabrera Silva, 2007)

En este aspecto las metodologías ágiles proporcionan una mayor ventaja, incluso en la actualidad como la tendencia son las metodologías ágiles (Figueroa Diaz, Sólis, & Cabrera Silva, 2007), el soporte disponible y los proyectos que se han realizados es mucho mayor que cuando se elaboró esta tabla comparativa.

2.3 Selección del Modelo Usado para la Gestión y Administración Del Proyecto

En esta sección se realiza una evaluación de las características y facilidad de aprendizaje de las metodologías MSF, RUP, XP y Scrum. Luego por medio de factores de ponderación² se realiza la elección de la metodología de desarrollo idónea basado en las dimensiones del proyecto, equipo, complejidad del problema y la curva de aprendizaje.

² **Factores de ponderación:** Valoración que se da a una variable, en economía o en estadística, según su importancia relativa dentro de un conjunto o sistema

Tabla 4: Evaluación de características por metodología

Metodología	Tamaño del Proyecto	Tamaño del Equipo	Complejidad del Problema
MSF	3	3	3
RUP	3	3	3
XP	1	2	2
SCRUM	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se presenta los factores de ponderación de cada característica un proyecto para las 4 metodologías analizadas.

Tabla 5: Evaluación de curva de aprendizaje por metodología

Metodología	Curva de aprendizaje	Herramientas de integración	Soporte Externo
MSF	1	3	3
RUP	3	3	3
XP	1	1	2
SCRUM	1	3	2

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se presenta los factores de ponderación de por la facilidad de aprendizaje, disponibilidad de herramientas de integración y soporte externo de las 4 metodologías analizadas.

Tabla 6: Factores de Ponderación

	Yoendy Maldonado	Rey Cabral	Cinthia Caraballo
Tamaño del Proyecto	3	2	3
Tamaño del Equipo	2	3	3
Complejidad del Problema	2	3	2
Curva de aprendizaje	2	2	1
Herramienta de integración	3	2	2
Soporte Externo	2	3	2
	14	15	13
Promedio	2.33	2.50	2.17
Dev. Estándar	0.52	0.55	0.75

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la media ponderada del proyecto (14 puntos), las metodologías más adecuadas para el proyecto son Scrum (12 puntos) y MSF (16 puntos). Aunque debido a la naturaleza del proyecto (Infraestructura IoT), el gran equipo requerido para su ejecución y que en este proyecto es necesario una definición exhaustiva de los requerimientos la selección fue Microsoft Solutions Framework.

2.4 Resumen

En este capítulo se pudieron describir las principales metodologías, así como las ventajas que ofrecen cada una de ellas. Cabe destacar que la selección de una metodología será de acuerdo con la institución y/o tipo de proyecto ya sea por su tamaño o por el trabajo a realizar.

Finalmente es importante recordar que lo que se busca con la selección y uso de una metodología es trabajar en base a una guía y aplicar las mejores prácticas al proyecto.

CAPÍTULO III. CONCEPTOS GENERALES

3.1 Introducción

En el marco teórico se presentan los términos básicos con las respectivas definiciones que buscan brindar una idea clara al lector sobre lo expuesto en este trabajo. En caso de los conceptos de Ciudad Inteligente, Internet de las Cosas y la tecnología RFID se analizan de forma más profunda en los capítulos V y VII respectivamente.

En este capítulo se muestran los conceptos básicos necesarios para una mayor comprensión de la propuesta, estos están clasificados por conceptos de aspectos del negocio (Placa, Marbete), las tecnologías que sirven de base o se utilizan para la propuesta (Smart City y Internet de las Cosas) y conceptos de aspecto de la seguridad de la información.

3.2 Conceptos del Proceso

INTRANT: (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre [INTRANT], 2019): “Organismo rector, nacional y sectorial, descentralizado del Estado, con personería jurídica y autonomía administrativa, financiera y técnica, encargado de cumplir y hacer cumplir esta ley y sus reglamentos” (INTRANT, 2019).

DIGESETT: (Dirección de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre [DIGESETT], 2019): “Es una dirección técnica y especializada que opera conforme a las políticas que establezca el Ministerio de Interior y Policía y el INTRANT y su Consejo Directivo en los aspectos relativos a esta ley y sus reglamentos. Tenemos la responsabilidad de viabilizar, fiscalizar, supervisar, ejercer

el control y vigilancia en las vías públicas, y velar por el fiel cumplimiento de las disposiciones de esta ley y sus reglamentos” (DIGESETT, 2019).

DGII: (Dirección General de Impuestos Internos [DGII],2019): Institución encargada de la administración y/o recaudación de los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana (DGII, 2019).

Marbete: (Dirección General de Impuestos Interno [DGII], 2019). “Es una etiqueta adhesiva (sticker) con una secuencia numérica, utilizado como control del pago del impuesto por derecho a la circulación de los vehículos de motor. Dicho impuesto es pagadero anualmente” (DGII, 2019).

Placa:(Dirección General de Impuestos Interno [DGII], 2019). “Es la chapa de metal con letras y números que se coloca en la parte trasera del vehículo (público, privado, de carga, entre otros), su cambio lo dispone el poder ejecutivo” (DGII, 2019).

3.3 Conceptos Técnicos

Smart City: “Se define Smart City (en castellano Ciudad Inteligente) como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos”. (Fundación Telefónica,2011, p.13).

IoT (Internet de las cosas o Internet of things): La interconexión de dispositivos físicos, vehículos, edificios y otros elementos, integrados con electrónica, software, sensores, actuadores y conectividad de red que permiten a estos objetos recopilar e intercambiar datos.” – Wikipedia

Sensores: (Pérez y Gardey, 2010) afirman “Los sensores son dispositivos que están capacitados para detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia. Estos aparatos pueden transformar las magnitudes físicas o químicas en magnitudes eléctricas”.

Actuadores: son dispositivos capaces de transformar energía en una acción con la finalidad de automatizar un proceso. Estos pueden realizar una función física. (Tecnología para los negocios, s.f.)

Cloud Computing o computación en la nube como: Modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda de red a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puedan ser rápidamente proveídos con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios.

RFID: (Belt, 2005) afirma “Es un conjunto de tecnologías que permite la lectura y escritura a distancia de etiquetas electrónicas, sin necesidad de tener líneas de visión, pudiéndose leer y escribir varias a la vez”

Etiquetas RFID: incorpora una antena y un microchip con memoria que puede ser leído a distancia, a través del aire, sin necesitar línea de visión directa. Las etiquetas se clasifican dentro de tres gamas de frecuencia: frecuencia baja, intermedia y alto”. (Huidobro, 2010)

Bluetooth: Es una especificación tecnológica de ondas de radio de corto alcance para redes inalámbricas que permite la transmisión de voz y datos entre distintos dispositivos mediante una radiofrecuencia segura (2,4 GHz). Puede alcanzar una distancia de hasta unos 10 metros. (definicion.de, s.f.)

NFC (Near Field Communication): es un estándar de conectividad inalámbrica de corto alcance (Ecma-340, ISO/IEC 18092) que utiliza inducción de campo magnético para permitir la comunicación entre dispositivos cuando se tocan entre sí o se colocan a unos pocos centímetros unos de otros. (WhatIs.com, 2017)

Zigbee es una tecnología inalámbrica de baja tasa de transferencia, bajo consumo de energía. Es la especificación de un conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radiodifusión digital de bajo consumo, basada en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (WPAN). (Wikipedia, s.f.)

Lenguaje de programación: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], s.f) es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y

lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. [EcuRed] (s.f).

IDE: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], s.f) Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, o sea, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

Android: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], 2009) “Es un Sistema Operativo además de una plataforma de Software basada en el núcleo de Linux. Diseñada en un principio para dispositivos móviles. Android permite controlar dispositivos por medio de bibliotecas desarrolladas o adaptadas por Google mediante el lenguaje de programación Java. [EcuRed] (2009)”.

Xamarin:(López,s.f) afirma “Es una plataforma para desarrollar aplicaciones para plataformas iOS, Android , Windows Phone , Windows Store y Mac usando el lenguaje de programación C#.”

Geolocalización: (Beltrán, s.f, p.49) afirma “Es una herramienta por la que se puede conocer nuestra ubicación en el espacio y debemos tratarla como tal, con la misma importancia que damos o dejamos de dar a otras herramientas.”.

Google Maps: (Instituto Internacional Español de Marketing Digital, [IIEMD], s.f): Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Este servicio propicia imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo, e incluso, la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View. [IIEMD] (s.f)

HTTP: (Concepto de HTTP, 2019) Del inglés HyperText Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hiper Textos) es el protocolo de transmisión de información de la World Wide Web, es decir, el código que se establece para que el computador solicitante y el que contiene la información solicitada puedan “hablar” un mismo idioma a la hora de transmitir información por la red.

HTTPS: (PickaWeb, 2018) es una versión segura del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP). La ‘S’ quiere decir ‘Seguro’.

Base de Datos: (Valdés, 2017) afirma “Es un almacén que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.”

Big Data: se refiere al conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales. (Powerdata, s.f.)

3.4 Conceptos de Seguridad

Seguridad de la Información: (Asociación Española para la calidad [AEC] , s.f): La seguridad de la información tiene como fin la protección de la información y de los sistemas de la información del acceso, uso, divulgación, interrupción o destrucción no autorizada.

La Triada CID Seguridad informática:

Confidencialidad: es la propiedad que impide la divulgación de información a personas o sistemas no autorizados. A grandes rasgos, asegura el acceso a la información únicamente a aquellas personas que cuenten con la debida autorización.

Integridad: Es la propiedad que busca mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas, es el mantener con exactitud la información tal cual fue generada, sin ser manipulada o alterada por personas o procesos no autorizados.

Disponibilidad: Es la característica, cualidad o condición de la información de encontrarse a disposición de quienes deben acceder a ella, ya sean personas, procesos o aplicaciones.

Ciberseguridad: (Carvajal, 2017) afirma: “es la protección de activos de información, a través del tratamiento de amenazas que ponen en riesgo la información que es procesada, almacenada y transportada por los sistemas de información que se encuentran interconectados”

La ciberseguridad: Es el conjunto de herramientas, políticas, conceptos de seguridad, salvaguardas de seguridad, directrices, métodos de gestión de riesgos, acciones, formación, prácticas idóneas, seguros y tecnologías que pueden utilizarse para proteger los activos de la organización y los usuarios en el entorno virtual. Los activos de la organización y los usuarios son los dispositivos informáticos conectados, los usuarios, los servicios/aplicaciones, los sistemas de comunicaciones, las comunicaciones multimedios, y la totalidad de la información transmitida y/o almacenada en

el entorno cibernético. La ciberseguridad garantiza que se alcancen y mantengan las propiedades de seguridad de los activos de la organización y los usuarios contra los riesgos de seguridad correspondientes en el ciber entorno. (Ciberseguridad, 2010)

3.5 Resumen

En este capítulo se pudo aprender los términos propios del proceso de negocio como marbete y placa. Además, se habló sobre Cloud Computing, plataforma donde se alojarán las aplicaciones para la gestión de las etiquetas (Tags) y los lectores.

Se analizó la triada de los datos en la seguridad informática: Integridad, Disponibilidad y Confidencialidad. Se presentaron los protocolos de comunicación más frecuentes en un entorno IoT: Zigbee, Bluetooth, NCF y RFID.

CAPÍTULO IV. INSTITUTO NACIONAL DE
TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE, SU
ROL HACIA UNA POLÍTICA DE MOVIMIENTO
Y TRANSPORTE SOSTENIBLE

4.1 Introducción

En la década de los 60 se crea la Dirección General de Tránsito Terrestre (DGTT) con el fin de regular el tránsito vehicular y que con el aumento de precio del combustible provoca la creación de nuevos mecanismos para normalizar el transporte. Esto hace que se creen las instituciones como Oficina Nacional de Transporte Terrestre (ONATRATE), Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses (OMSA) Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) con el fin de segmentar las funciones por institución y mejorar los procesos y poder darle un mejor servicio a la ciudadanía.

Sin embargo, debido a la acumulación de procesos por parte de las instituciones iniciaron que se estableciera la Ley 63-17, sobre Tránsito, Transporte y Seguridad Vial y a su vez INTRANT para consolidar todas las instituciones antes mencionadas.

En este capítulo se estudia el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT): ¿Qué es?, reseña histórica, organigrama institucional, principales funciones y Plan Estratégico Institucional 2018-2020 en busca de mejorar la Movilidad Urbana Sostenible y la Seguridad Vial. El interés principal es conocer la INTRANT, ya que son los responsables de fiscalizar y garantizar que todos los vehículos que transiten en las vías paguen el derecho de circulación de los vehículos de motor. Además, se describe la problemática vehicular enfocados en Gestión de Tráfico y Seguridad Vial en el Distrito Nacional.

4.2 Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)



Figura 4: Logo INTRANT

El **Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)**, es el órgano nacional rector del sistema de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial de la República Dominicana. El INTRANT es una institución adscrita al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y su creación es ordenada en el artículo 7 de la Ley 63-17.

4.2.1 Misión

Gestionar la rectoría nacional de la movilidad, el transporte terrestre, el tránsito y la seguridad vial, en Ordenamiento, Planificación y Educación vial, coordinando con todas las instituciones competentes, y generando en el estado, el enfoque integral necesario para la transformación del sector, requerido para el desarrollo socioeconómico de la República Dominicana. (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, 2018)

4.2.2 Visión

Ser un referente internacional en la gestión de un modelo de movilidad terrestre sostenible, eficiente, accesible y seguro contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, con respeto al medio ambiente. (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, 2018)

4.2.3 Reseña Histórica

El origen del **Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre** (INTRANT), surge en primer lugar por la necesidad de reorganizar el transporte terrestre y tránsito en base de políticas estratégicas en materia de movilidad y seguridad vial adecuadas para la República Dominicana. En segundo lugar, es el fruto de grandes esfuerzos de diversas instituciones a lo largo de más de 40 años por dar respuesta a los problemas del sector. (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, s.f.)

La Ley 63-17, que crea el INTRANT, fue aprobada tras cinco años de debate del proyecto en la Cámara de Diputados y cerca de 10 años de estudios y consultas. Tras esos años en el Congreso, pasando por varias legislaturas, el proyecto fue colocado como prioritario por la Presidencia de la República, en la legislatura del año 2017 alcanzando el respaldo unánime de la matrícula de los diputados y senadores.

La ley es el inicio de un marco jurídico que da las normativas y las sanciones y establece un régimen de consecuencias para quienes la infrinjan, con la finalidad de organizar y contrarrestar el desorden del transporte terrestre en el país. (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, s.f.)

4.2.4 Organigrama Estructural

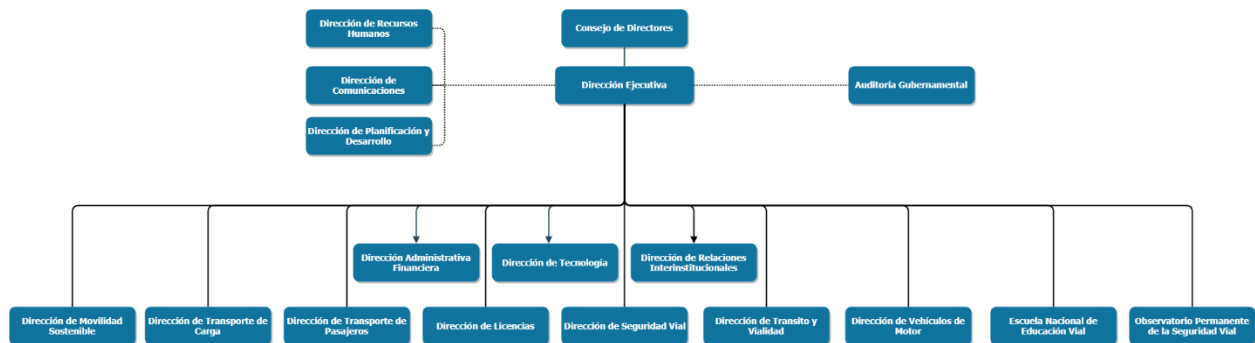


Figura 5: Organigrama INTRANT

En esta figura muestra el organigrama del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, donde se puede apreciar que existe una dirección por cada temática: Seguridad Vial, Movilidad Sostenible, Transporte de Pasajeros, Licencias, Tránsito y Vialidad, Vehículos de Motor, entre otras.

4.2.5 Principales Funciones

Según (El Congreso Nacional, 2017) y la Ley No. 63-17, las principales funciones de la INTRANT son:

1. Diseñar y ejecutar la política nacional de movilidad, transporte terrestre nacional e internacional, tránsito y seguridad vial, con ajuste a los principios, objetivos, directrices y disposiciones establecidos en la presente ley, y, en consecuencia, ejercer la función de planificación sectorial.
2. Ejercer el control administrativo sobre la emisión de las licencias de operación para la prestación del servicio en las áreas de su competencia, la fiscalización, organización y

gestión de las actividades, operaciones y servicios vinculados a la movilidad, el transporte terrestre, el tránsito y la seguridad vial.

3. Realizar campañas de educación y seguridad vial, orientación y concientización a la ciudadanía, usuarios de las vías y prestadores del servicio para la prevención de accidentes de tránsito.
4. Realizar, o acreditar y certificar las revisiones técnicas vehiculares.
5. Expedir las licencias de conducir.
6. Realizar las actividades concernientes a la planificación, ejecución y control de los recursos del organismo.

4.3 Plan Estratégico Institucional INTRANT 2018-2020

Este plan afirma el compromiso del INTRANT de agregar valor a los usuarios del transporte, mediante la implementación de iniciativas encaminadas a mejorar la movilidad y la prevención de accidentes. Todas estas acciones se orientan hacia el desarrollo de un modelo de movilidad sostenible por medio de una transformación progresiva de la movilidad terrestre en República Dominicana.

El objetivo general de este plan es: *“Contribuir al desarrollo de la calidad de vida de la sociedad dominicana, mediante el diseño y desarrollo de políticas, lineamientos y propuestas de acción que resignifiquen la movilidad terrestre de personas y de mercancías, desde una perspectiva amigable con el medio ambiente.”* (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, 2018)

Figura 6: Ejes Estratégicos INTRANT



Fuente: Elaboración propia basado en (Observatorio Permanente de Seguridad Vial, 2018)

4.3.1 Fiscalización

La **fiscalización** consiste en examinar una actividad para comprobar si cumple con las normativas vigentes. (Wikipedia, s.f.).

El objetivo que busca alcanzar la INTRANT es desarrollar la función fiscalizadora de los factores que impactan la seguridad vial, a partir del fortalecimiento y actualización del sistema de consecuencias existente, la provisión de una adecuada dotación de personal, y la modernización de los equipos, herramientas y logística dedicada para los fines (Observatorio Permanente de Seguridad Vial, 2019).

En esta propuesta se busca que el levantamiento de las actas de infracción se realice desde la aplicación móvil que usarán los agentes de DIGESETT y la emisión de alertas de forma automática en caso de marbete vencido, transitar sin placa o sin marbete de inspección vehicular (Revista).

4.4 Instituciones Relacionadas

4.4.1 Dirección General de Impuestos Internos (DGII)

La **Dirección General de Impuestos Internos (DGII)** es una entidad descentralizada de derecho público y personalidad jurídica y patrimonios propios, con autonomía funcional, presupuestaria, administrativa y técnica operativa, encargada de la recaudación y administración de todos los tributos internos nacionales, debiendo asegurar y velar en todo momento por la correcta aplicación del Código Tributario y de las demás leyes tributarias que incidan en su ámbito de competencias. Está supervisada por el Ministerio de Hacienda. (Giussani, Guardiola, Ospina, & Shepherd, 2016)

4.4.2 Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)

La **Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)**, es responsable de viabilizar, fiscalizar, supervisar, ejercer el control y vigilancia en las vías públicas, y velar por el fiel cumplimiento de las disposiciones de esta ley, sus reglamentos y conforme a las políticas que establezca el Ministerio de Interior y Policía. (Ley No. 63-17, 2018)

Desde la década de los 60 existía AMET, lo que para el 2018 cambió a llamarse DIGESETT continuando con el reordenamiento del transporte, asistencia vial y velar por el cumplimiento de las leyes de tránsito. Esta institución es capaz de brindar asistencia y seguridad de manera oportuna, a la ciudadanía, en las vías públicas de todo el territorio nacional. (DIGESETT, s.f.)

4.4.3 Procuraduría General de la República (PGR)

La **Procuraduría General de la República** es la máxima jerarquía del Ministerio Público, el cual constituye uno de los pilares del sistema de administración de justicia. El Ministerio Público coopera en la administración de justicia, velando por el interés del Estado, de la sociedad y de los particulares mediante el ejercicio de las acciones pertinentes, haciendo observar las leyes y promoviendo la investigación y represión de los delitos. (Ministerio Administrativo de la Presidencia)

Ante las distintas instancias y jurisdicciones existe un representante del Ministerio Público siendo así que ante la Suprema Corte de Justicia lo es el Procurador General de la República, ante las Cortes de Apelación lo es el Procurador General de Corte, ante los Juzgados de Primera Instancia por el Procurador Fiscal y ante los Juzgados de Paz lo es el Fiscalizador.

4.4.4 Relación con el INTRANT

Como entidades que creadas para regular y velar por el cumplimiento de las leyes de tránsito de la República Dominicana donde a la vez buscan mantener el orden en las vías públicas para asegurar las vidas de los ciudadanos.

Tanto la DGII, DIGESETT y la PGR están directamente relacionadas con el INTRANT para el fiel cumplimiento de los objetivos por las que fueron creadas donde se requiere la existencia y el correcto manejo y ejecución de sus funciones para obtener los mejores resultados recaudando más impuestos por derecho a circulación y manteniendo en buenas condiciones las vías públicas.

4.5 Resumen

En este capítulo se pudo ampliar sobre cómo surgió el INTRANT debido a la falta de centralizar todos los procesos y con el fin de aportar mejor servicio a la ciudadanía y el cumplimiento de la ley de tránsito. INTRANT en su plan estratégico del último año busca desarrollar modelos de movilidad sostenible donde a la vez agrega valor, mejora la calidad de vida y aumenta el desarrollo en el país.

Finalmente, la relación de las instituciones relacionadas al INTRANT de cómo de manera independiente y a la vez trabajan en conjunto para mejorar las recaudaciones de impuestos, mejorar el tránsito y cumplir con ley de tránsito.

CAPÍTULO V. CIUDADES INTELIGENTES Y EL INTERNET DE LAS COSAS

5.1 Introducción

En la actualidad, con el desarrollo de la Internet de las cosas y la ciudad inteligente permite generar más conocimiento del entorno y definir nuevos cursos de acción en todos los ámbitos gracias a que, a medida que operan, generan datos que se reincorporan al proceso operacional o de producción incorporando mejoras en el proceso de decisión. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018).

Las **ciudades inteligentes** tienen su auge debido al gran crecimiento de la población en las ciudades y la necesidad de gestionar de forma eficiente los recursos para garantizar que todos tengan acceso a los servicios de primera necesidad y que pueda adaptarse a las situaciones del futuro. En este capítulo se explican los conceptos de Ciudad Inteligente e Internet de las Cosas para una mayor comprensión de la solución propuesta.

5.2 Ciudad Inteligente

Una **Ciudad Inteligente** (Smart City) usa las tecnologías de la información para hacer que tanto su infraestructura crítica como sus servicios sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos (Fundación Telefónica, 2011).

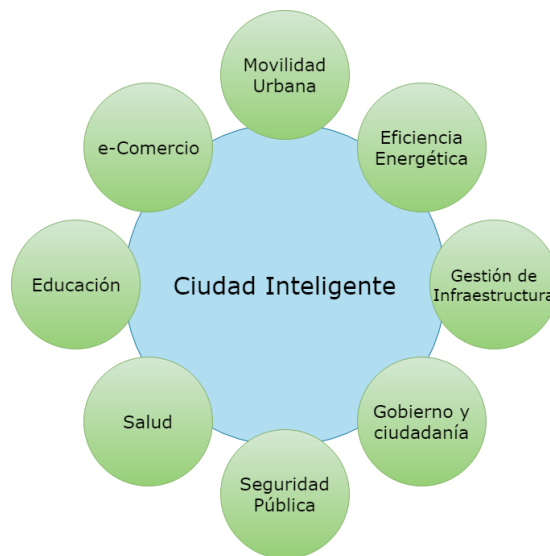
Una **ciudad inteligente** es una plataforma digital, con millones de sensores y actuadores, dentro de los que hay que incluir también a las propias personas y a sus teléfonos móviles (Fundación Telefónica, 2011). En decir, espacio urbano capaz de acorde a lo que está pasando en la ciudad, proporcionar u ofrecer los mejores servicios a sus habitantes. (AMETIC, 2012)

5.2.1 Propósito u Objetivo

Una ciudad inteligente facilita a la gestión automática y eficiente de las infraestructuras urbanas, esto significa la reducción de los gastos y la mejora continua de los servicios prestados. En la práctica, los beneficios van desde la posibilidad de crear nuevos servicios que respondan mejor a las necesidades específicas de cada ciudad, hasta la posibilidad de identificar los problemas futuros a los que puede llegar a enfrentarse el espacio urbano. (Fundación Telefónica, 2011)

El propósito principal es alcanzar una gestión eficiente en todas las áreas de la ciudad (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, salud, seguridad pública, energía, entre otros), satisfaciendo a la vez las necesidades de la ciudad y de sus ciudadanos. (Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial y Madrid Network, 2012)

Figura 7: Servicios de Smart City



Fuente: Elaboración propia basado (Fundación Telefónica, 2011).

La figura presenta los ejes más comunes en los que se suele enfocar un proyecto de Smart City.

5.2.2 Beneficios de una Ciudad Inteligente

Las ciudades inteligentes vienen a apoyar el desarrollo sostenible de las ciudades, tanto en lo que respecta a la solución de los problemas actuales, como en prevención y gestión de sus problemas futuros.

Tabla 7: Fuentes de Valor de una Ciudad Inteligente

Reduce el gasto público	Se reduce el gasto público dedicado a la provisión y gestión de los servicios públicos.
Incrementa la eficiencia y la calidad de los servicios	Es posible realizar una gestión más eficiente de los recursos y mejorar la calidad de los servicios prestados.
Ofrece soporte a la toma de decisiones	Facilita la identificación de las necesidades de la ciudad y el planteamiento de nuevos servicios para ofrecerles soporte.
Favorece la innovación	Ofrece una plataforma ideal para innovar, incubar nuevos negocios e ideas y en general favorecer el desarrollo social.
Ofrece información en tiempo real	Mejora el grado de conciencia de los ciudadanos sobre el entorno en el que habitan proporcionando información que fluye en tiempo real y, al mismo tiempo, mejora la transparencia de la Administración.

Fuente: Fundación Telefónica

En resumen, una ciudad inteligente incrementa la calidad de los servicios, favorece la innovación, ofrece información en tiempo real y reduce el gasto público por el uso de la tecnología.

5.2.3 Focos Importantes

Según (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), una ciudad inteligente tiene cuatro focos importantes:

- **Sostenible:** Usa tecnología digital para reducir costos y optimizar el consumo de recursos de modo que su actual administración no comprometa el uso por parte de las generaciones futuras.
- **Inclusiva y transparente:** Tiene canales de comunicación directos con los ciudadanos, opera con datos abiertos y permite hacer el seguimiento de sus finanzas.

- **Genera riqueza:** Ofrece infraestructura adecuada para la generación de empleos de alta calidad, innovación, competitividad y crecimiento de los negocios.
- **Hecha para los ciudadanos:** Usa tecnología digital para mejorar la calidad de vida de las personas y dar acceso rápido a servicios públicos más eficientes.

Figura 8: Focos Importantes



Fuente: Elaboración propia basado en (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016)

5.3 Internet De Las Cosas (IoT)

El **Internet de las Cosas** se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana. (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015).

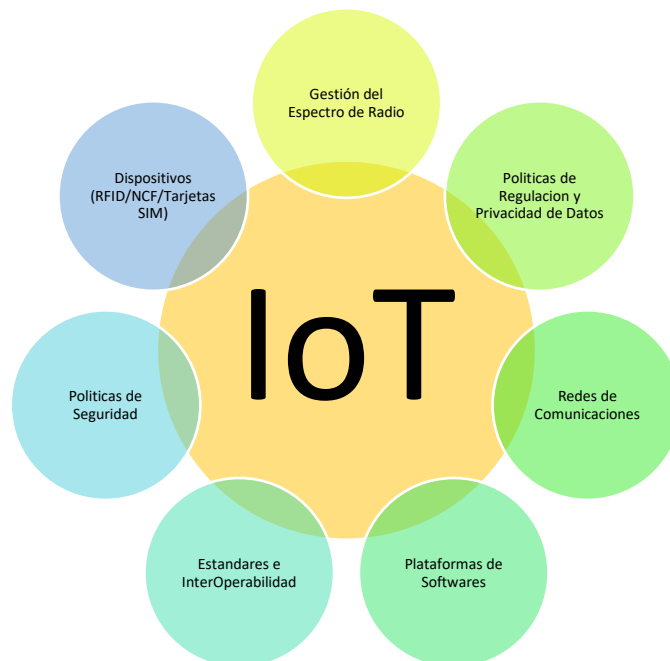
Internet de las cosas (IoT) es la red de objetos físicos que se conectan a Internet usando diversas tecnologías y que tienen capacidades de conexión e interacción con el entorno, capacidades que les permiten tomar decisiones y comunicarse con el mundo. (López , 2019)

5.3.1 Ecosistema IoT

La **Internet de las Cosas** (IoT) es un ecosistema habilitado por un conjunto de tecnologías en el que la creación de valor deriva del análisis de datos generados por dispositivos y el desarrollo de soluciones innovadoras que apuntan a crear eficiencia y bienestar. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018)

En el ecosistema de la Internet de las cosas, los objetos físicos y los dispositivos del usuario final están conectados a Internet o intranet privada, esto les permite comunicarse entre sí y recopilar datos mediante componentes electrónicos y software integrados. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018)

Figura 9: Ecosistema IoT



Fuente: *Elaboración propia*, (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018)

En gráfico muestra los factores que inciden directamente en la oferta de los servicios que puede ofrecer un Ciudad Inteligente mediante el uso del Internet de las Cosas y la información que esto representa.

5.4 Resumen

Este capítulo analiza los conceptos de **ciudad inteligente** y **Internet de las Cosas**, una ciudad inteligente se construye con el objetivo de mejorar la eficiencia de los servicios brindados a los ciudadanos enfocado en que la solución sea sostenible, inclusiva y transparente, genere riquezas y mejore la calidad de vida de sus habitantes.

El internet de las cosas busca por medio la conexión entre dispositivos recolectar datos de aspectos de la ciudad con el objetivo de su posterior análisis y brindar soluciones a las problemáticas con información oportuna.

En esta propuesta se busca mejorar la recaudación de impuesto por el marbete que podría ser usado para rehabilitación y mantenimiento de las vías de tránsito, educación o asistencia viales para el caso de los accidentes o incidentes. Además, busca que solo los vehículos en buenas condiciones puedan circular por las vías (Marbete de Inspección Vehicular).

CAPÍTULO VI. REPÚBLICA DIGITAL

6.1 Introducción

En este capítulo se estudia el proyecto de la República Digital y se presentan los ejes que lo fundamentan, estableciendo la relación existente entre la República Digital y el proyecto propuesto. El contenido de esta sección es:

- República Digital
- Ejes de la República Digital
- Relación del proyecto con la República Digital

6.2 República Digital

La **República Digital** es un proyecto gubernamental que nace mediante el decreto Presidencial 258-16 en el año 2016, este busca garantizar el acceso de los dominicanos a las tecnologías de la información y comunicación, con el objetivo de reducir la brecha digital y brindar mejores servicios a la ciudadanía. Esta iniciativa está fundamentada en cuatro ejes principales y dos transversales (República Digital,2019).

6.3 Ejes de República Digital

Entre los ejes principales tenemos:

6.3.1 Educación

Este tiene como objetivo buscar esquematizar, implementar y promover estrategias inclusivas que integren las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el sistema educativo dominicano (República Digital,2019).

6.3.2 Acceso

El objetivo de este es diseñar, implementar y promover el despliegue de infraestructura, a nivel nacional, que garantice el acceso universal a las tecnologías de la información y comunicación, especialmente a banda ancha, a fin de reducir la brecha digital, mejorar los procesos productivos, educativos, gubernamentales y los servicios a los ciudadanos (República Digital,2019).

6.3.3 Productividad Y Empleo

Este tiene como objetivo:

- Insertar y desarrollar a las MIPYMES de la República Dominicana en la Economía Digital.
- Conectar a los micro, pequeños y medianos empresarios a herramientas digitales que permitan incrementar la competitividad de sus empresas.
- Conectar al comercio electrónico a los micro, pequeños y medianos empresarios.
- Capacitar los micro, pequeños y medianos empresarios en materia de economía digital.
- Brindar servicios de asistencia técnica y asesoría empresarial en economía digital a los empresarios del sector MIPYMES.

6.3.4 Gobierno Digital Abierto Y Transparente

Los medios web y la información que estos brindan se han convertido en el canal más accesible para los ciudadanos y ciudadanas, y estos, apoyados en la tecnología, se convierten en el medio ideal de interacción entre el estado dominicano y el ciudadano. De igual modo, las informaciones que los organismos brindan por medios tecnológicos han apoyado mundialmente a disminuir el

desempleo, dando la oportunidad de desarrollar aplicaciones que brindan información de utilidad para el pueblo (República Digital,2019).

Este eje cuenta con tres objetivos:

- Facilitar la entrega y prestación de los servicios al ciudadano, a partir del rediseño y la simplificación de los trámites, haciéndolos más rápidos, sencillos y eficientes.
- Mejorar la eficiencia de las entidades del sector público, con el uso de las TIC.
- Incrementar y fomentar la transparencia y la rendición de cuentas de la administración pública.

Entre los ejes transversales tenemos:

6.3.5 Ciberseguridad

Este tiene como finalidad garantizar que la ciudadanía haga un uso seguro y confiable de los sistemas de las tecnologías de la información y la comunicación a través del fortalecimiento de las capacidades nacionales de prevención, detección y respuesta a las ciber amenazas (República Digital,2019).

6.3.6 Inclusión Social

Este tiene dos objetivos principales: Contribuir en la reducción de la brecha digital y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. Además de asegurar el enfoque de inclusión en cada uno de los proyectos que componen el Programa República Digital (República Digital,2019).

6.4 Relación del Proyecto con República Digital

El presente proyecto se relaciona y fortalece uno de los ejes principales de la República Digital, este es el “Gobierno Digital Abierto y Transparente” este eje busca garantizar más agilidad, competitividad y transparencia en los servicios públicos.

Nuestro proyecto impactará significativamente en varios de los objetivos que presenta dicho eje como lo son:

- **Facilitará la entrega de servicios al ciudadano**, con la implementación del sistema todo el proceso de pago de impuesto por concepto de marbete y placa será totalmente online evitando que el ciudadano tendrá que esperar horas, días o hacer grandes filas para retirar su marbete.
- **Mejorará la eficiencia de la DGII y la DIGESETT**, con el uso de la tecnología se automatizarán procesos que actualmente son muy complejos de realizar para el hombre, obteniendo como resultado un aumento considerable en la recaudación de impuestos.
- **Fomentará la transparencia**, ya que con la implementación del sistema los sobornos que actualmente se realizan a las autoridades de AMET bajaran, por otra parte, el ciudadano se le informará del motivo de la multa.

6.5 Resumen

En este capítulo se presenta la República Digital, el cual es un proyecto de la presidencia que busca lograr el desarrollo cibernético en todo el país a través de una verdadera revolución tecnológica que pretende colocar a todos los dominicanos al nivel de países desarrollados.

Se establecido la importancia del presente proyecto para el cumplimiento de algunos de los objetivos que pretende alcanzar la República Digital. El mismo impacta directamente el eje de “Gobierno Digital Abierto y Transparente” ya que mejorará puntos como: servicios al ciudadano, eficiencia en procesos de instituciones públicas y Fomentará la transparencia.

CAPÍTULO VII. TECNOLOGÍA RFID

7.1 Introducción

La **tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID)** es, sin duda, una de las tecnologías de comunicación que ha experimentado un crecimiento más acelerado y sostenido en los últimos tiempos, por la posibilidad de múltiples lecturas a larga distancia y el bajo costo de los tags. (Portillo García, Bermejo Nieto, & Bernardos Barbolla, 2008)

El objetivo de este capítulo es brindar una comprensión general sobre la tecnología RFID: ¿Qué es? ¿Cuáles son sus ventajas? ¿Cuáles son los componentes y cómo funcionan? y sus aplicaciones más frecuentes en busca de entender mejor la propuesta planteada para la detección de vehículos de motor.

7.2 Tecnología RFID

En un contexto amplio, las transmisiones de radio que contienen algún tipo de información identificativa se consideran identificación de radiofrecuencia (RFID). Mientras en el contexto habitual, esto implica una etiqueta (tag) que identifica un objeto específico. La acción recibe una señal de radio, la interpreta y, a continuación, devuelve un número u otra información de identificación. (Thornton, y otros, 2006)

Radio frequency identification device (RFID) utiliza una pequeña etiqueta que puede responder a un sensor que funciona a una corta distancia. Se envía un mensaje de radio a la etiqueta RFID. Es recibida, modificada por el chip de silicio en la etiqueta, devuelta y descifrada por el sensor. Los ejemplos incluyen la lectura de billetes de temporada en carreteras de peaje y seguimiento de artículos de stock en un supermercado. (Randol, 2014)

El sistema de **identificación por radiofrecuencia (RFID)** es una nueva tecnología que utiliza el aire libre para transmitir información. Esta transmisión de información debe protegerse para proporcionar seguridad y privacidad al usuario. Los negocios buscan un sistema que tenga resistencia al fraude para evitar que el uso indebido de la información como ventaja deshonestas. (Randol, 2014)

RFID es una tecnología de comunicación inalámbrica asimétrica utilizada para la identificación del artículo y la ubicación. En otras palabras, RFID es una tecnología que tiene un gran potencial y muchas aplicaciones, debido a que permite la identificación automática de diversos objetos (artículos, vehículos, etc), por lo tanto, se puede usar en cadena de suministro, control de acceso, sistema de inventario y monitoreo de objetos o artículos.

7.3 Ventajas de Tecnología RFID

Según (Sadot, Rodríguez-Morcillo García, & Muñoz Frías, 2006), la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) que presenta numerosas ventajas frente a los códigos impresos, entre las que podemos destacar:

- Es difícil de destruir.
- Es fácil de leer. Incluso es posible leer la información de varios productos a la vez.
- Contienen mayor cantidad de información, que incluso puede ser modificada.
- Al realizarse la lectura por radiofrecuencia, la etiqueta no tiene por qué estar visible.
- Permite la lectura con el objeto en movimiento.

Según (Muller, 2011), la tecnología RFID aporta las siguientes ventajas sobre la tecnología de código de barra:

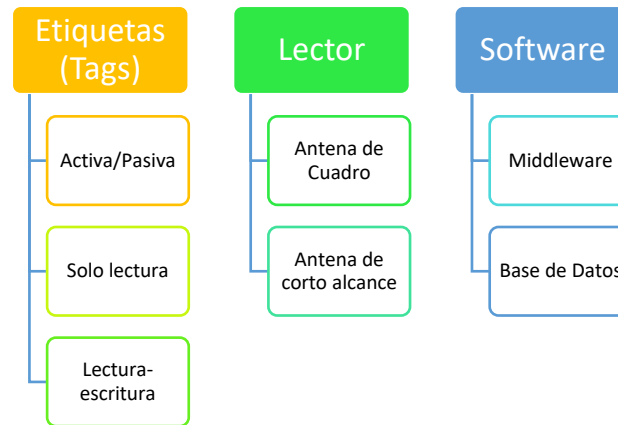
- Se puede leer a través de la mayoría de los objetos.
- Rango de lectura de aproximadamente hasta 91 metros (dependiendo del equipo)
- Velocidades de lectura de hasta 40 o más etiquetas por segundo.
- Las etiquetas RFID son más resistentes porque están en una cubierta de plástico e incluso pueden incrustarse en un producto (protegiéndola aún más de las fuerzas externas)
- Las etiquetas RFID pueden ser dispositivos de **lectura/escritura**.
- Las etiquetas RFID identifica el objeto específico.

7.4 Componentes de la Tecnología RFID

Un terminal es un **lector** o interrogador conectado a una infraestructura fija o dispositivo de lectura.

El segundo terminal es un simple transpondedor de **etiquetas** fijado a una estructura, producto, animal o persona que responda con un código de identidad único a las consultas del lector (Bensky, 2016).

Figura 10: Componentes de RFID



Fuente: Elaboración propia

7.4.1 La Etiqueta RFID

La **Etiqueta** (RFID tag o transponder), que incorpora una antena y un microchip con memoria que puede ser leído a distancia, a través del aire, sin necesitar línea de visión directa. Las etiquetas se clasifican dentro de tres gamas de frecuencia: frecuencia baja, intermedia y alto. Estas etiquetas necesitan programarse, si no lo vienen ya de fábrica; para lo que existe un dispositivo de usuario especial, que puede ser el propio lector. (Huidobro, 2010)

Según (Huidobro, 2010), las **etiquetas** pueden ser clasificadas en diferentes formas:

- **Activa/Pasiva:** una etiqueta **activa** usa las propias baterías que lleva incorporadas (por lo que es de gran tamaño), mientras que una **pasiva** no, ya que emplea la energía recibida de la antena lectora para transmitir sus datos.
- **Solo lectura/Lectura-escritura:** una vez que una etiqueta de **solo lectura** ha sido programada (memoria ROM), cuya capacidad no supera los 128 bits, ya sea durante su

fabricación o antes de su primer uso, con un código de identificación único, éste no puede ser cambiado. Las etiquetas de **lectura-escritura** (por ejemplo, memoria EEPROM, no volátil), con mayor capacidad -de 512 bits hasta 1 MB-, ofrecen la habilidad de contar con información actualizada o añadida y por lo tanto son aplicables para requerimientos de información variable.

7.4.2 El Lector RFID

El **lector** (transceiver) consta de un módulo RF y una lógica de control (decodificador), mientras que la Antena (antenna/coil) es la unidad que transmite o induce (y recibe) una señal radio-electromagnética o electrostática que activa las etiquetas que se hallen en su campo de lectura, provocando que ésta refleje su información en el lector, en menos de 100 ms. (Huidobro, 2010)

En este último caso, existen dos **tipos de antenas**, las antenas tipo “cuadro”, similares a las usadas en los grandes almacenes para evitar robos y las antenas con núcleo de ferrita. Las primeras, al tener un mayor tamaño pueden alcanzar distancias de lectura del orden de un metro, aunque con poca direccionalidad. Las segundas en cambio tienen un tamaño más reducido por lo que su rango se reduce a unos pocos centímetros. Sin embargo, su menor tamaño permite su uso en equipos portátiles (Sadot, Rodríguez-Morcillo García, & Muñoz Frías, 2006).

7.4.3 El Software

Según (Huidobro, 2010) además de las etiquetas y lector o antena, es necesaria una **plataforma de software** adicional que permita almacenar, de forma organizada (base de datos), la información

de identificación que genera el subsistema hardware (tag y lector). Sin este subsistema software, una aplicación cliente sería incapaz de gestionar la información que genera un dispositivo lector.

Esto incluye middleware para integrar los datos de la etiqueta con los sistemas existentes o llevar a cabo chequeos de ID, interfaz de software para operar las impresoras codificadoras, middleware adicional para hacer cosas como aislar escaneos / remover duplicados, e incluso firmware que controlan la impresora en sí. (Bensky, 2016)

Basado en las opiniones de estos autores, podemos afirmar que la plataforma de software es de vital importancia para almacenar la información que genera el sistema para su posterior consumo y análisis.

7.5 Principales Aplicaciones

Según (Huidobro, 2010), la tecnología de RFID es extremadamente versátil y se puede aplicar a una gama diversa de sectores comerciales e industriales, para: Identificación y seguimiento de objetos, personas y animales. Las aplicaciones principales son:

- Confirmación de la propiedad.
- Verificación de la autenticidad.
- Almacenamiento y actualización de la información referente a objetos o personas.
- Trazabilidad de procesos.

7.6 Resumen

En este capítulo se presentó los conceptos básicos de la tecnología RFID que nos permite la identificación a larga distancia de cualquier objeto y llevar trazabilidad de su movimiento alrededor de los lectores RFID.

Esta tecnología tiene múltiples aplicaciones para control de acceso, manejo de inventario y en este caso en particular para detectar los vehículos que transitan por las vías sin pagar el impuesto de circulación de vehículos de motor.

Además, se analizó el papel de cada componente de una solución RFID:

- **Tags:** Almacenan la información.
- **Lectores:** Leen información de los tags.
- **Software:** Gestiona el intercambio de información desde los lectores hasta la plataforma.

CAPÍTULO VIII. GESTIÓN Y MODELADO DE
LA PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA LA
CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS QUE
TRANSITAN SIN PAGAR EL IMPUESTO DE
CIRCULACIÓN VEHICULAR POR LA
AVENIDA 27 DE FEBRERO

8.1 Introducción

El modelado de sistemas software es una técnica para tratar de forma abstracta la complejidad inherente en el desarrollo de aplicaciones. El uso de modelos ayuda al ingeniero de software a "visualizar" el sistema a construir. (Wikipedia, 2017)

En estos tiempos, donde la tecnología ha crecido exponencialmente, no solo basta con poder hacer buenos modelos, sino que también conlleva a usar técnicas de manejo de proyectos y/o metodologías para balancear de forma correcta, los aspectos económicos, de tiempo y de uso de recursos.

La planificación correcta del desarrollo de software hace que el alcance esté bien definido, los mecanismos de comunicación y gestión de recursos quede claramente expresados y finalmente, los criterios de aceptación queden basados en esos lineamientos.

En este capítulo primer lugar presentamos el Acta Constitutiva del proyecto. El Acta de Constitución del Proyecto es un documento en el que se define el alcance, los objetivos y los participantes del proyecto. Da una visión preliminar de los roles y responsabilidades, de los objetivos, de los principales interesados y define la autoridad del Project Manager. Sirve como referencia de autoridad para el futuro del proyecto.

Este documento incluye: Propósito del Proyecto, Descripción del Proyecto, Alcance, Objetivos, Requerimientos del Proyecto, Entregables, Costos y recursos.

A continuación, presentamos las etapas de previsión y planeación, así como también el documento de visión y alcance junto con la estructura del proyecto y el plan de riesgos.

8.2 Acta Constitutiva del Proyecto

General			
Fecha	Mayo 20 del 2019	Proyecto	Propuesta de aplicación para la detección de vehículos que transitan sin pagar el impuesto de circulación vehicular por la avenida 27 de febrero.
Área de Negocio	Gubernamental	Responsable	Universidad APEC
Fase(s) Cubierta(s)	☒ Definición de objetivos ☒ Planeación ☒ Base de datos ☒ Diseño detallado ☐ Construcción ☐ Implementación ☐ Pruebas ☐ Post Implementación ☐ Proyecto Integral		
Tiempo Estimado	4 meses	Costo Estimado	US\$ 390,272.17
Fecha de inicio	Febrero 2019	Fondo Aprobado	US\$ 390,272.17
Declaración de trabajo			
Caso de negocio	Planificar y Modelar una solución para reducir la cantidad de vehículos que transitan por las calles sin el pago correspondiente del impuesto, decretado por el congreso y aplicado por la DGII.		

	De igual forma con esta propuesta se pretende mitigar el riesgo de evasión de impuestos a través del soborno o acuerdo entre ciudadanos y agentes de la autoridad DIGESSET.
Descripción del Alcance	El alcance de esa propuesta incluye: • Documento de Visión y Alcance • Descripción del Concepto de la solución • Matriz de Roles y responsabilidades • Escenarios de casos de uso • Descripción de Casos de uso • Requisitos Funcionales y No funcionales • Estructura del Equipo para participar en el proyecto • El plan maestro del proyecto que incluye ○ Plan de comunicación ○ Plan de Integración de los recursos humanos ○ Plan de Desarrollo ○ Plan de Pruebas ○ Plan de Seguridad ○ Plan de Riegos ○ Plan Financiero
Fuera de Alcance	El alcance de esa propuesta excluye: • Desarrollo de la solución • Implementación de solución posterior a entrega de la propuesta.

	• Pruebas unitarios y pruebas de aceptación
Justificación del proyecto	
Durante el periodo de enero-febrero del 2018, un total de 7,684 multas fueron registradas, mientras que, para ese mismo periodo en el 2019, se tiene un total de 10,380 para un incremento de 2,696, que corresponde a un 26%. Con el uso de las tecnologías y el esquema de detección planteado en nuestra propuesta, buscamos disminuir o mitigar: 1. La evasión de impuestos por parte de los ciudadanos que no renuevan su marbetes y placas a tiempo. 2. Los acuerdos entre los ciudadanos y los agentes de la DIGESSET. De igual forma, con esta propuesta se persigue crear mayor conciencia entre los actores de este proceso y que a futura generaciones, ya esta situación no se presente.	
Fecha	Actividad
4 de mayo del 2019	Alcance definido
11 de mayo del 2019	Revisión y aprobación de alcance
18 de mayo del 2019	Aprobación de los anexos a trabajar
25 de mayo del 2019	Entrega de avances de la documentación
8 de junio del 2019	Revisión de entrega de la documentación
15 de junio del 2019	15 de junio del 2019
Gerente de Proyecto	Nivel de Autoridad

Yoendy Maldonado	Persona asignada que debe liderar el equipo para lograr los objetivos del proyecto manteniendo la comunicación de manera eficaz y administrando correctamente los recursos. Autoriza los cambios tanto del alcance como del presupuesto, así como el personal del equipo.
Organización Funcional	Participación
INTRANT	Responsable de aprobar la propuesta presentada.
UNAPEC	PMO: Maneja las comunicaciones y establece estrategias de calidad y cumplimiento del alcance y fomenta la adaptación al cambio. Apoya en las proyecciones y audita las posibles desviaciones de cara al cronograma. Diseño: Propone diseño de aplicaciones basado en el alcance y tecnologías establecidas. Infraestructura: Brinda asesoría de cara a los altos niveles de seguridad que ha de establecer para mantener la integridad de los datos y así como soporte en cuanto a los equipos técnicos.
Stakeholders	
Cargo	Responsabilidad
Vicerrector Académico	Aprobar la ejecución de la propuesta

Director de Informática	Apoyar en cuanto a los recursos técnicos para el desarrollo de la propuesta.
Gestor de planificación y presupuesto	Aprobar el presupuesto
Supuestos	
• Se cuenta con el apoyo de las instituciones del gobierno. • El proyecto luego de aceptar la propuesta se implementará. • Se cuenta con el personal capacitado y los perfiles solicitados. Cualquier incumplimiento de estos supuestos implica un riesgo y puede afectar el cumplimiento del tiempo estimado para concluir el proyecto descrito en este documento.	
Restricciones y/o Riesgos asociados	
Del Negocio • Falta de apoyo de las instituciones • Solicitudes de cambios o requerimientos nuevos Tecnológicos • Falta de habilidades del equipo • No acceso a la documentación de las instituciones gubernamentales involucradas	
Criterios de éxito del proyecto	
• Aumento de las recaudaciones de impuesto por derecho a circulación. • Implementar el proyecto en otras avenidas de Santo Domingo. • Aceptación del proyecto por parte de la ciudadanía.	
Aprobaciones	
Fecha/Firma	Fecha/Firma

A handwritten signature in blue ink, consisting of two large loops followed by a horizontal stroke.

Gerente de proyecto

A handwritten signature in blue ink, featuring a series of sharp, jagged peaks followed by a horizontal stroke.

Stakeholder

8.3 Etapa de Previsión

Una vez se haya iniciado un proyecto, todas sus fases de su ciclo de vida son importantes y sin duda alguna ahí se incluye la documentación que permite servir de soporte para consultas a procesos o ejecuciones realizadas durante el proyecto una vez se haya completado.

Antes de la planificación, en la metodología “Microsoft Solutions Framework” ocurre la etapa de previsión, durante las mismas el equipo ya conformado, el cliente y los stakeholders definen y revisan los requerimientos de forma general.

Lo más importante en esta etapa es definir una oportunidad y/o visión en común y al final entregar un documento de visión y alcance.

8.3.1 Documento de Visión y del Alcance del Proyecto

Oportunidad de Negocio

- Declaración de Visión
- Declaración de Oportunidad
- Concepto de Solución
- Un Diagrama General de la solución
- Solución Técnica
- Matriz de Roles y Responsabilidades

Usuario	Descripción de acciones de uso
Agente DIGESSET	• Inicia y cierra sesión • Recupera cuenta • Accede a contenido de la plataforma • Consulta placa y marbete • Consulta datos del conductor • Adjunta fotos • Solicita grúa
INTRANT	• Inicia y cierra sesión • Recupera cuenta • Accede a contenido de la plataforma • Accede a los dahsboards • Gestiona parque vehicular

	• Gestiona los sensores • Consulta placa, marbete y conductores
--	--

Declaración de Oportunidad

Esta propuesta permitirá establecer multas de forma automática y notificará mediante una aplicación móvil en tiempo real a los agentes de la DIGESETT que estén próximo a la zona donde se localizó un vehículo que circula de manera ilegal, para que el vehículo sea detenido hasta que se paguen el marbete y la multa registrada.

La plataforma ayudará a DIGESETT e INTRANT para que cuenten información en tiempo real del tránsito para tomar medidas o decisiones estratégicas en busca de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Beneficios

La Dirección General de Impuestos Internos al implementar este proyecto podrá recaudar mayor cantidad de impuestos por motivo de multas de tránsito sin marbete y/o con marbete vencidos y la DIGESETT podrá tener mayor control de la cantidad de vehículos que transitan por la Avenida 27 de febrero sin marbete y/o con marbete vencido.

Concepto de Solución

La propuesta incluye el diseño de una aplicación móvil que será utilizada por los agentes de la DIGESETT esta estará conectada a Google Map para localizar las rutas más fáciles y dirigirse a

incautar algún vehículo y también tendrá geolocalizador. Toda la información manejada será alojada en un servidor en la nube. Se diseñará un sensor identificador de marbete y placas utilizando tecnologías RFID y IoT.

Se diseñarán tableros desarrollados en Power BI de modo que suministren información en tiempo real y que le permita a la directiva tomar decisiones estratégicas.

Matriz de Roles y Responsabilidades

Nombre	Descripción	Responsabilidades	Stakeholder
Julio Perez	Analista de calidad	- Validar los planes de pruebas entregados por proveedor. - Ejecutar el plan de prueba. - Generar reporte de resultados de pruebas.	SI
Lucia Ramirez	Encargado de Diseño	- Validar diseño propuesto. - Recomendar mejoras de diseño propuesto. - Generar reporte de resultados del diseño propuesto.	SI

Nombre	Descripción	Responsabilidades	Stakeholder
Edwin Carpio	Administrador de sistema	• Velar por el cumplimiento de las políticas de seguridad. • Administrar los roles y permisos de los usuarios.	SI
Alberto Castro	Gestor de proyectos	• Gestionar la comunicación efectiva entre las partes. • Generar reportes de estado del proyecto a la alta gerencia. • Velar por el cumplimiento del alcance.	SI

Stakeholders

Tipo de Stakeholder	Descripción	Responsabilidades
Patrocinador	Vicerrector Académico	• Aprobación de entregables
Directiva	Director de Informática	• Manejo de recursos técnicos

		• Manejo de recursos informáticos
Directiva	Administrador de proyecto	• Manejo de proyectos • Manejo de presupuesto • Facilitar la comunicación • Negociación con el equipo • Manejo de recursos humanos • Manejo de recursos materiales • Manejo de agenda

Diagrama general de la solución

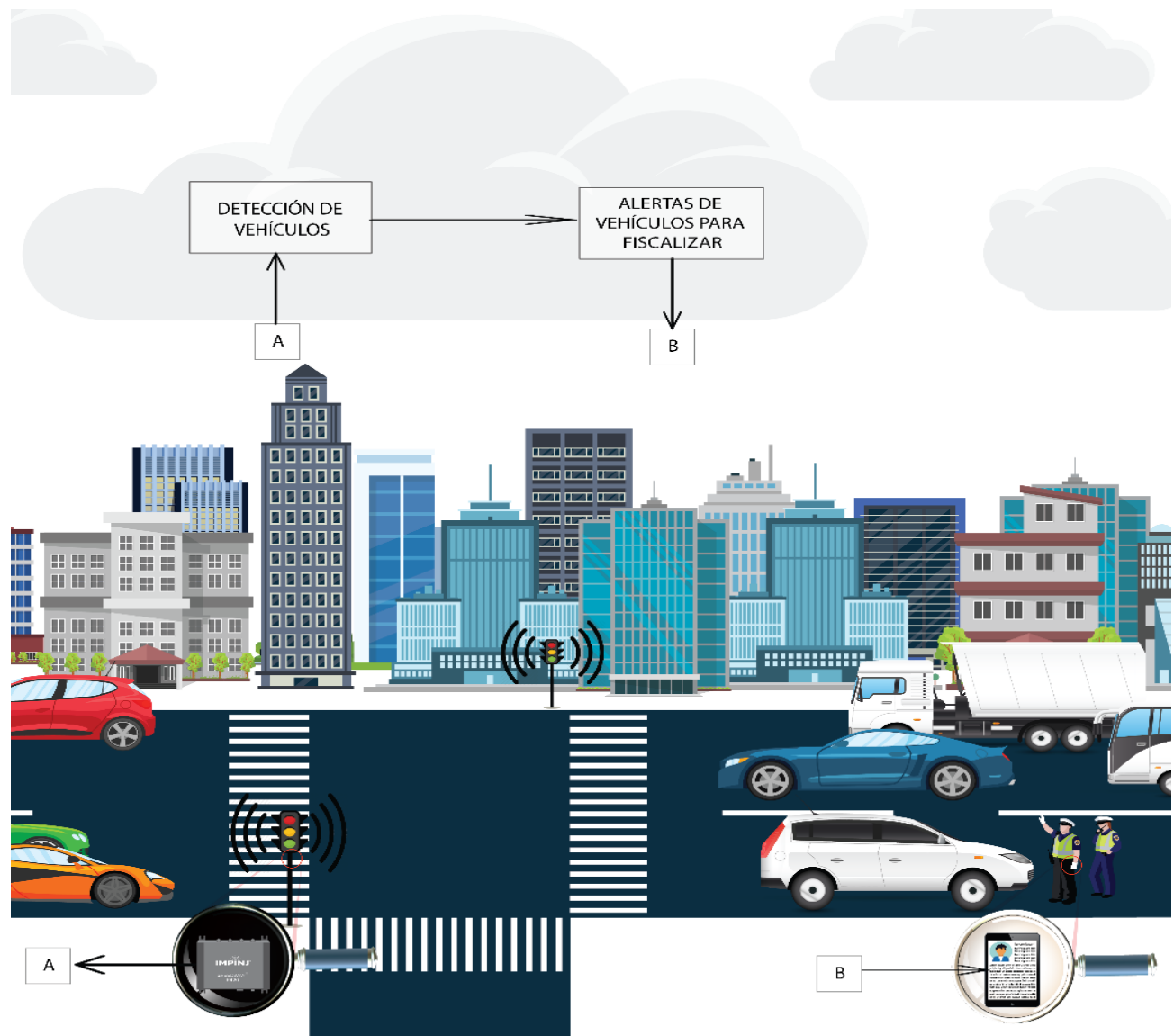


Figura 11: Modelo Entorno de Solución

Este diagrama describe el proceso de detección de vehículos de motor que transitan sin pagar el impuesto de circulación de vehículos. Cuando un vehículo pase por un semáforo, se procederá a enviar esa información a una aplicación que nos permitirá registrar y detectar los vehículos que transitan sin autorización (pago de impuestos). En caso de que el vehículo no esté al día se notificará a todos los agentes de DIGESETT que se encuentran en la zona de detección para que procedan a detener el vehículo y fiscalizar al conductor.

Nota: Se colocarán **sensores** en la placa de los vehículos y **lectores RFID** en los todos los semáforos de la Avenida 27 de Febrero.

8.3.2 Especificación de Caso de Uso

CU-001 – Login en la página

Caso de Uso	Iniciar sesión			CU-001	
Actor(es)	Administradores, AMET, otros empleados				
Tipo	Básico				
Propósito	Autenticar al usuario para acceder al sistema				
Referencias	RF-01				
Precondición(es)	Usuario necesita internet un ordenador o un dispositivo móvil				
Post-Condición	Si el usuario digita tres veces la contraseña incorrecta la cuenta se bloquea.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario intenta ingresar a la página web, este se dirige a la vista de autenticación e inicia sesión.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema

FB1	Este caso de uso se inicia cuando un usuario ingresa a la página web.	
FB2		El sistema muestra la página de inicio.
FB3	El usuario. Hace clic en el botón “Iniciar Sesión”.	
FB4		El sistema redirecciona a la pantalla de acceso que muestra dos textbox para ingresar nombre de usuario y clave, debajo dos botones uno para el login y otro para recuperar contraseña.
FB5	El usuario digita su nombre de usuario, clave y presiona el botón “Entrar”.	
FB6		El sistema redirecciona a la pantalla de inicio y le despliega las opciones que puede ver el usuario en cuestión.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El usuario olvidó su contraseña.		

FA1.1	El usuario presiona el botón olvidé mi contraseña e ingresa el usuario y presiona el botón enviar.	
FA1.2		El sistema permitirá recuperar la clave. Ver flujo del CU-002.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB8: Datos de autenticación incorrectos.		
FE1.1	El usuario ingresa información de autenticación errónea presiona el botón “Entrar”.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que el usuario o contraseña son incorrectos.

CU-002 – Recuperar Cuenta

Caso de Uso	Recuperar usuario o contraseña	CU-002
Actor(es)	Administradores, AMET, otros empleados	
Tipo	Básico	
Propósito	Acceder al sistema luego de olvidar las credenciales necesarias.	
Referencias	RF-02	

Precondición(es)	Usuario necesita saber cuál es el correo electrónico con el cual fue registrado en el sistema.				
Post-Condición	El usuario solo podrá modificar los datos de acceso en un periodo de 2 hora luego de solicitar el cambio.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario solicita cambio de usuario o contraseña en el sistema.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario presiona el botón olvidé mis datos de acceso.	
FB2		El sistema le solicita el correo electrónico y que desea recuperar la clave o el usuario.
FB3	El usuario ingresa su correo electrónico y solicita la contraseña.	
FB4		El sistema envía un enlace al correo ingresado para que el usuario pueda modificar la contraseña.
FB5	El usuario digita su nueva clave y presiona el botón “Entrar”.	

FB6		El sistema guarda la nueva clave y redirecciona a la pantalla de inicio.
-----	--	--

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El usuario olvidó su usuario.		
FA1.1	El usuario presiona el botón olvidé mi usuario.	
FA1.2		El sistema le solicita el correo electrónico al cual enviará el usuario.
FA1.3	El usuario recibe un correo con el usuario del sistema	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB8: Correo introducido es incorrecto.		
FE1.1	El usuario ingresa un correo invalido para solicitar datos de acceso.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que el correo ingresado es incorrecto.

CU-003 – Página Principal

Caso de Uso	Página Principal			CU-003	
Actor(es)	Administradores, AMET, otros empleados				
Tipo	Básico				
Propósito	Esta es la primera página que el sistema despliega al usuario cuando este inicia sesión.				
Referencias	RF-03				
Precondición(es)	Usuario debe tener acceso al sistema				
Post-Condición	El usuario solo podrá visualizar los elementos a los cuales tenga permiso.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario inicia sesión en el sistema.

Flujo Básico		
Pas	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario presiona el botón iniciar sesión.	
FB2		El sistema valida el usuario y le despliega la página principal.

FB3	Si el usuario no es administrador sólo puede modificar datos en esta página.	
-----	--	--

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB4: El usuario es administrador.		
FA1.1	El usuario presiona el botón iniciar sesión.	
FA1.2		El sistema validación y le despliega la página principal con todas las opciones habilitadas.
FA1.3	El usuario puede modificar datos en esta pantalla.	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB5: El sistema no puede desplegar el contenido de la página de inicio.		
FE1.1		
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que no puede cargar los datos favor comunicarse con el administrador del sistema.

CU-004 – Gestión de Usuarios y Privilegios

Caso de Uso	Gestión de Usuario y Privilegios			CU-004	
Actor(es)	Administradores				
Tipo	Básico				
Propósito	Crear, actualizar, consultar y eliminar usuarios del sistema, también designar o remover permisos a los mismos.				
Referencias	RF-04				
Precondición(es)	Usuario debe tener permiso de administrador				
Post-Condición	El usuario deberá confirmar los cambios realizados				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario administrador crea o modifica los datos de otro usuario.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	Este caso de uso comienza cuando el administrador da clic en “mantenimiento de usuarios”.	
FB2		El sistema redirecciona al administrador a mantenimiento de usuario.

FB3	El usuario selecciona crear nuevo usuario.	
FB4		El sistema le solicita los siguientes datos: nombre, correo, teléfono, nombre de usuario, contraseña, tipo de permiso, estado.
FB5	El usuario digita los datos solicitados por el sistema y presiona botón guardar.	
FB6		El sistema valida y guarda los datos

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El administrador selecciona la opción “Consultar Usuario.”		
FA1.1	El administrador presiona el botón “Consultar usuario”.	
FA1.2		El sistema muestra los datos correspondientes a la pestaña seleccionada.
FA1.3	El Administrador ingresa el nombre del usuario y selecciona “Buscar”.	
FA1.4		El sistema solicita los datos del usuario y despliega los datos encontrados en pantalla.
FA2 en FB8: El administrador selecciona la opción “Modificar Usuario”.		

FA2.1	El administrador selecciona el usuario que desea modificar y presiona el botón “Modificar”.	
FA2.2		El sistema muestra un formulario con los datos del usuario y habilita su modificación.
FA2.3	El administrador actualiza los datos del usuario y presiona el botón “Guardar”	
FA2.4		El sistema despliega un mensaje diciendo: “Datos actualizados exitosamente”.
FA3 en FB9: El administrador selecciona la opción “Eliminar Usuario”.		
FA3.1	El administrador selecciona la opción “Eliminar Usuario”.	
FA3.2		El sistema cambia el estado del registro a eliminado.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB1: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El administrador deja uno o varios campos vacíos al momento de crear o	

	actualizar un usuario y hace clic en “guardar cambios”.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que hay campos vacíos que tienen que ser completados.

CU-005 – Administración de Sensores

Caso de Uso	Gestión de Usuario y Privilegios			CU-005	
Actor(es)	Administradores				
Tipo	Básico				
Propósito	Crear, actualizar, consultar y eliminar sensores en la plataforma.				
Referencias	RF-05				
Precondición(es)	Usuario debe tener permiso de administrador				
Post-Condición	El usuario deberá confirmar los cambios realizados				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario administrador crear o actualizar los datos de un sensor.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema

FB1	Este caso de uso comienza cuando el administrador da clic en “mantenimiento de sensores”.	
FB2		El sistema redirecciona al administrador a mantenimiento de sensores.
FB3	El usuario selecciona crear nuevo sensor.	
FB4		El sistema le solicita los siguientes datos: Código, modelo, ubicación, estado, detalle, etc.
FB5	El usuario digita los datos solicitados por el sistema y presiona botón guardar.	
FB6		El sistema valida y guarda los datos

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El administrador selecciona la opción “Consultar Sensor”.		
FA1.1	El administrador presiona el botón “Consultar sensor”.	
FA1.2		El sistema muestra los datos correspondientes a la pestaña seleccionada.
FA1.3	El Administrador ingresa el código y selecciona “Buscar”.	

FA1.4		El sistema solicita los datos del sensor y despliega los datos encontrados en pantalla.
FA2 en FB8: El administrador selecciona la opción “Modificar Sensor”.		
FA2.1	El administrador selecciona el sensor que desea modificar y presiona el botón “Modificar”.	
FA2.2		El sistema muestra un formulario con los datos registrados del sensor y habilita su modificación.
FA2.3	El administrador actualiza los datos del sensor y presiona el botón “Guardar”	
FA2.4		El sistema despliega un mensaje diciendo: “Datos actualizados exitosamente”.
FA3 en FB9: El administrador selecciona la opción “Eliminar Sensor”.		
FA3.1	El administrador selecciona la opción “Eliminar Sensor”.	
FA3.2		El sistema cambia el estado del registro a eliminado.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB1: Validación para Campos Vacíos.		

FE1.1	El administrador deja uno o varios campos vacíos al momento de crear o actualizar un sensor y hace clic en “guardar cambios”.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que hay campos vacíos que tienen que ser completados.

CU-006 – Gestión de Agentes de DIGESETT

Caso de Uso	Gestión de Agentes			CU-006	
Actor(es)	Administradores				
Tipo	Básico				
Propósito	Asignar y actualizar ubicación de los agentes en plataforma.				
Referencias	RF-06				
Precondición(es)	El agente debe tener un usuario creado en la plataforma.				
Post-Condición	El sistema debe notificar al agente de los cambios realizados				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario administrador asignar o actualiza la ubicación asignada de un AMET.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	Este caso de uso comienza cuando el administrador da clic en “Gestión Agente”.	
FB2		El sistema redirecciona al administrador a mantenimiento de agentes.
FB3	El usuario selecciona asignar agente.	
FB4		El sistema le solicita los siguientes datos: Código, nueva ubicación, estado, detalle, etc.
FB5	El usuario digita los datos solicitados por el sistema y presiona botón guardar.	
FB6		El sistema valida y guarda los datos

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El administrador selecciona la opción “Actualizar agente.		

FA1.1	El administrador presiona el botón “Actualizar datos agentes”.	
FA1.2		El sistema muestra los datos correspondientes a la pestaña seleccionada y le habilita los datos del agente para su modificación.
FA1.3	El Administrador actualiza los datos que considere.	
FA1.4		El sistema guarda los datos modificados.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB1: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El administrador deja uno o varios campos vacíos al momento de crear o actualizar un sensor y hace clic en “guardar cambios”.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que hay campos vacíos que tienen que ser completados.

CU-007 – Gestión del Parque Vehicular

Caso de Uso	Gestión del Parque Vehicular			CU-007	
Actor(es)	Administradores				
Tipo	Básico				
Propósito	Crear, actualizar, consultar y eliminar parques vehiculares en la plataforma.				
Referencias	RF-07				
Precondición(es)	Usuario debe tener permiso de administrador				
Post-Condición	El usuario deberá confirmar los cambios realizados				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario administrador crea, modifica o actualiza un parque vehicular en el sistema.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	Este caso de uso comienza cuando el administrador da clic en “mantenimiento de parque vehicular”.	
FB2		El sistema redirecciona al administrador a mantenimiento de parque vehicular.

FB3	El usuario selecciona crear nuevo parque vehicular.	
FB4		El sistema le solicita los siguientes datos: Código, nombre, ubicación, capacidad, teléfono, horario, estado, detalle, etc.
FB5	El usuario digita los datos solicitados por el sistema y presiona botón guardar.	
FB6		El sistema valida y guarda los datos

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB7: El administrador selecciona la opción “Consultar parque vehicular”.		
FA1.1	El administrador presiona el botón “Consultar vehicular”.	
FA1.2		El sistema muestra los datos correspondientes
FA1.3	El Administrador ingresa el código, nombre o dirección y selecciona “Buscar”.	
FA1.4		El sistema solicita los datos del parque vehicular y despliega los datos encontrados en pantalla.
FA2 en FB8: El administrador selecciona la opción “Actualizar parque vehicular”.		

FA2.1	El administrador selecciona el parque vehicular que desea modificar y presiona el botón “Modificar”.	
FA2.2		El sistema muestra un formulario con los datos registrados del parque y habilita su modificación.
FA2.3	El administrador actualiza los datos del parque y presiona el botón “Guardar”	
FA2.4		El sistema despliega un mensaje diciendo: “Datos actualizados exitosamente”.
FA3 en FB9: El administrador selecciona la opción “Eliminar parque vehicular”.		
FA3.1	El administrador selecciona la opción “Eliminar parque vehicular”.	
FA3.2		El sistema cambia el estado del registro a eliminado.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB1: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El administrador deja uno o varios campos vacíos al momento de crear o	

	actualizar el parque vehicular y hace clic en “guardar cambios”.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que hay campos vacíos que tienen que ser completados.

CU-008 – Consulta de Placa

Caso de Uso	Consulta datos Placa			CU-008	
Actor(es)	Usuarios, sistema				
Tipo	Básico				
Propósito	Conocer los datos relacionado a la placa como lo son: numero, dueño, fecha de expiración, etc.				
Referencias	RF-08				
Precondición(es)	El sistema debe de estar integrado con los sistemas de la DGII.				
Post-Condición	El sistema debe consultar posibles multas de la placa consultada en el sistema				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un sensor lee una placa o cuando un usuario del sistema quiere consultar los datos de una placa en específico.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1		Este caso de uso comienza cuando el sistema a través de un sensor lee la información de una placa y automáticamente realiza una consulta de esta.
FB2		El sistema consulta un servicio web de la DGII solicitándole la información de la placa leída.
FB3		Si la placa esta vencida el sistema procede a notificar al agente de AMET más próximo a la zona donde se encuentra el vehículo.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB4: El administrador selecciona la opción “Consultar placa”.		
FA1.1	El usuario del sistema presiona el botón “Consultar placa”.	
FA1.2		El sistema consulta el servicio web de la DGII solicitándole información sobre la placa ingresada.
FA1.3	El Administrador ingresa el código, nombre o dirección y selecciona “Buscar”.	

FA1.4		El sistema solicita los datos del parque vehicular y despliega los datos encontrados en pantalla.
-------	--	---

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB5: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El administrador ingresa un número de placa errónea.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que la placa consultada no existe.

CU-009 – Consulta de Marbete

Caso de Uso	Consulta datos Marbete	CU-009
Actor(es)	Usuarios, sistema	
Tipo	Básico	
Propósito	Conocer los datos relacionado al marbete como lo son: numero, información del vehículo, dueño, fecha de expiración, etc.	

Referencias	RF-09				
Precondición(es)	El sistema debe de estar integrado con los sistemas de la DGII.				
Post-Condición	Si el marbete esta vencido el sistema debe generar una alerta y notificarla al AMET más cercano.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un sensor lee un marbete o cuando un usuario del sistema quiere consultar los datos de un marbete.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1		Este caso de uso comienza cuando el sistema a través de un sensor lee la información del tag del marbete y automáticamente realiza una consulta de este.
FB2		Si el marbete esta vencido el sistema procede a notificar al agente de AMET más próximo a la zona donde se encuentra el vehículo.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB3: El administrador selecciona la opción “Consultar marbete”.		

FA1.1	El usuario del sistema presiona el botón “Consultar placa”.	
FA1.2		El sistema consulta el servicio web de la DGII solicitándole información sobre la placa ingresada.
FA1.3	El Administrador ingresa el código, nombre o dirección y selecciona “Buscar”.	
FA1.4		El sistema solicita los datos del parque vehicular y despliega los datos encontrados en pantalla.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB4: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El administrador ingresa un número de marbete erróneo.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que el marbete no existe.

CU-010 – Consulta al Conductor

Caso de Uso	Consulta del conductor				CU-010	
Actor(es)	Usuarios, sistema					
Tipo	Básico					
Propósito	Conocer si un conductor posee multas pendientes en el sistema.					
Referencias	RF-10					
Precondición(es)	El conductor debe de tener licencia.					
Post-Condición	Los datos sobre el conductor deben ser presentados a los agentes de AMET.					
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1	

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario del sistema consulta la licencia de un conductor por su cedula.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario presiona el botón “Consulta conductor”.	
FB2		El sistema le habilita un campo para consultar por la cedula.

FB3	El usuario digita la cedula que desea consultar.	
FB4		El sistema despliega toda la información que posee del conductor.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB5: El administrador selecciona la opción “Consultar marbete”.		
FA1.1	El usuario desea consultar por nombre del conductor.	
FA1.2		El sistema despliega toda la información que posee del conductor.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB6: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El usuario ingresa un numero de cedula o nombre invalido.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que el conductor no existe o que el formato de la cedula no es correcto.

CU-011 – DashBoard

Caso de Uso	DashBoard				CU-011	
Actor(es)	Usuarios, Sistema					
Tipo	Básico					
Propósito	Generar reportes en tiempo real con los datos que contiene la aplicación.					
Referencias	RF-11					
Precondición(es)	La base de datos debe contener data para poder generar los reportes.					
Post-Condición	Las estadísticas desplegadas no pueden ser modificadas					
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1	

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un usuario inicia sección en la plataforma y se genera en la página principal las estadísticas.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario inicia sección.	
FB2		El sistema redirecciona a la página de inicio y genera las estadísticas que el usuario tiene permiso de visualizar.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB3: El usuario no tiene acceso a visualizar reportes		
FA1.1	El usuario no tiene permiso a visualizar ningún reporte.	
FA1.2		El sistema no le permite visualizar datos estadísticos

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB4: La base de datos no contiene información.		
FE1.1		El sistema despliega un mensaje indicando que no existen datos para generar los reportes.

CU-012 – Notificaciones

Caso de Uso	Notificaciones	CU-012
Actor(es)	Usuarios	
Tipo	Básico	
Propósito	Notificar en tiempo real incidencias en el sistema.	
Referencias	RF-12	
Precondición(es)	Debe generarse una incidencia en el sistema.	

Post-Condición	Los usuarios deben tener acceso a internet.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando el sistema detecta un vehículo circulando con el marbete o placa vencida o cuando un administrador realiza una actualización en el sistema.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1		El sistema detecta una ocurrencia y procede a notificarla a los usuarios.
FB2	El usuario recibe la notificación en su dispositivo y procede a realizar una acción.	

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB3: El administrador realiza un cambio		
FA1.1	El administrador realiza una actualización de información en el sistema.	

FA1.2		El sistema procede a notificar automáticamente a los demás usuarios sobre el cambio realizado.
-------	--	--

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB4: Sistema no puede enviar notificaciones		
FE1.1		El sistema envía un correo a los administradores informándole de la situación.

CU-013 – Registrar Multa

Caso de Uso	Registrar Multa				CU-013
Actor(es)	Usuario con perfil de AMET				
Tipo	Básico				
Propósito	Habilitar la posibilidad de que los agentes pueden asignar una multa desde su dispositivo móvil.				
Referencias	RF-13				
Precondición(es)	El agente debe realizar una detención justificada a un ciudadano.				
Post-Condición	El agente debe tener acceso a internet.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un agente procede a realizar la detección de un ciudadano que ha violado la ley de tránsito.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El agente presiona el botón asignar multa.	
FB2		El sistema le despliega el formulario correspondiente solicitándole ciertas informaciones del ciudadano.
FB3	El agente procede a completar el formulario y pulsa el botón guardar.	
FB4		El sistema guarda los datos registrado y carga la multa al sistema.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB5: El administrador realiza un cambio		
FA1.1		El sistema envía un correo al ciudadano indicándole que ha sido multado el monto que deberá pagar y la razón por la cual fue multado.

FA1.2	El ciudadano recibe su correo electrónico con las informaciones enviadas por el sistema.	
-------	--	--

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB6: Validación para Campos Vacíos.		
FE1.1	El usuario ingresa información no valida o deja en blanco un dato requerido en el formulario.	
FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando cual campo presenta algún error.

CU-014 – Adjuntar Fotos

Caso de Uso	Adjuntar foto en el sistema	CU-014
Actor(es)	Agente de AMET	
Tipo	Básico	
Propósito	Guardar evidencia de las condiciones del vehículo antes de ser transportado en la grúa al parque vehicular.	
Referencias	RF-14	

Precondición(es)	El agente debe realizar una detención justificada a un ciudadano y colocarle la multa.				
Post-Condición	El vehículo debe ser entregado en las condiciones recibidas				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando un agente procede a asignar una multa a un ciudadano y el vehículo debe de ser retenido.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El agente toma las fotos el vehículo y presiona el botón adjuntar foto.	
FB2		El sistema guarda hasta 10 fotos adjuntas y las relaciona con la multa.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB3: El agente no adjunta las fotos		
FE1.1	El usuario intenta guardar la multa sin adjuntas las fotos.	

FE1.2		El sistema despliega un mensaje indicando que las fotos son requeridas para poder asignar la multa.
-------	--	---

CU-015 – Solicitar Grúa

Caso de Uso	Solicitar grúa			CU-015	
Actor(es)	Usuarios con perfil de agentes de AMET				
Tipo	Básico				
Propósito	Solicitar grúa para que remolque algún vehículo incautado.				
Referencias	RF-15				
Precondición(es)	El agente debe realizar la detención del ciudadano.				
Post-Condición	El operador de la grúa debe llevar el vehículo al parque de vehículos más cercano al hogar del dueño del vehículo.				
Autor(a)	Rey Cabral	Fecha	07/08/2019	Versión	1.1

Resumen
Este caso de uso se inicia cuando agente de la AMET solicita la asistencia de una grúa.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El AMET presiona el botón solicitar grúa.	

FB2		El sistema notifica al chofer de grúa más próxima al punto de origen del AMET.
FB3	El chofer recibe la notificación y acepta la solicitud.	
FB4		El sistema le notifica a el AMET que la grúa va de camino.

Flujos Alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB5: No grúas disponibles		
FA1.1	El agente solicita la asistencia de una grúa cuando no hay disponibilidad.	
FA1.2		El sistema despliega una alerta indicándole que en estos momentos no hay grúas disponibles.
FA1.3		El sistema notifica al agente cuando hay disponibilidad de grúa.
FA1.4	El agente recibe la notificación la cual puede aceptar o rechazar.	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB6: La grúa solicitada no puede llegar a su destino		

FE1.1	El chofer de la grúa reporta por la aplicación que no puede llegar por un motivo.	
FE1.2		El sistema envía una notificación al agente y automáticamente asigna a otro operador de grúa atender la situación.

8.4 Etapa de Planeación

La actividad principal de esta etapa es hacer un plan detallado para asegurar el éxito del proyecto.

Se trabaja esencialmente con los siguientes planes, plan de comunicación, plan de Integración de los recursos humanos, plan de desarrollo, plan de pruebas, plan de seguridad, plan de riesgos y el plan financiero.

El conjunto de todos los planes forma lo que se le llama en esta metodología, el Plan Maestro del Proyecto y se presenta como un solo plan, deben estar sincronizados y acordes con las necesidades y/o requerimientos planteados por el o los usuarios finales del proyecto.

8.4.1 Plan de Gestión de Recursos Humanos

Propósito:

El propósito de este plan es describir los lineamientos bajo los cuales se gestionan y/o manejan los recursos humanos del proyecto tomando en cuenta los roles definidos en el marco de trabajo de Microsoft Solutions Framework.

De igual manera el personal designado con sus funciones se establece de acuerdo con las fases o tareas definidas en el plan de trabajo con el fin de que cada recuse aporte al éxito del proyecto acorde a sus habilidades.

Involucra a:

- Gerente de PMO
- Arquitecto de Software
- Dirección de Tecnología
- Usuario Final

Esquema organizacional

De acuerdo con el PMI y el marco de trabajo de Microsoft Solutions Framework donde se fomenta el trabajo en equipo, a continuación, se muestran las responsabilidades por rol. Las entidades participantes son:

- PMO del cliente
- Usuario
- Ejecutante

Organización del proyecto:

En esta sección se describe la matriz de roles con sus responsabilidades.

Entidad	Nombre(s)	Rol	Responsabilidades
		Alta Gerencia	• Patrocinar los recursos requeridos. • Aprobar el inicio del proyecto determinando las directrices de objetivos. • Gestionar que se apliquen las mejores prácticas en el proyecto. • Autorizar los cambios y/o nuevos requerimientos. • Aprobar los entregables finales del proyecto. • Gestionar los riesgos del proyecto.
		Gerencia (Mando Medio)	• Aprobar los entregables preliminares. • Definir estrategias y acciones a aplicar. • Asegurar el cumplimiento de los requerimientos. • Comunicar las desviaciones del proyecto.

		Oficina de Gestión de Proyecto (PMO)	• Gestionar los cronogramas de trabajos. • Crear planes de gestión de riesgos. • Monitorear las estrategias propuestas. • Emitir reporte de avances del proyecto. • Gestionar la comunicación eficaz entre el equipo y el cliente. • Gestionar el cumplimiento del cronograma. • Gestionar el control de cambio del proyecto. • Formalizar el alcance del proyecto.
		Líder Funcional	• Revisar y aprobar las especificaciones de casos de uso. • Apoyar a las pruebas funcionales • Revisar los requerimientos. • Comunicar las implicaciones de cambios y/o nuevos requerimientos. • Reportar avances de tareas a PMO.
		Líder de Procesos	• Validar el cumplimiento de las buenas prácticas. • Apoyar con las pruebas. • Revisar y aprobar el flujo de procesos. • Reportar avances de tareas a PMO.

			• Comunicar flujo de procesos y/o modificaciones de procesos al área funcional.
		Líder de infraestructura	• Identifica y controlas las tecnologías aplicadas para mantener los niveles de seguridad. • Reporta el avance de tareas a PMO. • Asesorar sobre la adquisición de equipos técnicos.
		Líder de arquitectura de software	• Diseñar las aplicaciones de acuerdo con los requerimientos. • Diseña planes de aseguramiento de calidad. • Asesora sobre el cambio y/o uso de nuevas tecnologías.
		Líder de desarrollo	• Desarrollar sistema • Preparar la documentación de los programas. • Generar reportes a PMO

Integración de recursos humanos al proyecto

Los recursos humanos requeridos en el proyecto deben integrarse de acuerdo con sus fases o tareas establecidos en el cronograma de trabajo aprobado inicialmente y bajo demanda. Se entiende que los recursos humanos deben estar en la capacidad de cumplir con sus actividades asignadas.

Criterio de liberación de RRHH del proyecto

Los recursos humanos asignados podrán ser liberados al concluir el proyecto o según contrato. En el caso de ausencia por razones justificadas que permitan terminar el contrato antes de la fecha establecida debe esperar hasta asignar a otro recurso que cumpla con el perfil para las actividades o fase requeridas.

Necesidades de entrenamiento

Los recursos que se integrarán deberán recibir entrenamiento sobre el flujo de los procesos del negocio involucrados en el proyecto. Se toman en cuenta la capacitación que deberán recibir en caso de incluir nuevos recursos tanto de cara al proyecto como a los procesos del negocio.

Dentro de las capacitaciones se incluyen:

- Necesidades del cliente
- Especificaciones de caso de uso
- Flujo de procesos

El costo de la capacitación requerida para el proyecto deberá contemplarse en el presupuesto del proyecto.

Perfiles de puesto a satisfacer

Puesto	Habilidades y Conocimientos	Responsabilidades
Administrador de proyecto	• Presupuesto • Manejo de comunicación • Documentación • Aseguramiento de calidad • Negociación	• Manejo de proyectos • Manejo de presupuesto • Facilitar la comunicación • Negociación con el equipo • Manejo de recursos humanos • Manejo de recursos materiales • Manejo de agenda
Analista de calidad	• UML avanzado • Metodología RUP • Metodología QA	• Desarrollar los casos de prueba • Ejecutar diferentes tipos de pruebas
Arquitecto de Software	• Patrones de diseño • Base de datos • Estilos de arquitectura • Framework	• Diseñar soluciones de software • Manejar las especificaciones funcionales. • Manejar el alcance de la solución y acuerdos de decisión críticos. • Diseñar y/o recomendar mejora en los procesos

Analista de sistema	• Redacción de informes • Criterio de análisis • Diseño y adaptación del sistema	• Planificar diseño del sistema • Elaborar soluciones • Revisar especificaciones de caso de uso • Analizar requerimientos
Desarrollador	• C# • .Net • Diseño web • SQL Server	• Revisar los requerimientos definidos • Desarrollar el sistema • Elaborar reportes de avance al Líder de desarrollo

8.4.2 Plan de Comunicación

Propósito:

Definir el esquema para administrar la comunicación en el que se establecen los involucrados del proyecto. El presente documento tiene el fin de plasmar de manera clara la disposición y delimitación de acceso a la información, así como el manejo de la comunicación efectiva.

Se describen las directrices de cara a los entregables y ejecución de cambios en estos.

Involucra a:

- Gerente de PMO
- Arquitecto de Software
- Stakeholders
- Ejecutante

Directorio del proyecto:

Nombres/Apellidos	Posición	Teléfono	Correo	Horario de disponibilidad
Yoendy Maldonado	Gerente de Proyectos	8299841685	yoendyr@gmail.com	Lunes a sábado de 9: 00 am a 6:00pm

Cinthia Caraballo	Arquitecto de Software	8295464565	caraballocinthia@gmail.com	Lunes a sábado de 9: 00 am a 6:00pm
Rey Cabral	Ing. de requisitos	8297566377	reycabralr@gmail.com	Lunes a sábado de 9: 00 am a 6:00pm
Marcos Brito	Gerente de operaciones de Software	8099970607	marcosbritopascal@outlook.com	Lunes a sábado de 9: 00 am a 6:00pm

Edición de documentos:

La emisión de documentos será en las plantillas definidas inicialmente como parte de la documentación con el fin de mantener los formatos estandarizados. Esto aplica en los documentos tanto emitidos para el cliente como para los proveedores que deban entregar.

Comunicación Telefónica:

Durante el horario disponible pueden ser contactado el personal y fuera de ese horario sólo en los casos que representen una emergencia. Siempre debe notificarse vía correo la conversación sostenida para contexto del equipo.

Las llamadas de seguimiento deberán ser convocadas con al menos 8 horas de antelación y se da por agendada cuando todos los participantes hayan aceptado la misma.

Reporte de avance del proyecto:

El equipo de PMO deberá recibir un reporte de avances semanal por cada área de trabajo y podrá emitir a la gerencia dicho avance cada quince días y también indicando en caso de existir retrasos.

Este reporte deberá ser enviado vía correo y los stakeholders deberán responder como “Recibido” y una vez revisado estos podrán convocar en caso de que sea necesario una reunión.

Cambios en el alcance:

De existir la necesidad de realizar cambios en el alcance, el ejecutante deberá completar la tabla que se describe abajo y remitirla a la Gerencia PMO. La gerencia PMO revisa la solicitud y establece en conjunto con el Arquitecto de Software el impacto de ese cambio y luego se remite a los Stakeholder con el fin de obtener su aprobación.

Tabla de manejo de cambios:

ID cambio y fecha:	
Descripción cambio:	
Solicitado por:	
Impacto del cambio:	

Trabajado por:	
Aprobado por:	
Fecha/firma:	Fecha/firma:

Informe de retraso de proyecto:

En el caso de existir un retraso, este se debe remitir en conjunto con el Reporte de avance del proyecto, con la excepción de que, si se produjo luego de haber realizado el envío, el mismo se enviará independiente.

Estos envíos deberán realizarse obligatoriamente vía correo.

Tabla para reporte de retraso:

Fecha de inicio	
Descripción de tareas:	
Causas:	
Impacto del retraso:	
Trabajado por:	
Revisado por:	
Fecha/firma:	Fecha/firma:

Minutas

Las minutas deberán ser compartidas vía correo como resultado de las llamadas, videoconferencias y/o reuniones con el equipo. La minuta será enviada por la Gerencia de PMO y el formato a utilizar será el siguiente:

PROYECTO DETECCION DE VEHICULOS

Descripción Minuta

Fecha		Lugar	
Hora		Autor	
Invitados	Asistencia		

Agenda

#	Temas tratados	Responsable	Acuerdo	Comentario	Estatus	Tipo	Fecha Resp.
1							
2							
3							

Tipo: D – Decisión, A - Acción, I – Información, R – Recomendación

Figura 12: Plantilla de Minutas

Reporte de riesgos:

La identificación de riesgos puede ser remitida desde cualquier área a la gerencia de PMO y PMO deberá remitir completando la siguiente tabla a los Stakeholders.

Identificación de riesgos						
ID	Definición	Responsable	Probabilidad	Impacto	Contingencia	Notas

Definiciones:

- ID. Riesgo/Fecha: Código de riesgo y fecha en la que fue registrado.
- Definición de riesgo: Descripción del riesgo propiamente.
- Responsable: Persona(s) responsable de evitar, mitigar o reaccionar frente al riesgo.
- Probabilidad: % de probabilidad de ocurrencia.
- Impacto: % de impacto sobre el proyecto como un todo si el riesgo llegara a ocurrir.
- Contingencia: El plan de mitigación o respuesta al riesgo en caso de que ocurra.
- Notas: Comentarios adicionales por las partes.
- Niveles de porcentajes:
 - Muy alto
 - Alto
 - Medio
 - Bajo
 - Medio bajo

Periodicidad de las juntas de proyecto

Propósito	Periodicidad
-----------	--------------

Conferencias de seguimiento	Semanal: 30 minutos
Revisión de tareas	Diaria: 15 minutos
Conferencia de avance del proyecto	Quincenal: 40 minutos

Seguridad de la información

La gerencia de PMO en conjunto con el área de infraestructura deberán fomentar y controlar las políticas de seguridad de información requeridas para el proyecto.

En los aspectos del cumplimiento de los acuerdos de confidencialidad puede o no la gerencia de PMO solicitar apoyo por el área legal.

Cierre Administrativo

La Gerencia de PMO emitirá un informe final a los stakeholders indicando el cierre de todos los entregables y a la vez la entrega final del producto donde luego de la revisión, los stakeholders deberá remitir dicho informe aprobado a la gerencia de PMO.

Cierre del proyecto

La gerencia PMO deberá emitir una carta de cierre donde se mencionan las macro tareas que fueron descritas en el alcance y una vez esta esté firmada se anexará al informe final.

Esta deberá contener lo siguiente:

- Nombre del proyecto
- Fecha de conclusión
- Equipo de trabajo
- Stakeholders
- Descripción del proyecto
- Mención de macro tareas

Lecciones aprendidas

El representante de cada área deberá exponer los hallazgos relevantes durante la ejecución de sus tareas o de su equipo y cómo fueron resueltas, de modo que estas experiencias sirven como lecciones para futuros proyectos.

8.4.3 Plan de Gestión de Riesgo

Información del Proyecto

Empresa / Organización	Universidad APEC
Proyecto	Propuesta de aplicación para la detección de vehículos que transitan sin pagar el impuesto de circulación vehicular por la avenida 27 de febrero
Fecha de preparación	16 de junio del 2019
Cliente	Gubernamental
Patrocinador principal	Universidad APEC
Gerente de Proyecto	Yoendy Maldonado

Metodología

En este proyecto se utilizarán las guías establecidas por el PMI y el marco de trabajo Microsoft Solutions Framework, esto con el fin de obtener un producto de calidad ya que uno de los principios que fomenta el PMI es que el producto entregado debe agregar valor a institución o al público para el que fue destinado. Con el uso de esta metodología se busca implementar las

mejores prácticas al momento de diseñar utilizando las herramientas que facilitan la gestión de los proyectos a nivel empresarial que a la vez impactan significativamente en el éxito de los proyectos.

Matriz de Roles y Responsabilidades

Matriz RACI			
Actividades	Roles		
	PMO	Patrocinador	Alta Gerencia
Planificar la gestión de los riesgos	R	I	C
Definir roles y responsabilidades	S		R
Definir plan de ejecución y control del plan de gestión de riesgos	R	I	C
Identificación de riesgos	A	I	I
Definir plan de respuesta a riesgos	R	IC	C
Seguimiento de riesgos	RA	RA	RA
Realizar auditorías de riesgos	R	I	I

Leyendas: R=Responsable A=Ejecutor S=Soporte C=Consultado I= Informado

Calendario

Actividades	Frecuencia
Planificar la gestión de los riesgos	Una vez
Definir roles y responsabilidades	Una vez
Definir plan de ejecución y control del plan de gestión de riesgos	Una vez
Identificación de riesgos	A demanda
Definir plan de respuesta a riesgos	A demanda
Seguimiento de riesgos	Quincenal
Realizar auditorías de riesgos	Mensual

Categorías de Riesgo

Las categorías de los riesgos que se utilizarán son los riesgos comerciales y los riesgos del proyecto.

- Riesgos comerciales: Estas son las amenazas y oportunidades que pueden afectar directamente la organización o el negocio.
- Riesgos del proyecto: Estas son las amenazas y oportunidades que pueden afectar directamente el proyecto.

Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)

En la imagen mostrada a continuación se ilustra la estructura de los riesgos, sin embargo, existen riesgos que pueden afectar los dos tipos de riesgos.

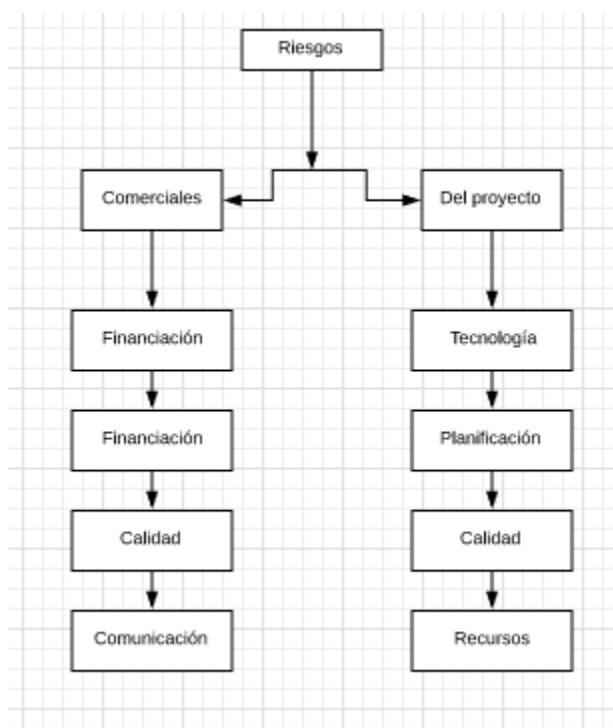


Figura 13: Tipos de Riesgo

Existe un proceso a seguir para la gestión de los riesgos descrito debajo:

- Identificación del riesgo: Se realiza el levantamiento del riesgo identificado.
- Registro del riesgo: Se registra debidamente el riesgo identificado.
- Analizar los riesgos: Se realiza un análisis crítico del riesgo y se categoriza.

- Planificar la respuesta a los riesgos: Determinar lo que se va a hacer para reducir el riesgo.
- Asignar responsables del riesgo: Asignar la persona para que tome las medidas correspondientes. Finalmente se completa la tabla que se muestra a continuación.

Registro de riesgos						
Id.	Definición	Responsable	Probabilidad	Impacto	Contingencia	Notas
Riesgo/Fecha	de riesgo					

Definiciones de Probabilidad e Impacto de Riesgos

Definiciones de Probabilidad

Definición	Probabilidad
Muy Alta	0.90
Alta	0.70
Media	0.50
Baja	0.30
Muy Baja	0.10

Definiciones de Impacto

Objetivo de Proyecto	Muy bajo (0,05)	Bajo (0,10)	Medio (0,20)	Alto (0,40)	Muy Alto (0,80)
----------------------	--------------------	----------------	-----------------	----------------	--------------------

Alcance	Disminución del alcance a un nivel muy bajo	Áreas secundarias del alcance afectadas.	Áreas principales del alcance afectadas.	Áreas principales del alcance no son aceptadas por el patrocinador.	El producto final entregado no es útil.
Cronograma	Aumento de tiempo insignificante.	Aumento de tiempo del 10%.	Aumento de tiempo de menos del 15%.	Aumento de tiempo de menos de 20%.	Aumento de tiempo por encima del 20%.
Costo	Aumento de costo insignificante.	Aumento de costo del 10%.	Aumento de costo de menos del 15%.	Aumento de costo de menos de 20%.	Aumento de costo por encima del 20%.
Calidad	Disminución del alcance a un nivel insignificante.	Algunas fases del producto no cumplen con la calidad requerida.	La reducción de la calidad debe ser revisada y aprobada por el patrocinador.	Reducción de la calidad no es aceptada por el patrocinador.	El producto final entregado no es útil.

Matriz de Probabilidad e Impacto

Amenazas (Riesgos)

Impacto		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
Probabilidad						
Muy Alta	0,90	0.04	0.09	0.18	0.36	0.72
Alta	0,70	0.03	0.07	0.14	0.28	0.56
Media	0,50	0.02	0.05	0.1	0.2	0.4
Baja	0,30	0.01	0.03	0.06	0.12	0.24
Muy Baja	0,10	0.05	0.01	0.02	0.04	0.08

Oportunidades

Impacto		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
Probabilidad						
Muy Alta	0,90	0.04	0.09	0.18	0.36	0.72
Alta	0,70	0.03	0.07	0.14	0.28	0.56
Media	0,50	0.02	0.05	0.1	0.2	0.4
Baja	0,30	0.01	0.03	0.06	0.12	0.24
Muy Baja	0,10	0.05	0.01	0.02	0.04	0.08

Revisión de la tolerancia de los interesados (Stakeholders)

Se establece que una vez un riesgo tenga como resultado basado en su probabilidad e impacto un nivel por encima de 0.10 se debe ejecutar acciones con el fin de mitigar o evitar que suceda dicho riesgo.

Formatos de los Informes

En la definición de procesos en la RBS se establece la tabla a completar para los logs de riesgos, estos a la vez serán registrados en un Documento Word y se debe mantener actualizando cada vez que sea necesario.

Seguimiento

En la definición del calendario se establecen las recurrencias de las actividades, para la misma se utilizará un Documento Word y se debe mantener actualizando cada vez que sea necesario.

Aprobaciones

Aprobador	Fecha	Firma
-----------	-------	-------

8.4.4 Requerimientos

Propósito

El propósito de este documento es establecer y documentar sistemáticamente los principales requerimientos funcionales y no funcionales que el sistema debe poseer para su correcto funcionamiento. A demás estos sirven como una guía de los aspectos que se deben tener en cuenta en el diseño del software. Dichos requerimientos deben satisfacer las necesidades el cliente

8.4.1 Aplicación Web

Control de Acceso	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
ID_Requerimiento	RF-01
Descripción del Requerimiento	El sistema deberá validar el usuario y contraseña ingresados en caso de no ser correctos deberá desplegar el mensaje usuario o contraseña incorrecta.
Prioridad	3
Fuente	Rey Cabral
ID_CU	CU_001

Recuperación de clave	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
ID_Requerimiento	RF-02
Descripción del Requerimiento	El sistema deberá solicitar el usuario o el correo electrónico, para con esto notificar por correo la nueva clave temporal, en caso de que el

	usuario registrado no exista el sistema deberá retornar el mensaje "Usuario no existe"
Prioridad	1
Fuente	Yoendy Felipe
ID_CU	CU_002

Página Principal	
Origen_ID	UNAPEC
Requerimiento_ID	RF-03
Descripción del Requerimiento	Cuando se acceda al sistema el mismo deberá desplegar una pantalla con un resumen de información que variara dependiendo los privilegios de los usuarios.
Prioridad	2
Fuente	Yoendy Felipe
ID_CU	UC_003

Gestión de Usuarios y Privilegios	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-04

Descripción del Requerimiento	El sistema debe permitir la creación, edición, eliminación y actualización de usuarios, también podrá asignar roles a los usuarios nuevos del sistema o cambiar roles a los usuarios actuales del sistema.
Prioridad	4
Fuente	Yoendy Felipe
ID_CU	CU_004

Gestión de Sensores	
Origen_D	UNAPEC
Requerimiento_ID	RF-05
Descripción del Requerimiento	El sistema permitirá la creación, eliminación y actualización de sensores solo por los usuarios administradores de la aplicación.
Prioridad	5
Fuente	Yoendy Felipe
CU_ID	CU_005

Gestión de Agentes de DIGESETT	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-06
Descripción del Requerimiento	El sistema permitirá la creación, eliminación y actualización de agentes por los usuarios administradores de la aplicación.
Prioridad	4
Fuente	Rey Cabral

CU_ID	CU_006
--------------	--------

Gestión del Parque Vehicular	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-07
Descripción del Requerimiento	El sistema permitirá la creación, eliminación y actualización de los parques vehiculares por los usuarios administradores de la aplicación.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Felipe
CU_ID	CU_007

Consulta de Placa	
Origen_ID	UNAPEC
Requerimiento_ID	RF-08
Descripción del Requerimiento	El sistema permitirá consultar los datos de la placa de un vehículo con solo ingresar el número de la misma, la información que este retorne debe ser consultada de la base de datos de la DGII.
Prioridad	5
Fuente	Yoendy Felipe
CU_ID	CU_008

Consulta de Marbete	
Origen_ID	Yoendy Maldonado

Requerimiento_ID	RF-09
Descripción del Requerimiento	El sistema permitirá consultar el estado de un marbete, así como toda la información relacionada al mismo. La información que este retorne el sistema debe ser consultada de la base de datos de la DGII.
Prioridad	5
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_009

Consulta al Conductor	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-10
Descripción del Requerimiento	El sistema deberá retornar la información del ciudadano plasmada en la licencia de conducir y su cédula de identidad.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Felipe
CU_ID	CU_010

Dashboard	
Origen_ID	UNAPEC
Requerimiento_ID	RF-11
Descripción del Requerimiento	El sistema deberá presentar los siguientes reportes: • Consulta de vehículos retenidos

	• Consulta en tiempo real del transito • Estado actual de sensores • Ubicación en tiempo real de los agentes de AMET • Cantidad de multas por días • Disponibilidad de Grúas y parqueos
Prioridad	5
Fuente	Yoendy Felipe
CU_ID	CU_011

8.4.2 Aplicación Móvil

Notificaciones	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-12
Descripción del Requerimiento	La aplicación notificará en tiempo real cualquier ocurrencia notificada por los sensores al AMET más cerca, esta tendrá informaciones del vehículo para que el AMET pueda detener el mismo.
Prioridad	5
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_012

Registrar Multa	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-13
Descripción del Requerimiento	La aplicación permitirá colocarle una multa a cualquier persona que incumpla lo establecido en la ley de tránsito.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Maldonado
CU_ID	UC_013

Adjuntar Fotos	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-14
Descripción del Requerimiento	La aplicación permitirá tomar hasta un máximo de 15 fotos de cada vehículo que sea incautado y enviado a un parque vehicular.
Prioridad	4
Fuente	Cinthia Lisley Caraballo
CU_ID	CU_014

Solicitar Grúa	
Origen_ID	Rey Cabral
Requerimiento_ID	RF-15

Descripción del Requerimiento	La aplicación permitirá notificar a un operador de grúa para que pase a recoger el vehículo incautado, esta le asignará automáticamente un parque vehicular tomando en cuenta la dirección del dueño del vehículo, en caso de que el ciudadano no esté de acuerdo con la ubicación debe permitir modificarla
Prioridad	3
Fuente	Cinthia Lisley Caraballo
CU_ID	CU_015

Consulta Ciudadano	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-16
Descripción del Requerimiento	La aplicación permitirá consultar los datos de la licencia de conducir y la cédula de aquellas personas que el sistema reporte.
Prioridad	3
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_016

Consulta de Marbete	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-17

Descripción del Requerimiento	La aplicación permitirá consultar el estado de un marbete, así como toda la información relacionada al mismo. La información que este retorne el sistema debe ser consultada de la base de datos de la DGII.
Prioridad	3
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_17

Dashboard	
Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RF-18
Descripción del Requerimiento	La aplicación contendrá un reporte en tiempo real de los incidentes reportados, así como la cantidad de vehículos que han sido consultado por el sistema en cada sensor.
Prioridad	5
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_018

Control de Acceso	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-19
Descripción del Requerimiento	La aplicación validará el usuario y contraseña ingresados en caso de no ser correctos deberá desplegar el mensaje usuario o contraseña incorrecta.

Prioridad	4
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_019

Dashboard Financiero	
Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RF-20
Descripción del Requerimiento	La aplicación desplegara reportes que mostraran en tiempo real las multas aplicadas por los agentes, debe indicar en porcentaje cuantas han sido pagadas y cuáles no, así como indicar el total de dinero recaudado. También mostrara la proyección de ingresos estimados por cada trimestre.
Prioridad	4
Fuente	Rey Cabral
CU_ID	CU_020

8.4.3 Requerimientos no Funcionales

Eficiencia

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimineto_ID	RNF-01
Descripción del Requerimiento	El sistema debe ser capaz de procesar N cantidad de vehículos por segundo.
Prioridad	4

Fuente	Rey Cabral
---------------	------------

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-02
Descripción del Requerimiento	El sistema debe responder al usuario en menos de 5 segundos al momento de este realizarle alguna petición.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	UNAPEC
Requerimiento_ID	RNF-03
Descripción del Requerimiento	Todo dato modificado en la base de datos debe ser actualizado para todos los usuarios simultáneamente.
Prioridad	2
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RNF-04
Descripción del Requerimiento	El sistema debe ser capaz de funcionar adecuadamente con hasta 500 usuarios conectados simultáneamente.
Prioridad	4
Fuente	Cinthia Lisley Caraballo

Seguridad

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-04
Descripción del Requerimiento	La comunicación del sistema con los sensores o entidades externas deberá realizarse de forma encriptada utilizando el algoritmo 3DES (Triple Data Encryption Standard)
Prioridad	5
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	UNAPEC
Requerimiento_ID	RNF-05
Descripción del Requerimiento	Se deberá realizar copias de seguridad a la base de datos del sistema cada 168 horas o cada semana.
Prioridad	2
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RNF-06
Descripción del Requerimiento	Los permisos de acceso o configuración del sistema solo podrán ser modificados por el administrador de la aplicación.
Prioridad	5

Fuente	Rey Cabral
---------------	------------

Usabilidad

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-07
Descripción del Requerimiento	El tiempo de aprendizaje de la aplicación móvil y web por un usuario deberá ser menor a 8 horas.
Prioridad	2
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RNF-08
Descripción del Requerimiento	El sistema debe ser entregado con manuales de usuario bien estructurados y adecuados para todo tipo de persona.
Prioridad	4
Fuente	Cinthia Lisley Caraballo

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-09
Descripción del Requerimiento	El sistema debe desplegar mensajes de errores que sean informativos y orientados a usuario final.
Prioridad	5
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RNF-10
Descripción del Requerimiento	La aplicación web debe tener un diseño responsive que garantice la adecuada visualización en múltiples dispositivos como: computadoras, tablets y teléfonos inteligentes.
Prioridad	4
Fuente	Rey Cabral

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-11
Descripción del Requerimiento	El sistema debe poseer interfaces gráficas bien formadas.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Felipe

Disponibilidad

Origen_ID	Yoendy Maldonado
Requerimiento_ID	RNF-012
Descripción del Requerimiento	El sistema debe tener una disponibilidad del 99% de las veces en que un usuario intente acceder al sistema.

Prioridad	5
Fuente	Rey Cabral

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-13
Descripción del Requerimiento	La probabilidad de que ocurra una falla en el sistema no podrá ser mayor a 0,2%.
Prioridad	3
Fuente	Yoendy Felipe

Origen_ID	Cinthia Lisley Caraballo
Requerimiento_ID	RNF-14
Descripción del Requerimiento	El tiempo que requerirá el sistema para iniciar o reiniciar no podrá ser mayor a 10 minutos.
Prioridad	1
Fuente	Rey Cabral

8.4.6 Plan Financiero

Propósito

Este documento presenta el presupuesto necesario para llevar a cabo la implementación del proyecto. Tomando en cuenta los gastos por concepto de recursos humanos, licenciamiento, infraestructura, recursos materiales, etc. En el mismo se detalla los gastos divididos mensualmente durante toda la duración del proyecto.

Costos totales

Luego de identificar el detalle de los costos asociados a las adquisiciones requeridas para el desarrollo del proyecto, así como los recursos humanos necesarios obtuvimos una totalización de costos por conceptos. A continuación, procedemos a resumir dichos costos totalizándolos de forma global.

Concepto	Costo
Gastos Licenciamiento Software	US\$ 2,081.24
Gastos Nomina Empleados	US\$ 370,822.28
Gastos Infraestructura	US\$ 7,445.03
Gastos Hardware	US\$ 9,923.62
Otros Gastos	US\$ 4,300.00
Total	US\$ 390,272.17

Tabla 8: Gastos Totales del Proyecto

Fue tomado como guía el documento “Dice 2019 Tech Salary Report” para calcular el sueldo del personal de TI que estarán desarrollando el sistema. La tabla de sueldos presentada por este documento se encuentra adjunta en anexos.

Para la selección de la infraestructura en la cual va a ser instalado todo el sistema se evaluaron diferentes compañías entre las cuales están: Amazon Web Services y Microsoft Azure. La empresa que resultó ganadora entre las evaluadas fue Microsoft Azure y a continuación detallamos los motivos de su selección.

Microsoft Azure es una plataforma robusta y flexible que provee todos los servicios necesarios para el desarrollo de aplicaciones y administración de soluciones basadas en la nube. Ofrece una amplia gama de servicios basados en uso siendo esto una parte vital para el desarrollo del proyecto ya que nos brinda la posibilidad de escalar a demanda, a través de aplicaciones, cómputo, almacenamiento y redes. Nos permite además construir aplicaciones usando cualquier lenguaje, herramienta o marco en un portal de administración completamente automatizado de autoservicio que habilita el aprovisionamiento de recursos escalables en minutos.

También cuentan con una amplia cartera de clientes, empresas y organizaciones de todo el mundo, ya sean grandes o pequeñas, antiguas o actuales, las cuales confían en Azure para prestar servicios en la nube de confianza. A continuación, algunas de estas empresas.



Figura 14: Empresas que utilizan Microsoft Azure

Modelo de Costos

La siguiente tabla muestra un modelo de costos inicial en dólares (US\$).

La siguiente tabla muestra la ejecución o distribución del presupuesto durante la duración del proyecto:

CONCEPTO	MES 1	% Primer Mes	MES 2	% Segundo Mes	MES 3	% Tercer Mes	MES 4	% Cuarto Mes	Total Ejecución
Azure SQL Database	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$2,025.90	0.5134%	\$2,025.90
Virtual Machines	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$311.68	0.0790%	\$311.68
App Service	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$54.75	0.0139%	\$54.75
VPN Gateway	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$183.76	0.0466%	\$183.76
Azure DNS	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$4.50	0.0011%	\$4.50
IP Addresses	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$36.79	0.0093%	\$36.79
Network Watcher	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$1,721.50	0.4363%	\$1,721.50
Azure Firewall	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$978.04	0.2479%	\$978.04

Security Center	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$29.20	0.0074%	\$29.20
Azure Monitor	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$101.60	0.0257%	\$101.60
Virtual Network	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$2.00	0.0005%	\$2.00
Load Balancer	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$23.25	0.0059%	\$23.25
Storage Accounts	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$214.03	0.0542%	\$214.03
API Management	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$48.03	0.0122%	\$48.03
Azure Maps	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$314.00	0.0796%	\$314.00
Azure Active Directory	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$314.00	0.0796%	\$314.00
Azure Site Recovery	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$82.00	0.0208%	\$82.00
Support	\$0.00	0.000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$1,000.00	0.2534%	\$1,000.00
Licencia Microsoft Visual Studio 2017	\$1,090.75	0.276%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$1,090.75
Licencia Microsoft Server 2016	\$990.49	0.251%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$990.49

Sticker RFID	\$179.90	0.046%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$179.90
RFID Reader Development Kit	\$2,744.00	0.695%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$2,744.00
Meters Long Distance UHF Passive RFID Reader	\$749.97	0.190%	\$0.00	0.0000%	\$0.00	0.0000%	\$6,249.75	1.5839%	\$6,999.72
Gastos Recursos Humanos	\$92,705.57	23.495%	\$92,705.57	23.4952%	\$92,705.57	23.4952%	\$92,705.57	23.4952%	\$370,822.28
Gasto de Oficina	\$1,200.00	0.304%	\$1,100.00	0.2788%	\$1,000.00	0.2534%	\$1,000.00	0.2534%	\$4,300.00
Total Presupuesto Planificado									\$394,572.17

Tabla 9: Presupuesto del Proyecto

8.4.7 Plan de Desarrollo

Introducción

Conforme pasa el tiempo y la tecnología evoluciona, provoca que la documentación sea más importante y le agregue valor tanto a la institución que recibe un producto como al proveedor que lo implementa. Esto debido a la necesidad futura de consultas sobre la ejecución de un proceso, un mantenimiento o alguna falla que ocurra.

La documentación va de la mano con el aseguramiento de la calidad o fases de pruebas, partiendo de ahí es que surge la necesidad de implementar los planes de desarrollo donde todo el equipo discute las mejores estrategias con el fin de desarrollar el producto deseado.

En este documento busca comunicar de manera clara a los desarrolladores sobre la solución a desarrollar y se establecen las pautas a seguir para mantener una comunicación eficiente entre los diferentes equipos.

Propósito

El propósito de este documento es describir las informaciones concernientes al desarrollo e implementación del proyecto especificando las herramientas de desarrollo y manejo de control de versiones. También busca detallar las soluciones tecnológicas que impulsaran que la implementación del proyecto sea exitosa.

Matriz de Roles y Responsabilidades

Rol	Responsabilidades
------------	--------------------------

Líder de desarrollo	• Comentar el código • Documentar la arquitectura de desarrollo • Codificar el sistema basado en lenguajes de programación • Ejecutar casos de pruebas • Diseñar escenarios de revisión de código • Diseñar plan de desarrollo
Líder de QA	• Diseñar casos de pruebas • Ejecutar pruebas • Documentar los resultados de las pruebas.
Líder de Aseguramiento de calidad	• Revisar casos de pruebas • Aprobar casos de pruebas • Documentar los casos de pruebas • Documentar los resultados de las pruebas • Documentar plan de desarrollo

Objetivos de diseño y desarrollo

- Implementar el proyecto aplicando las mejores prácticas.
- Reportar el estado de la ejecución del proyecto.

- Documentar los elementos relevantes del proyecto como resultado de las configuraciones.
- Diseñar pantallas amigables para los usuarios.
- Diseño aplicando las mejores prácticas de seguridad, accesibilidad y disponibilidad de elementos.

Estrategia General

La entrega de los desarrollos y su posterior puesta en producción será realizada en dos etapas: la primera, la cual consiste en la instalación en los servidores de prueba de los módulos de la aplicación que estén listos para las pruebas unitarias y de aceptación, y la segunda etapa (implementación) será la instalación de los módulos probados y aceptados por el usuario funcional en el servidor de producción. Bajo este esquema está garantizado la exactitud del entregable final al terminar el proyecto.

Herramientas de desarrollo

En esta sección se incluyen las herramientas de desarrollo para el despliegue y desarrollo de las aplicaciones.

- **Visual Studio**

“Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros”. (Ecured, Microsoft Visual Studio, s.f)

- **Team Foundation Server (TFS)**

(Medina, Luciana, 2008) “Es una herramienta de colaboración que integra las aplicaciones del cliente proveyendo herramientas de administración, información del proyecto, reportes y control de código fuente integrado.” (Medina, Luciana, 2008)

- **SQL Server**

(Ecured, Microsoft SQL Server, s.f) “Es un sistema para la gestión de bases de datos creado por Microsoft, el mismo se basa en el modelo relacional. El Server utiliza como lenguajes de consulta T-SQL y ANSI SQL.” (Ecured, Microsoft SQL Server, s.f)

- **Progressive Web Applications(PWA):**

(Eripret, Antoine, s.f)“Página web que se aprovecha de las tecnologías webs a las cuales tiene acceso para proponer una experiencia móvil similar a una aplicación nativa”.

- **SoapUI:**

(Lapolitecnica.net, 2014) “Es una aplicación de pruebas para servicios web, es un programa de código abierto para arquitecturas orientadas a servicios SOA y REST. Su funcionalidad abarca la inspección de servicios web, llamada, simulación y consumo. Se usa para pruebas funcionales, pruebas de carga y chequeo.”

- **Bootstrap:**

((Ecured, Bootstrap, s.f) “Es el framework de Twitter que permite crear interfaces web con CSS y Javascript que adaptan la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice de

forma nativa, es decir, automáticamente se adapta al tamaño de un ordenador o de una Tablet sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo o Responsive Design.”

- **GitHub:**

(Alcazar, Israel, Introducción a Git y Github, s.f)“Es una plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git. Es un sitio web pensado para hacer posible el compartir el código de una manera más fácil y al mismo tiempo darle popularidad a la herramienta de control de versiones en sí, que es Git..”

Entornos de desarrollo

Se desplegarán tres ambientes durante el desarrollo de este proyecto.

- Ambiente de desarrollo local
- Ambiente de pruebas
- Ambiente de producción

Guías y estándares de desarrollo

La necesidad de obtener sistemas o aplicaciones que cumplan con las mejores prácticas cada vez es mayor, no por el hecho de popularizarlo sino por los grandiosos beneficios que le aporta al usuario, desde la usabilidad, accesibilidad, compatibilidad y visibilidad.

MSDN es una guía que contiene una amplia gama de información referente tanto al diseño como al desarrollo, con el fin de servir como base para los desarrolladores. Contiene ejemplos de procesos aplicados en lenguaje de programación y referencias de uso de bibliotecas.

8.4.8 Plan de Pruebas

Propósito

Este documento, tiene como finalidad definir las herramientas, técnicas y actividades relacionadas con la validación y ejecución del plan de pruebas, este incluye responsabilidades de cada una de las tareas, los recursos y los prerrequisitos de tienen que ser considerados en la realización de las pruebas, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos planteados en el desarrollo de este proyecto.

Alcance

El propósito principal de esta evaluación es localizar los errores y defectos que puedan existir en el uso del sistema a fin de corregirlos antes del despliegue. Se debe verificar que los validadores de datos funcionen de forma correcta y que no permitan ingresar datos que no estén permitidos.

Además, se requiere comprobar que todos los requerimientos establecidos en el sistema tienen un rendimiento adecuado en el ambiente donde se encuentra instalados los sistemas. Otros elementos importantes para evaluar son las características de seguridad relacionadas con el ingreso de usuarios no autorizados al sistema o usuarios que pueden realizar actualizaciones donde se supone que no deben.

Esta metodología de pruebas permitirá al equipo evaluar aspectos como: la funcionalidad, la seguridad, la usabilidad, y realizar un seguimiento de las pruebas realizadas, así como el control de los resultados.

Definiciones Tipos De Pruebas

- **Unitarias:** Permite verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente del sistema una vez que ha sido codificado.
- **Integración:** Permite verificar el correcto ensamblaje entre los distintos módulos que componen el sistema desarrollado.
- **Estrés:** Valida aquellos volúmenes de datos máximos que resiste el sistema antes de comenzar con errores.
- **Concurrencia:** Valida la capacidad del sistema de atender múltiples solicitudes de parte de los usuarios que acceden a un mismo recurso.
- **Rendimiento:** Permite validar si la aplicación cumple los criterios de tiempos de respuesta establecidos.
- **Seguridad:** Verifica el cumplimiento de las políticas de seguridad acordadas para el sistema.
- **Interoperabilidad:** Esta prueba permite verificar todos los artefactos de la solución desarrollada, su arquitectura base, los protocolos de la solución, las interfaces y los módulos del sistema, funcionando en forma conjunta.
- **Interfaz de Usuario:** Permite verificar que la navegación a través de los elementos que se están probando, reflejen las funciones del negocio y los requerimientos funcionales.
- **Funcionales:** La prueba funcional es un proceso que busca encontrar discrepancias entre el programa y la especificación funcional. Se toma como objeto de prueba cada Caso de Uso.

- **Aceptación:** Es la prueba final basada en las especificaciones del usuario o basada en el uso del programa por el usuario final luego de un periodo de tiempo.

Referencias

Los documentos que servirán de base para el desarrollo de este plan de pruebas se presentan a continuación:

- Alcance del Proyecto
- Requerimientos funcionales y no funcionales.
- Casos de Usos
- Diagramas de clases

Estrategia De Pruebas

Planificación

Se planificará cada prueba de manera individual, esta debe incluir la definición de la prueba, la estrategia, el recurso y la estimación de tiempo de realización. A continuación, estructura de los casos de pruebas.

- Definición de prueba a aplicar.
- Especificar técnica de prueba a utilizar
- Indicar tiempo de ejecución de la prueba
- Uso de herramientas
- Criterios de aceptación
- Recursos involucrados

Resultado de las pruebas planificadas:

Se deben definir los siguientes puntos:

- Cronograma de ejecución de las pruebas, donde se especificará que prueba se ejecutará, cuanto tiempo consumirá su ejecución y recursos que son necesarios (humanos y tecnológicos).
- Formatos que se utilizaran para el diseño de las pruebas.
- Formatos que se utilizaran para el registro y análisis de los resultados de las validaciones.
- Herramienta que utilizarán para la gestión de incidentes.
- Procedimientos para los controles de cambios.
- Herramientas que se utilizarán para ejecutar las pruebas.

Diseño De Las Pruebas

Definición de Casos de Pruebas: Este especifica el inventario de las pruebas, por lo que permitirá:

- Definir y asignar las prioridades como: Alta, Media o Baja.
- Establecer el orden de trabajo.
- Estimar el tiempo que tomará probar cada módulo y funcionalidad.

Resultados de ejecución de las pruebas: En este punto se especifican los resultados de cada una de las pruebas y la estimación de esfuerzo.

- Inventario de las pruebas
- Estimación de esfuerzo
- Plazos propuestos para la solución

- Criterios de terminación

Tipos De Pruebas

Pruebas unitarias

El objetivo de este tipo de prueba es verificar la funcionalidad y estructura de cada componente de forma individual en el sistema una vez se culmine su desarrollo.

Objetivo de la prueba	Validar todos los componentes individuales del software como una unidad independiente
Estrategia	Automatizada
Herramienta necesaria	JUNIT
Criterios de aceptación	Sin errores

Pruebas de Integración

El objetivo de esta prueba es verificar el correcto ensamblaje entre los módulos que componen la solución con el fin de comprobar que estos interactúan de forma correcta a través de sus interfaces internas y externas, que también cumplan con las funcionalidades establecidas y que se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en el documento de requisitos del sistema.

Estas pruebas se enfocan en la validación de la compatibilidad y funcionalidad de los interfaces entre los distintos componentes que componen el desarrollo del sistema. Estas partes pueden ser aplicaciones individuales o módulos, es decir esta prueba certifica la integración entre los distintos módulos que componen del sistema con el fin de garantizar que su ejecución integrada sea correcta, tomando en cuenta los siguientes temas técnicos:

- El funcionamiento de las integraciones de módulos debe de estar libre de errores.
- Probar las dependencias entre módulos relacionados o no.

Objetivo de la prueba	Validar la integración entre módulos que componen el sistema para garantizar que su operación integrada es correcta
Estrategia	Automática
Herramienta necesaria	JUNIT, JMETER
Criterios de aceptación	Sin errores

Pruebas de optimización de código

Objetivo de Prueba	Validar de forma automatizada la calidad del código desarrollado, en base a una serie de reglas predefinidas las cuales pueden ser interpretadas por un programa de tal modo que el mismo pueda optimizar el código desarrollado.
Técnica	Examinar el código del proyecto con la herramienta definida, para cuantificar los errores debidamente tipificados. Cada desarrollador se ocupará de examinar su código, de modo a que se integre al proyecto, libre de errores.
Herramientas requeridas	SONAR
Criterios de Terminación	Cantidad de errores minimizados, según los criterios definidos.

Pruebas funcionales

Objetivo de Prueba	Asegurar el trabajo apropiado de los requisitos funcionales, tomando como objetos de prueba cada uno de los casos de uso. Incluyendo la navegación, entrada de datos, edición, el borrado, procesamiento y obtención de resultados.
Estrategia	Validación y ejecución de Set de Pruebas y escenarios definidos, teniendo en cuenta flujo normal y flujos alternativos, usando datos válidos e inválidos para verificar lo siguiente: • Los resultados esperados ocurren cuando se usan datos válidos. • Se despliegan mensajes de error cuando se usan datos inválidos. • Cada regla de negocio es propiamente aplicada. En el anexo 1. se especifica un checklist para los casos de prueba
Herramientas requeridas	Formato de casos de prueba funcionales
Criterios de Terminación	Ausencia de errores
Observaciones	Para el reporte de incidencias se utilizará el Redmine, para lo cual se ha creado un proyecto de Reporte de Errores para cada subsistema.

Pruebas de seguridad y auditoria

La prueba de seguridad y de control de acceso se enfoca en dos áreas clave de seguridad:

- Seguridad a nivel aplicación, incluyendo el acceso a los datos o a las funcionalidades del negocio.
- Seguridad a nivel sistema, incluyendo el registro en el acceso remoto al sistema.

La seguridad a nivel aplicación se asegura de que, basada en la seguridad deseada, restringe a los actores de las funciones específicas o casos de uso, o los limita en los datos que están disponibles para ellos. Por ejemplo, para cada uno se puede permitir incorporar datos y para crear nuevas cuentas, pero solamente los administradores pueden borrarlos.

La seguridad a nivel sistema se asegura de que solamente esos usuarios que se les concede acceso al sistema sean capaces de tener acceso a las aplicaciones.

Objetivo de Prueba	Seguridad a nivel aplicación • Verificar que un actor pueda tener acceso solamente a esas funciones o datos para los cuales su tipo de usuario tenga permisos proporcionados. Seguridad a nivel sistema • Verificar que solamente permita a esos actores el acceso al sistema y a las aplicaciones que estén permitidos para cada rol.
Técnica	Seguridad a nivel aplicación • Identificar y enumerar cada tipo de usuario y los permisos

	• Crear las pruebas para cada tipo de usuario y verificar el comportamiento según los permisos definidos para ese rol.
Criterios de Terminación	Comportamiento correcto acorde a roles y permisos

Casos de Prueba

Lista de Chequeo Casos de Pruebas Funcionales

La estrategia de prueba utilizada está basada en las pruebas de caja negra, las cuales son realizadas a nivel de la interfaz, sin revisar a profundidad los detalles internos ni la estructura lógica del sistema. Se realizará de esta forma para garantizar que los casos de pruebas contemplen todos los escenarios posibles a probar para cada caso de uso que se defina. Durante su construcción se deberá tener en cuenta la siguiente lista de revisión.

Todos los casos de pruebas de cada caso de uso deberán contemplar:

Elemento Del Caso De Uso	Caso De Prueba
Datos de entrada	Validar que todos los datos de entrada cumplan con lo siguiente: • Obligatoriedad • Tipo de datos • Longitud • Estructura

	Las entradas de datos alfanuméricos se despliegan e ingresan al sistema apropiadamente. Análisis de Valor Límite, los datos numéricos, formato de tipo fecha y validación del rango correcto de datos. ¿Se identifican apropiadamente los datos inválidos ingresados? Se filtran y ordenan apropiadamente los atributos. ¿Clics del mouse múltiples o comandos de teclas dentro del sistema provocan efectos no esperados?
Reglas de Negocio	Se deben validar las reglas del negocio que afecten los datos de entrada. (Dependencia de datos).
Flujos Alternos	Se deben verificar las ejecuciones de todos los flujos alternos y procesos que a su vez dependen de un flujo alternativo.
Flujos de Excepción	Se debe verificar la ejecución de todos los flujos de Excepciones para identificar si el sistema se comporta de forma adecuada cuando se presenta una excepción.

8.4.9 Plan de Seguridad

Propósito

Este plan tiene como finalidad establecer los parámetros de seguridad que se deben seguir durante la ejecución de todas las etapas del proyecto para garantizar la disponibilidad, integridad y confiabilidad de la información utilizada en esta plataforma.

Descripción General

La solución propuesta busca mejorar las recaudaciones de la DGII por concepto de Derecho de Circulación de Vehículos de Motor por medio de una plataforma IoT que garantice la detección de todos los vehículos que transiten por la Avenida 27 de Febrero sin pagar impuesto de circulación anualmente.

Objetivos

Para garantizar la seguridad de la solución propuesta, se necesita que se cumpla con los siguientes objetivos:

- Los datos están completos: No se han perdido datos en la transmisión.
- Los datos son precisos: No se ha dañado o alterado ningún dato
- Los datos son accesibles: Los usuarios autorizados pueden acceder a los datos de manera oportuna y útil
- Sin acceso no autorizado: Solo los usuarios autorizados pueden acceder a los datos
- Se realizará un respaldo completo de la base de datos cada 7 días y diferenciales cada 15 minutos.

Descripción de la Solución

Esta solución tendrá acceso a funciones crítica, como son la base de datos de conductores, creación de actas de infracción de multas de tránsito, recaudación de impuestos por Derecho de Circulación, estado de tránsito con información de los diversos vehículos y conductores alrededor de los sensores.

Otro aspecto crítico de la solución es la posibilidad de acceder o alterar la información almacenada en los tags que hacen de la función de identificador digital único de cada vehículo que transita por las vías de la República Dominicana.

Con relación al aspecto de la seguridad física es necesario tomar las precauciones y medidas de prevención contra el robo de las antenas RFID, por su costo y que estos se equipos se encontraran fijos en los semáforos.

Entorno de la Solución

La comunicación de las etiquetas RFID a la antena o lector es vía transmisión de radiofrecuencia. Esta entrada se recibe en el software que registra la información de que este vehículo se encuentra en el semáforo que envió una solicitud para consultar el estado del vehículo, en caso de presentar impedimento se notifica a los agentes de DIGESETT del vehículo para su detección.

Las plataformas usadas serán: Android para los agentes de DIGESETT, los demás accederán por medio de un navegador Web: Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge o Safari por medio de cualquier sistema operativo.

Las aplicaciones serán desarrolladas en .Net Core con C# como lenguaje de programación estándar y base de datos SQL Server 2016. Estas aplicaciones se alojarán en un servicio de nube: Azure, que será responsable no solo de la seguridad de la aplicación y la base de datos sino también la garantía de disponibilidad del servicio.

Asignación de Responsabilidad de Seguridad

En esta sección se describen los actores que usaran la plataforma, sus roles y funciones dentro de la plataforma. Estos son:

1. **Agente DIGESETT:** Recibir notificaciones de vehículos a detener, consultar información del conductor, levantar acta infracción al conductor, solicitar grúa, registrar estado del vehículo (adjuntar fotografías) y consulta de placa.
2. **Agente INTRANT:** Consultar estadísticas de las multas levantadas, consulta de vehículos retenidos, consulta estado del tránsito en tiempo real, condición o estado actual de sensores, ubicación en tiempo real de los agentes de DIGESETT, disponibilidad de Grúas y canódromo.
3. **Agente DGII:** Consulta de estimado de recaudación por los vehículos detenidos, consulta de multas registradas.
4. **Ciudadano:** Consulta de marbete, consulta de multas.

Descripción General de la Solución

Para el correcto funcionamiento de la solución se necesita integrarse con otras plataformas de otras instituciones gubernamentales como son:

- **Consulta del conductor:** Esta información será proporcionada por la INTRANT, responsable de emitir las licencias de conducir.
- **Consulta de marbete y placa:** Esta información será provista por la DGII, responsable del cobro de este impuesto.
- **Registro de Multas:** Esta información será enviada a la plataforma diseñada para estos fines por la Procuraduría General de la República, responsable del cobro de las multas.
- **Consulta del Parque Vehicular:** La DGII deberá proveer un servicio para consultar el parque vehicular relacionado al estado del pago de marbete. Con la finalidad de estimar las recaudaciones.

Interconexión de Soluciones e Intercambio de Información

En esta sección se presenta las diversas plataformas con las que se realiza un intercambio de información. Las instituciones son:

- **DGII:** Con esta institución se transferirá datos sobre marbete, placa, el parque vehicular y el estimado de recaudaciones de impuestos.

- **INTRANT:** Se intercambiará información sobre el conductor, licencia de conducir y el marbete de inspección o revista.
- **DIGESETT:** Se compartirá información sobre los agentes de DIGESETT, incluyendo su ubicación en tiempo real.
- **PGR:** Se enviarán las multas registradas en la plataforma propuesta.

Se debe garantizar que se realice sobre un medio de transporte seguro como son HTTPS, SFTP o FTPS.

Evaluación de Sensibilidad y la Criticidad de la Información

El nivel de protección requerido define en base a la sensibilidad y criticidad de la información registrada, la relación de la solución con la misión de la organización y el valor económico de los componentes de la solución.

Requisitos de Protección del Sistema	Alto	Medio	Bajo
Confidencialidad		X	
Integridad	X		
Disponibilidad	X		

Tabla 10: Requisitos de Protección del Sistema

Tipo de Información	Confidencialidad	Integridad	Disponibilidad	Sensibilidad
Administrativa	Media	Alta	Alta	Media
Financiera	Alta	Alta	Alta	Alta
Operativa	Baja	Alta	Alta	Media

Tabla 11: Requisitos de protección por Tipo de Información

Riesgos en la Seguridad de las Aplicaciones

Los **riesgos** son las diversas rutas a través de su aplicación que pueden usar los atacantes para perjudicar su negocio u organización (OWASP, 2017). Cada una de estas vías representa un riesgo que para evitar se debe tratar de evitar: transferencia, reducción, elusión³ y diversificación. (La Suma de Todo)

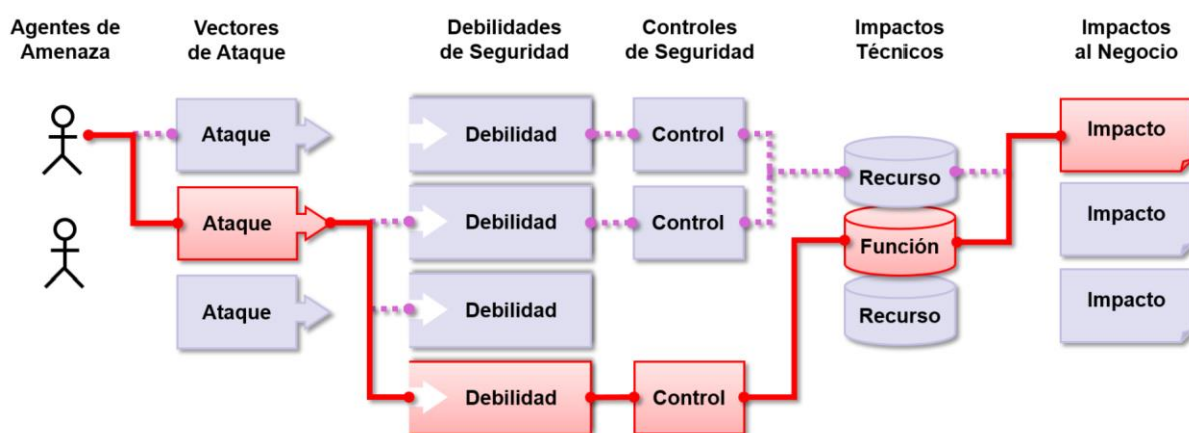


Figura 15: Matriz de Riesgo

³ **Elusión:** No proceder con el proyecto o la actividad que incorporaría el riesgo, o escoger medios alternativos para la actividad, que logren el mismo resultado y no incorporen el riesgo detectado.

Tabla 12: Riesgos más críticos en Aplicaciones Web

Riesgo	Causas	Medidas de prevención
Inyección	Las fallas de inyección, como SQL, NoSQL o LDAP ocurren cuando se envían datos no confiables a un intérprete, como parte de un comando o consulta. Una inyección puede causar divulgación, pérdida o corrupción de información, pérdida de auditabilidad, o denegación de acceso (OWASP, 2017).	Se propone diseñar un API segura u ORM (Entity Framework) que evite el uso de un intérprete por completo y proporcione una interfaz parametrizada. Se debe validar las entradas de datos en el servidor, utilizando "listas blancas".
Pérdida de Autenticación	Las funciones de autenticación y gestión de sesiones son implementadas incorrectamente, permitiendo a los atacantes comprometer usuarios y contraseñas, token de sesiones, o explotar otras fallas de implementación para asumir la identidad de otros usuarios (OWASP, 2017).	Se debe implementar la autenticación de múltiples factores para evitar ataques automatizados, de fuerza bruta o reúso de credenciales robadas. No utilizar credenciales por defecto en su software y utilizar política de contraseñas moderno.

Exposición de datos sensibles	Los datos sensibles, tales como información financiera, de salud requieren métodos de protección adicionales, como el cifrado en almacenamiento y tránsito (OWASP, 2017).	No almacenar datos sensibles innecesariamente. Cifrar todos los datos sensibles cuando sean almacenados. Deshabilitar el almacenamiento en cache de datos sensibles. Clasificar los datos procesados y aplicar los controles adecuados para cada clasificación.
Entidades Externas XML (XXE)	Estos defectos se pueden utilizar para extraer datos, ejecutar una solicitud remota desde el servidor, escanear sistemas internos, realizar un ataque de denegación de servicio y ejecutar otro tipo de ataques (OWASP, 2017).	Usa de formatos de datos menos complejos como JSON. Evitar la serialización de datos confidenciales. Actualizar los procesadores y bibliotecas XML que utilice la aplicación o el sistema subyacente.
Pérdida de Control de Acceso	Las restricciones sobre lo que los usuarios autenticados pueden hacer no se aplican correctamente. El impacto técnico incluye atacantes anónimos actuando como	La política debe ser denegar de forma predeterminada, con excepción de los recursos públicos. Registrar los errores de control de acceso y notificar a los administradores cuando sea necesario.

	usuarios o administradores; usuarios que utilizan funciones privilegiadas o crean, acceden, actualizan o eliminan cualquier registro.	Limitar el acceso a las APIs para reducir el daño de herramientas de ataque automatizadas
Configuración de Seguridad Incorrecta	La configuración de seguridad incorrecta es un problema muy común y se debe en parte a establecer la configuración de forma manual o por omisión. Estos errores pueden dar a los atacantes acceso no autorizado a algunos datos o funciones del sistema.	Se debe usar una plataforma minimalista sin funcionalidades innecesarias. Seguir un proceso para revisar y actualizar las configuraciones apropiadas del ambiente. Utilice un proceso automatizado para verificar la efectividad de los ajustes y configuraciones en todos los ambientes.
Cross-Site Scripting (XSS)	El impacto de XSS es moderado para el caso de XSS Reflejado y XSS en DOM, y severa para XSS Almacenado, que permite ejecutar secuencias de comandos en el navegador de la víctima, para robar credenciales, secuestrar sesiones, o la	Utilizar frameworks seguros que, por diseño, automáticamente codifican el contenido para prevenir XSS. Codificar los datos de requerimientos HTTP no confiables en los campos de salida HTML. Aplicar codificación sensitiva al contexto, cuando se modifica el

	instalación de software malicioso en el equipo de la víctima.	documento en el navegador del cliente, ayuda a prevenir DOM XSS.
Deserialización Insegura	Estos defectos ocurren cuando una aplicación recibe objetos serializados dañinos y estos objetos pueden ser manipulados o borrados por el atacante para realizar ataques de repetición, inyecciones o elevar sus privilegios de ejecución.	Implementar firmas digitales para validar la integridad en cualquier objeto serializado. Aísle el código que realiza la deserialización, de modo que se ejecute en un entorno con los mínimos privilegios posibles. Monitoree los procesos de deserialización.
Uso de Componentes con Vulnerabilidades Conocidas	Los componentes como bibliotecas, frameworks y otros módulos se ejecutan con los mismos privilegios que la aplicación. Si se explota un componente vulnerable, el ataque puede provocar una pérdida de datos o incluso tomar el control del servidor.	Utilizar un gestor de paquetes que permita mantener un inventario de versiones de componentes. Remover dependencias, componentes, archivos, funcionalidades y documentación innecesaria. Obtener componentes únicamente de orígenes oficiales utilizando canales seguros.

Registro y Monitoreo Insuficientes	Los ataques más exitosos comienzan con la exploración de vulnerabilidades. Permitir que el sondeo de vulnerabilidades continúe puede aumentar la probabilidad de una explotación exitosa.	Hay que asegurar que todos los errores de inicio de sesión, de control de acceso y de entradas de datos se puedan registrar para identificar cuentas sospechosas. Garantizar que las transacciones de alto impacto tengan una pista de auditoría con controles de integridad. Establezca una monitorización y alerta efectivos de tal manera que las actividades sospechosas sean detectadas y respondidas dentro de períodos de tiempo aceptables.
---	--	--

Fuente: OWASP Top 10 - 2017 Los diez riesgos más críticos en Aplicaciones Web

Resumen de SLA⁴ para los servicios de Azure

El acuerdo de nivel de servicio (SLA) de Microsoft Azure ofrecen una garantía de disponibilidad de 99.95 % para los servicios de **Azure SQL Database, Azure Functions, App Service, Azure Firewall**. Para **Azure DNS** brindan una disponibilidad del 100% por que se recibirá una respuesta por lo menos de un servidor (Microsoft, 2019)..

En el caso de los servicios **VPN Gateway, Network Watcher, Security Center, API Management, Azure Maps, Azure Active Directory** se ofrece una disponibilidad de un 99.90%. Para el resto de los servicios contratados se garantiza una disponibilidad de 99.99%, esto servicios son **Load Balancer, Traffic Manager** (Microsoft, 2019).

⁴ **Service Level Agreement (SLA)**: es un contrato que describe el nivel de servicio que un cliente espera de su proveedor.

8.4.10 Especificación de Técnicas de Equipos RFID

Propósito

Esta sección tiene como finalidad establecer las especificaciones técnicas de los equipos o hardware necesario para la correcta implementación de esta plataforma.

Componentes RFID

El ecosistema de la plataforma de RFID este compuesto por:

- **Tags:** Ubicados tanto en el marbete como la placa.
- **Lectores:** Localizado en los semáforos para registrar todos los vehículos alrededor de las intersecciones.
- **Software:** Responsable de registrar todos los eventos de los lectores.

Los equipos propuestos son los siguientes:

Ficha Técnica: Tags	
Equipo	Impinj Monza R6 Tag
Dimensiones	4.2 x 4 x 0.2 in
Sensibilidad de Lectura	-22.1 dBm
Sensibilidad de Escritura	-18.8 dBm
Memoria EPC	96 bit
Rango de Frecuencia	860MHz – 960MHz

Tabla 13: Ficha Técnica Monza R6 Tag

Ficha Técnica: Lector	
Equipo	Impinj Speedway R420 Reader
Dimensiones	7.5 x 6.9 x 1.2 in
Antenas	4 antenas
Poder de Transmisión	32.5 dBm
Sensibilidad de Recepción	-84 dBm
Rango de Frecuencia	860MHz – 960MHz
Capacidad de Lectura	1100 tags por segundo

Tabla 14: Ficha Técnica Speedway R420

Ficha Técnica: Antena	
Equipo	RFMAX S9028PCL
Dimensiones	10.2 x 10.2 x 1.32 in
Polarización	Circular derecho o izquierdo
Ganancia	8.5 dBic
Rango de Frecuencia	902MHz – 928MHz

Tabla 15: Ficha Técnica Antena S9028PCL

Rango de Alcance

Para obtener el rango de alcance de la solución RFID, se utilizó la calculadora “Simple Range Calculator V1.1” de Silicon Labs.

Frequency Band [MHz] 915 ▼			
<u>TX parameters</u> Enter TX Output Power [dBm] 32.5		<u>RX parameters</u> Enter RX Sensitivity [dBm] -22.1	
Enter TX Antenna Gain [dBi] 2		Enter RX Antenna Gain [dBi] -2	
Typical Open Field Outdoor Range [m]		55.9	
Typical Indoor, Small Office Range [m]		6	

Figura 16: Tabla de Rango de Alcance

Con el lector **Impinj Speedway R420 Reader** con 4 antenas **RFMAX S9028PCL** y los tags **Impinj Monza R6** se tendrá un alcance circular de 55.9 metros en campo abierto y 6 metros en caso de usados dentro de una oficina.

8.5 Diseño de Aplicación

En este subcapítulo se incluyen los diseños propuesto para la placa y marbete, los diagramas UML y modelos para el diseño de las interfaces graficas.

8.5.1 Diseños Propuestos

En esta sección se presentan las propuestas de diseño de la nueva placa y marbete que son requeridas para la implementación de esta propuesta.

8.5.1.1 Diseño de Marbete

El marbete será un sticker de un material más resistente con un Tag Monza R6 para fines de identificación del vehículo y consultar impedimentos (Marbete vencido, Sin Marbete, Sin Revista).



Figura 17: Diseño de Marbete

8.5.1.2 Diseño de Placa

Para la placa se propone cambiar el material de fabricación de metal a plástico, para no interfiera con las ondas electromagnéticas que usa como vía de comunicación la tecnología RFID. Además, en el diseño propuesto se incluye los tags es el siguiente:



Figura 18: Diseño de Placa

8.5.2 Diagramas UML

8.5.2.1 Diagrama de Actividad

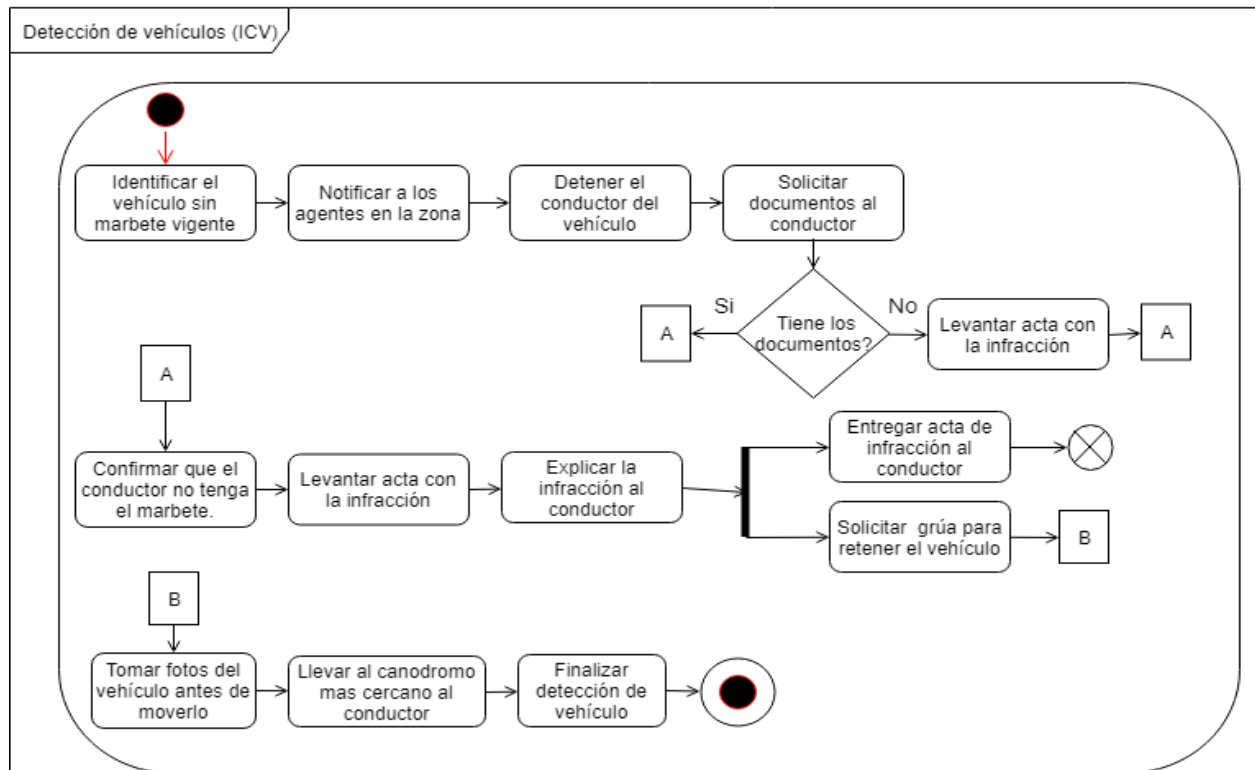


Figura 19: Detección de Vehículos

8.5.2.2 Diagrama Entidad Relación

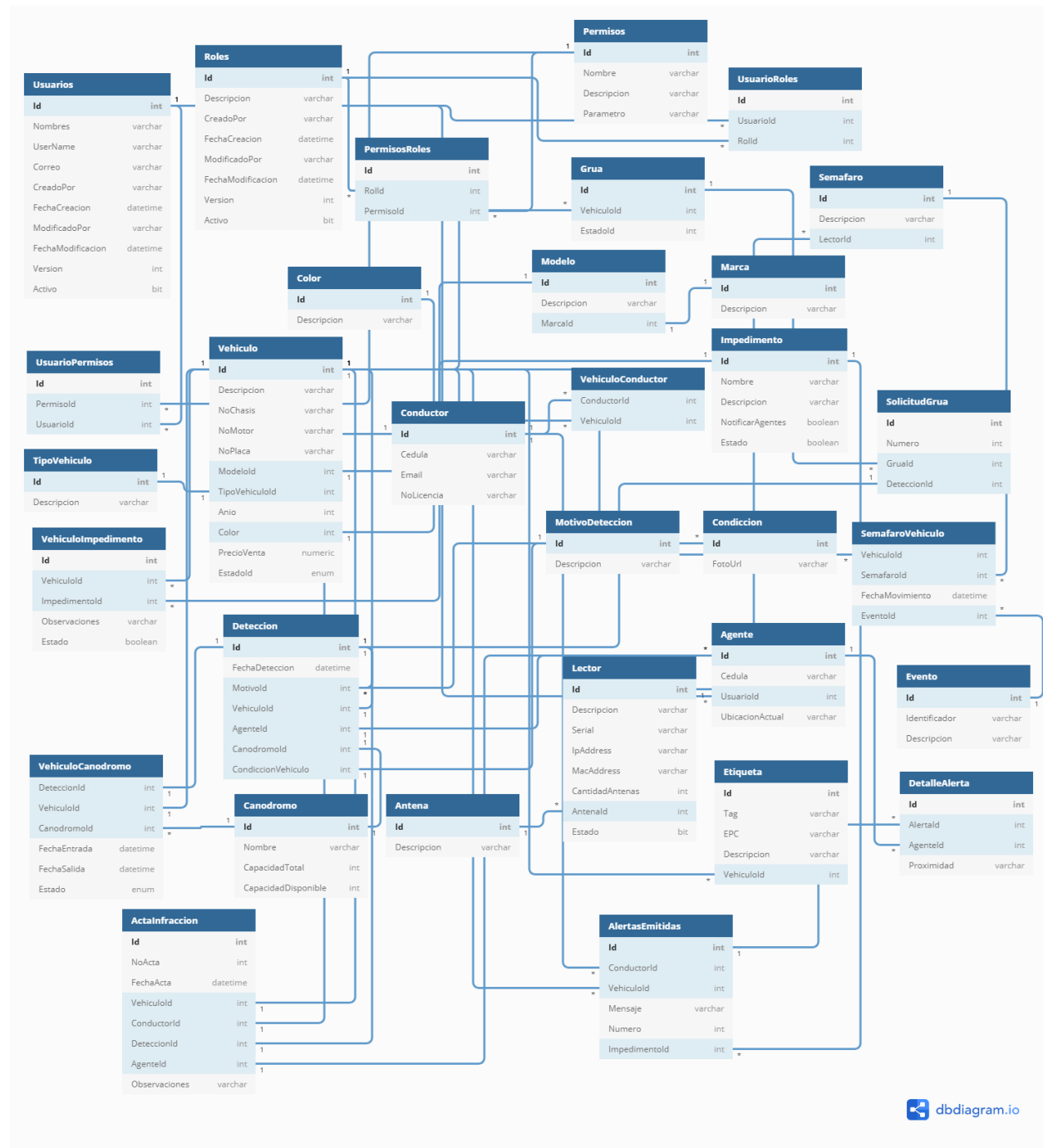


Figura 20: Diagrama Entidad-Relación

8.5.2.3 Diagrama de Clases

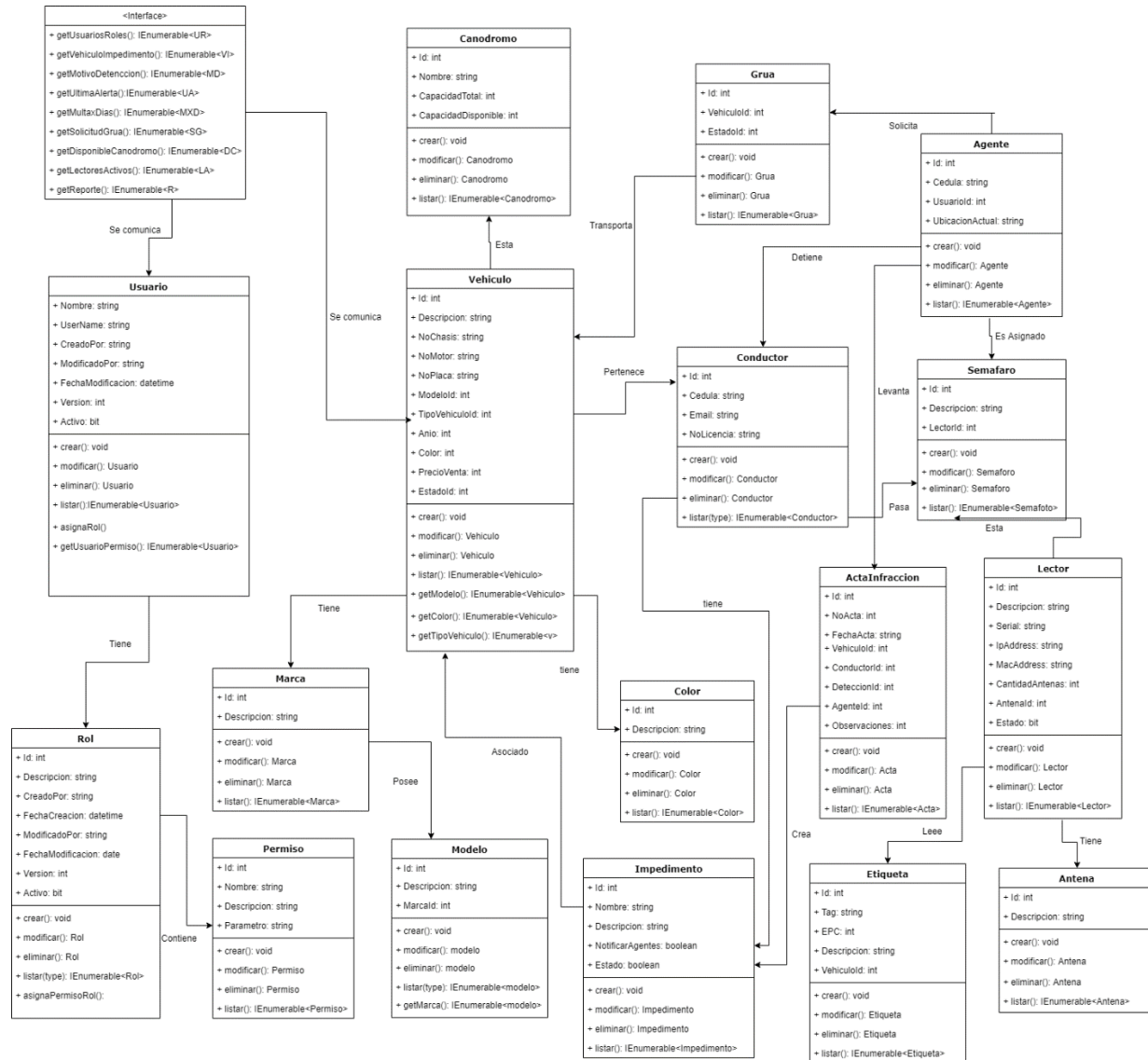


Figura 21: Diagrama de Clase

8.5.2.4 Diagramas de Caso de Uso

8.5.2.4.1 Caso de uso general

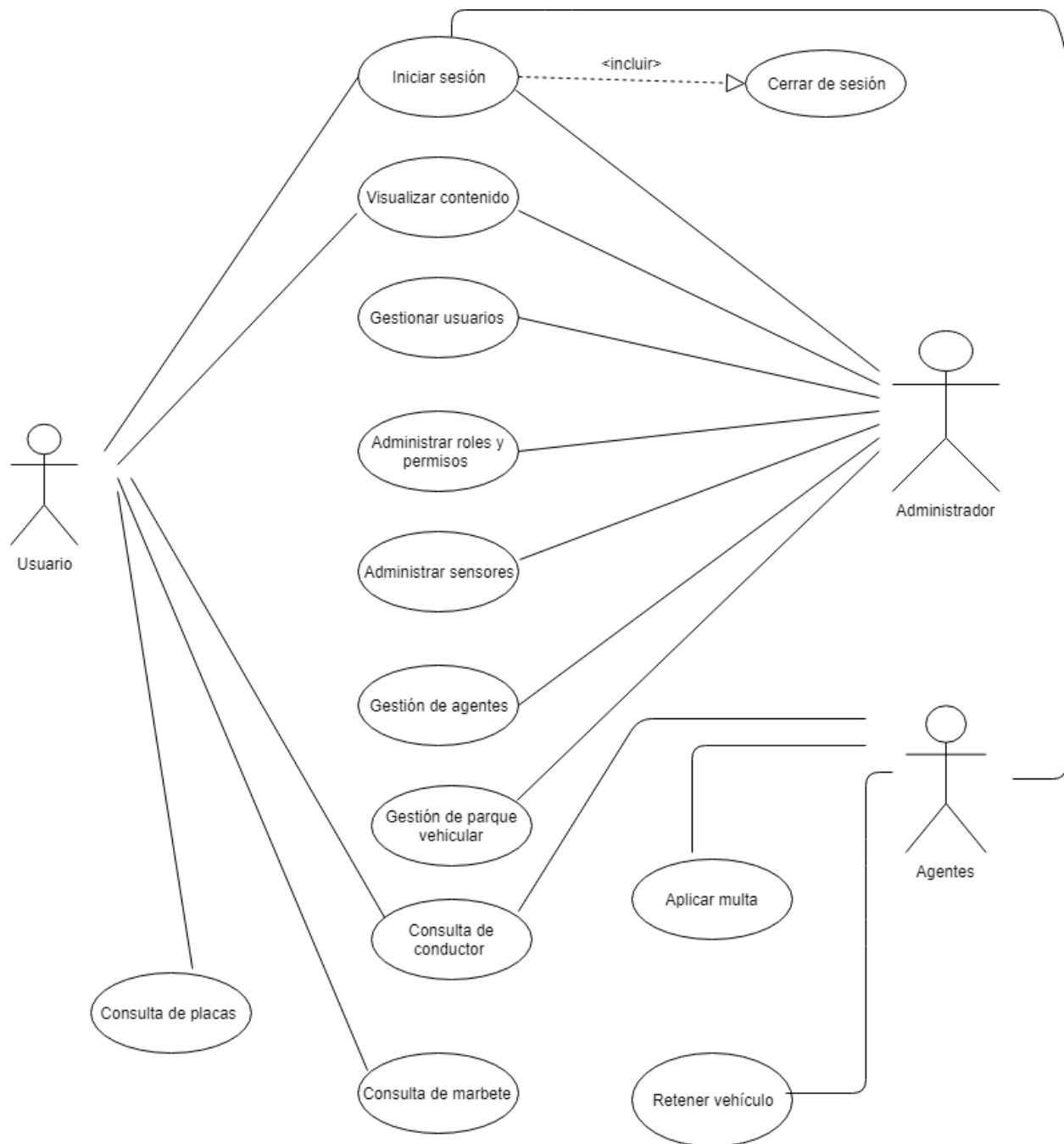


Figura 22: Caso de uso general

CU-001 – Login en la página

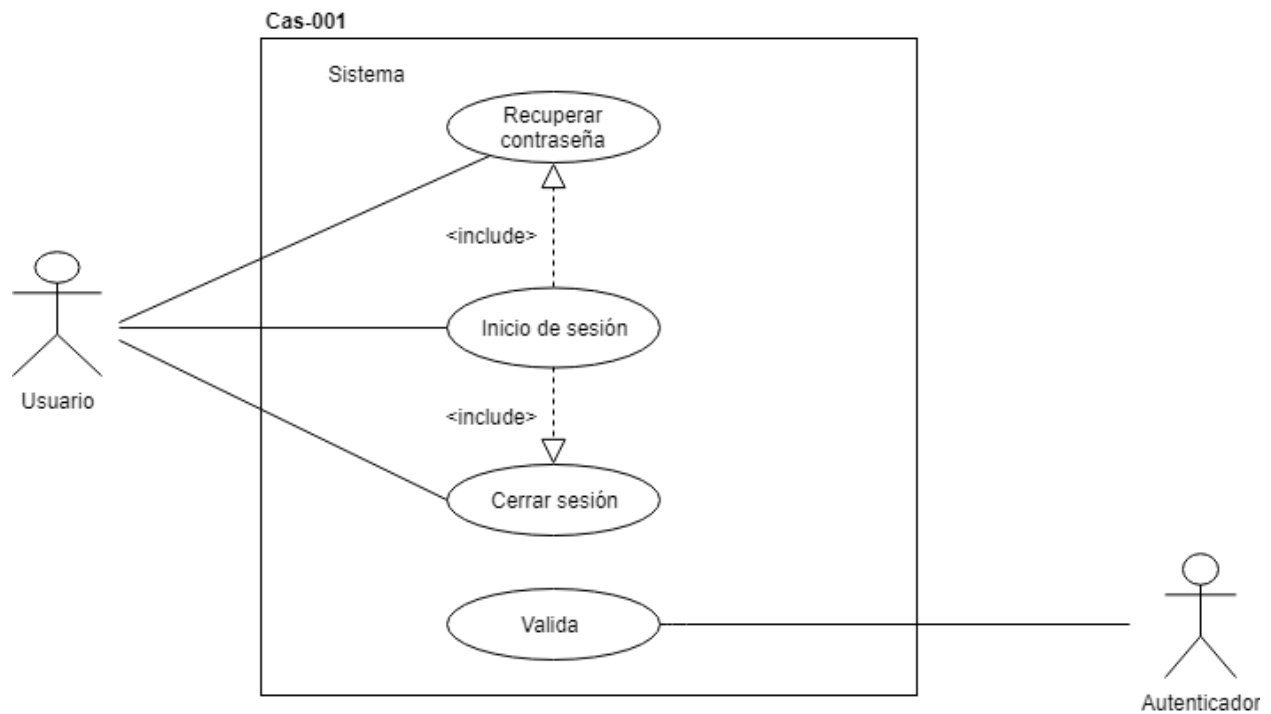


Figura 23: Caso de uso - Login

CU-003 – Página Principal

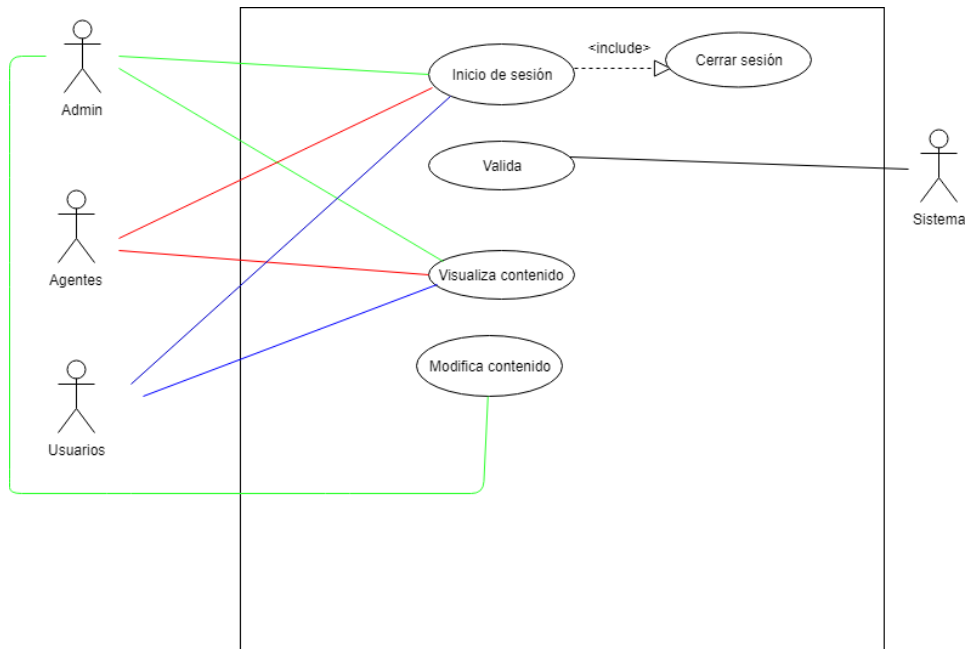


Figura 24: Caso de uso - Página Principal

CU-004 – Gestión de Usuarios y Privilegios

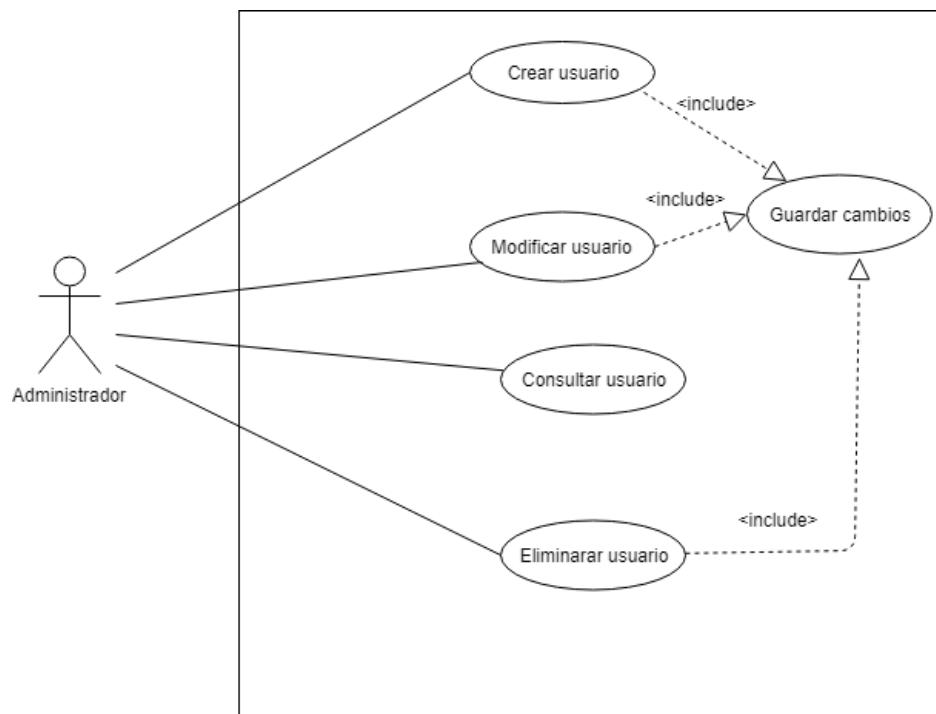


Figura 25: Caso de Uso - Gestión de Usuarios

CU-005 – Gestión de Sensores

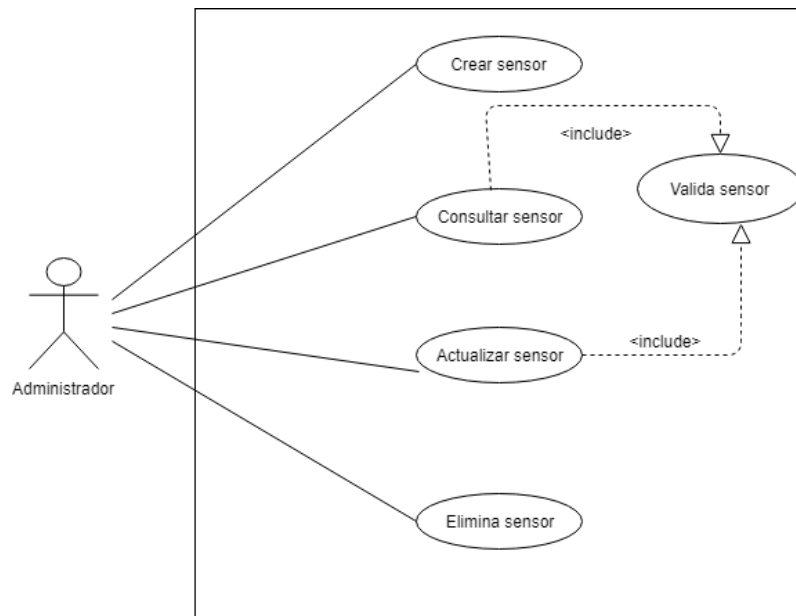


Figura 26: Caso de uso - Gestión de Sensores

CU-006 – Gestión de Agentes de DIGESETT

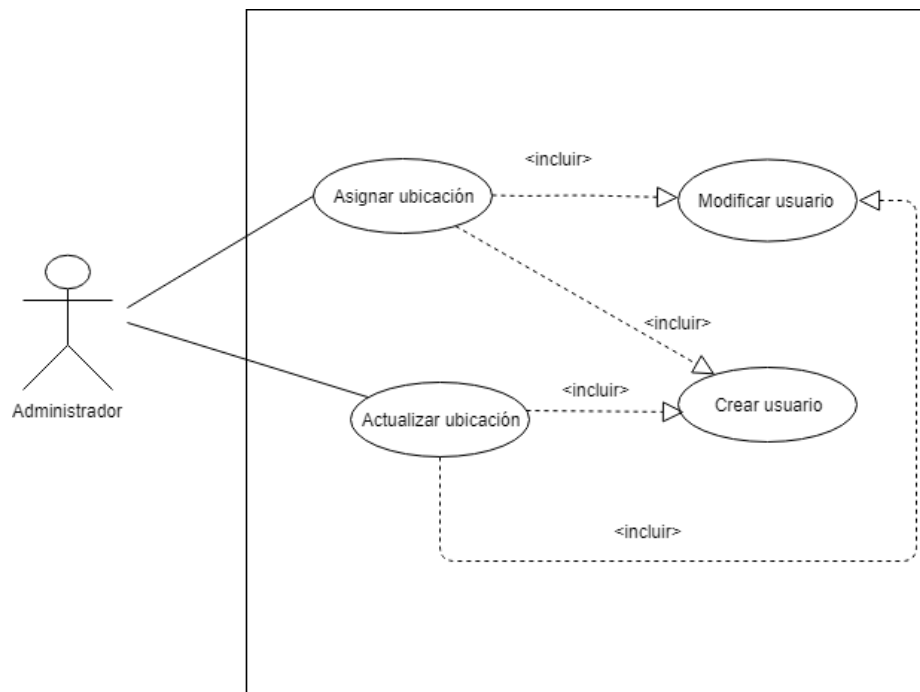


Figura 27: Caso de uso - Administracion de Agentes

CU-007 – Gestión del Parque Vehicular

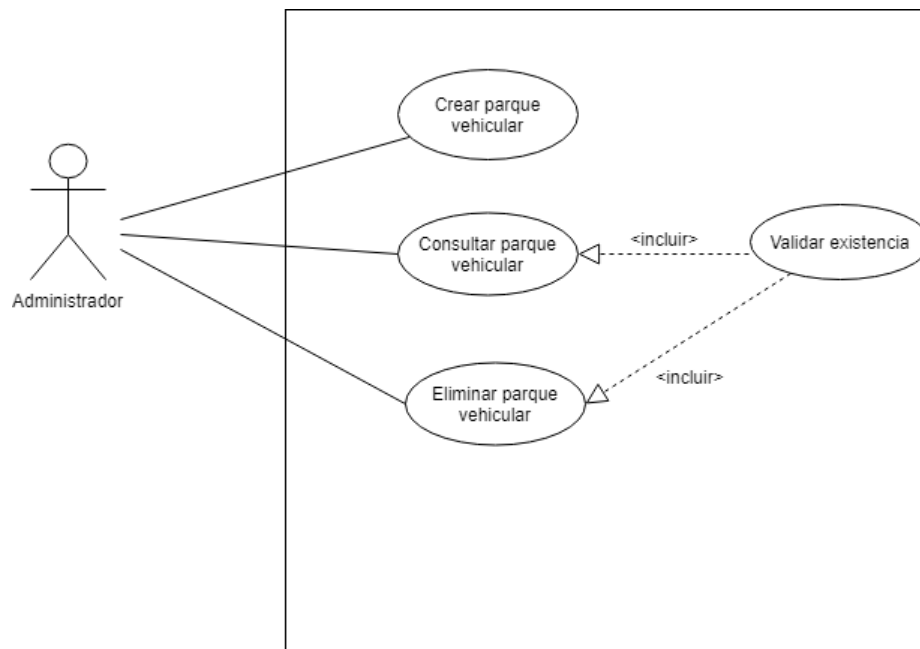


Figura 28: Caso de uso - Consulta del Parque vehicular

CU-008 – Consulta de Placa

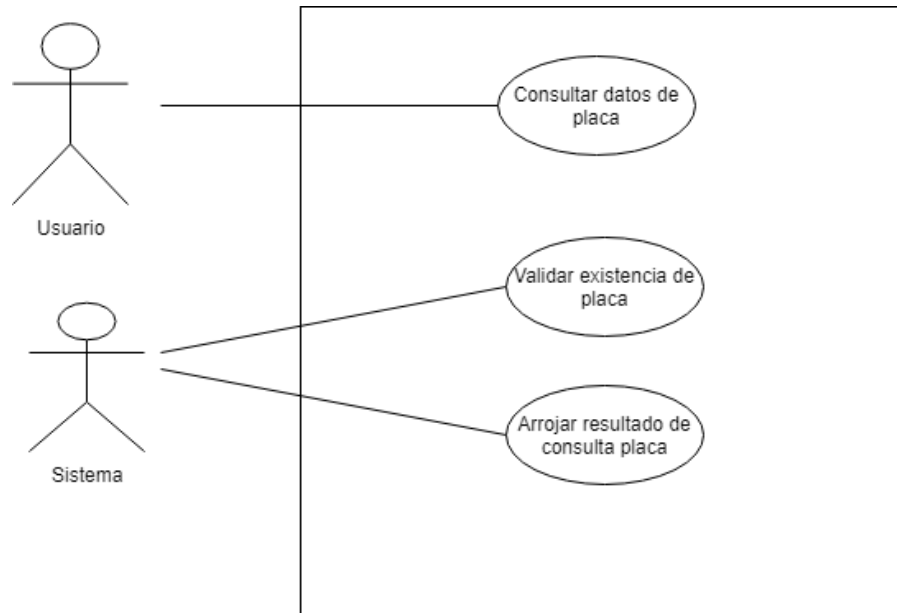


Figura 29: Caso de uso - Consulta de Placa

CU-009 – Consulta de Marbete

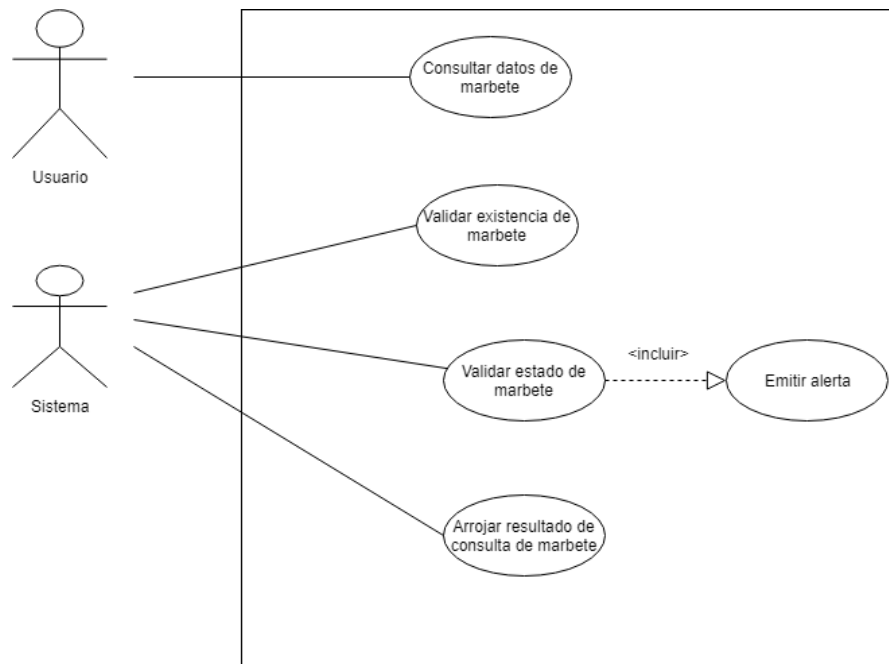


Figura 30: Caso de uso - Consulta de Marbete

CU-010 – Consulta al Conductor

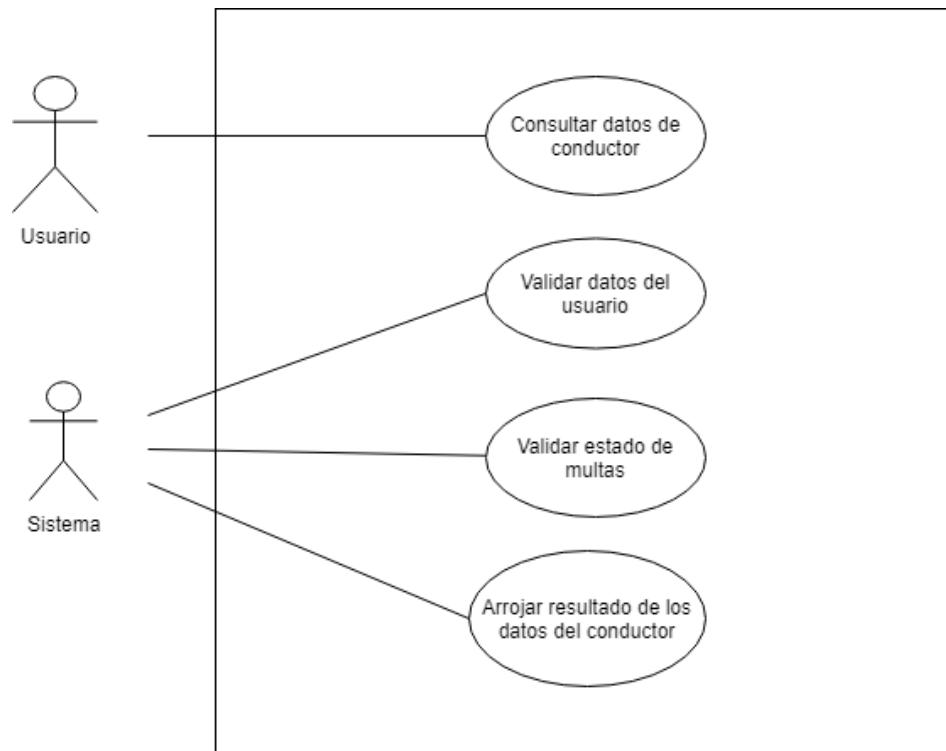


Figura 31: Caso de uso - Consulta de Conductor

CU-011 – DashBoard

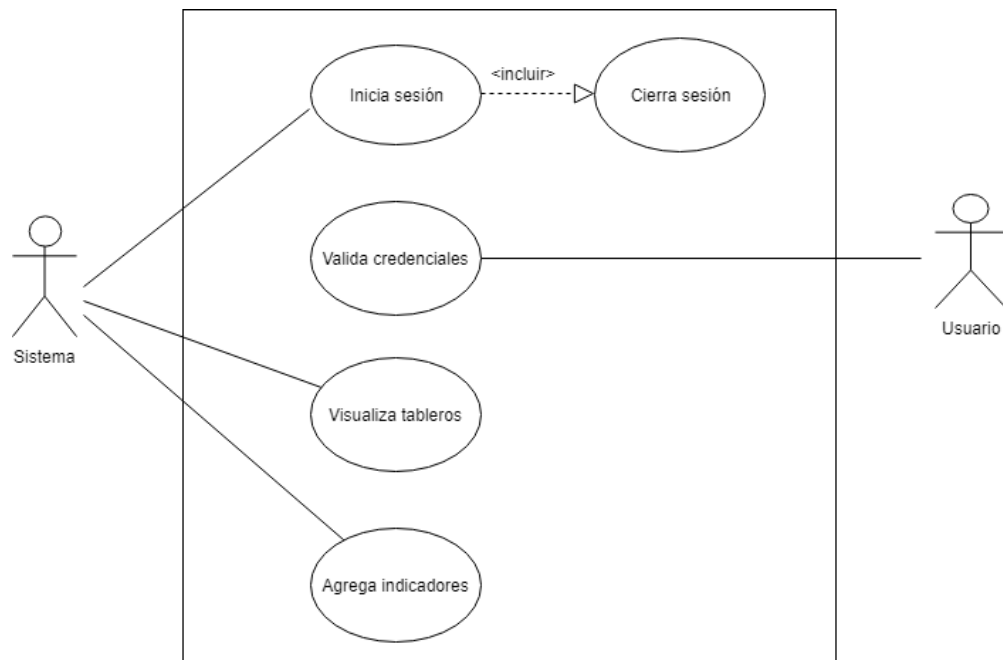


Figura 32: Caso de uso - Dashboard

CU-012 – Notificaciones

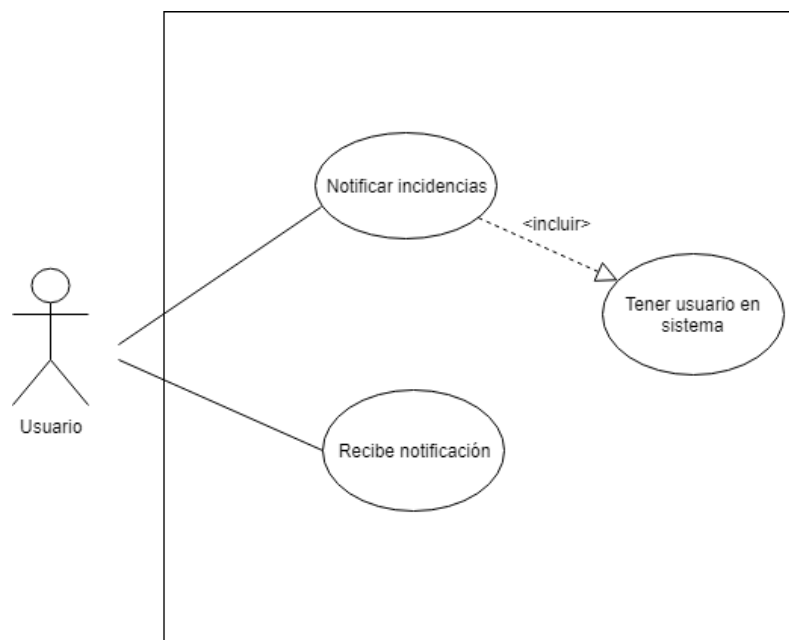


Figura 33: Caso de uso - Notificaciones Emitidas

CU-014 – Adjuntar Fotos

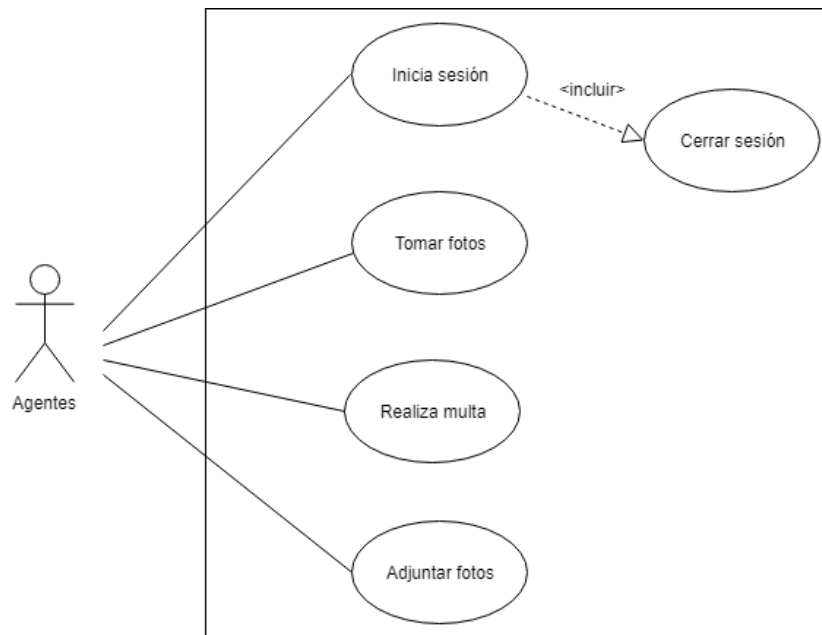


Figura 34: Caso de uso - Adjuntar Evidencia

CU-015 – Solicitar Grúa

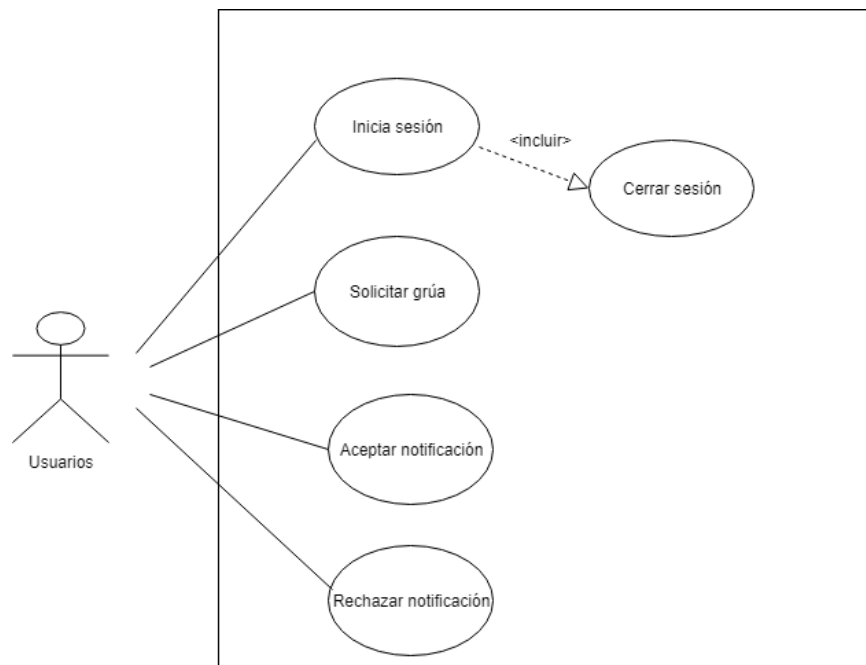


Figura 35: Caso de uso - Solicitar Grúa

8.5.3 Aplicación Web

En esta sección se incluyen los prototipos o modelos para el diseño de aplicación Web donde se van a configurar los tags, los lectores y se podrá monitorear las detecciones realizadas por los agentes de DIGESETT contra las alertas emitidas por la plataforma.

8.5.3.1 Login en la página

Esta pantalla muestra la pantalla que se utilizara para acceder a la plataforma.

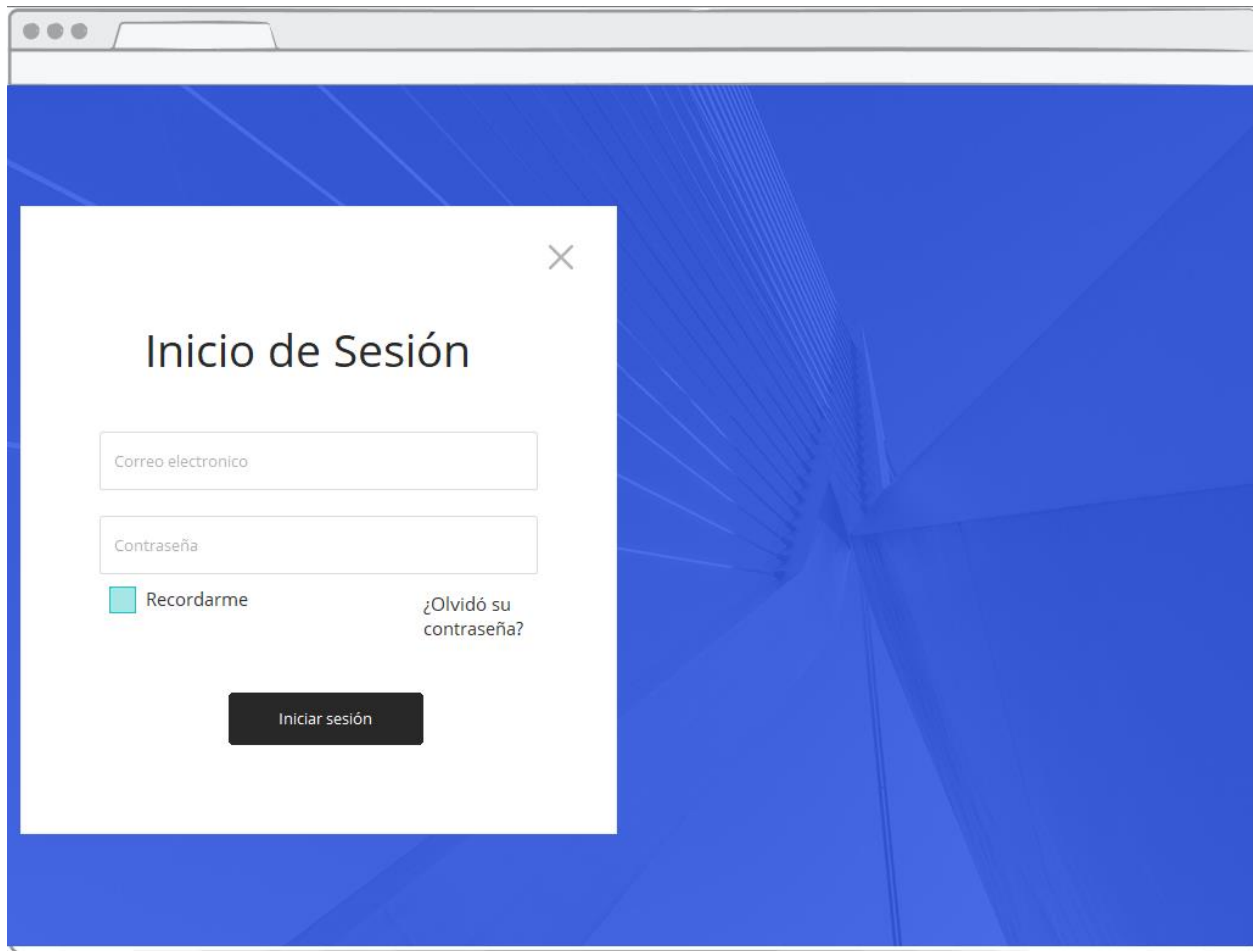


Figura 36: Inicio de Sesión

8.5.3.2 Recuperación de Contraseña

Esta pantalla se muestra al presionar la opción de “¿Olvido su contraseña?”, se utiliza para recuperar el acceso a la plataforma en caso de olvidar su contraseña de acceso.

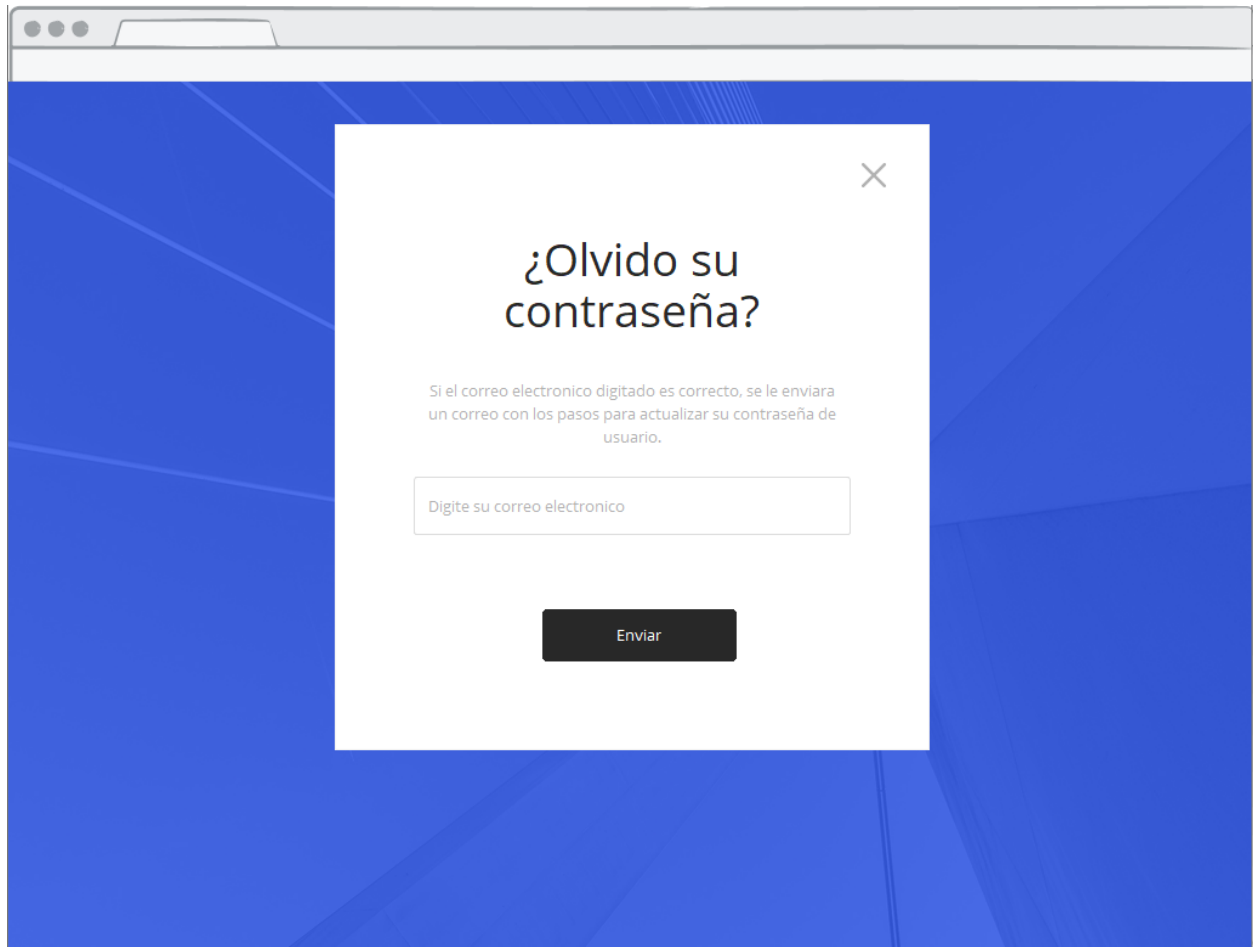


Figura 37: Recuperación de Contraseña

8.5.3.3 Página Principal

En esta pantalla se presenta un menú para acceder a las demás opciones disponibles en el sistema.

Además, se muestra una consulta de detección realizaciones vs alertas emitidas por la plataforma.

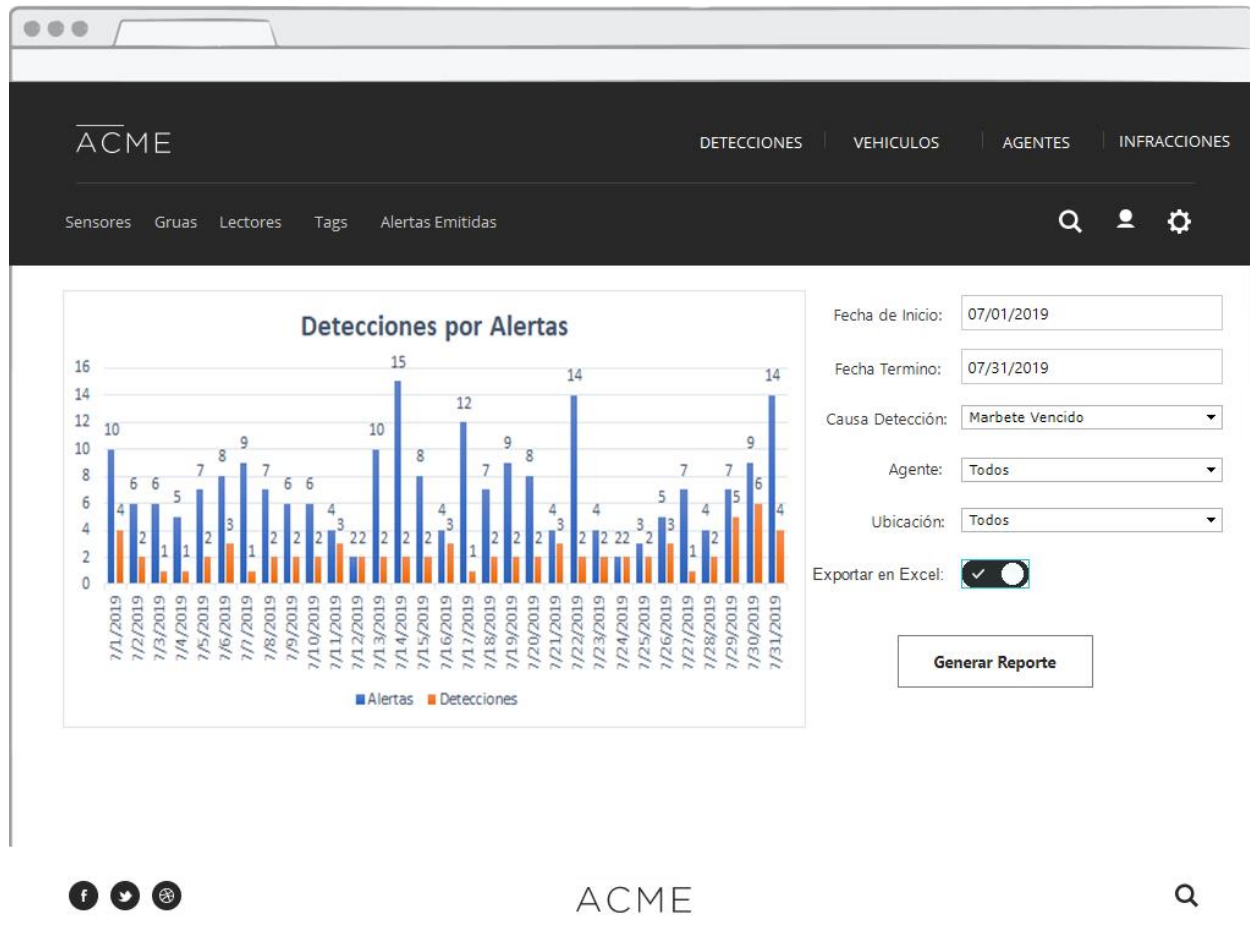


Figura 38: Página Principal

8.5.3.4 Gestión de Usuarios

Esta pantalla muestra el nombre, compañía, estado, rol y ubicación de todos los usuarios registrados y la opción de Registrar (Solo para administradores).

The screenshot displays the ACME user management interface. The top navigation bar includes links for DETECCIONES, VEHICULOS, AGENTES, and INFRACCIONES. Below this, there are links for Sensores, Gruas, Lectores, Tags, and Alertas Emitidas. The main content area features a table of users with the following columns: NOMBRE, COMPANIA, ESTATUS, ROL, UBICACION, and ACCIONES. The ESTATUS column includes a 'DISPONIBLE' toggle switch. The table lists six users: Yoendy Maldonado, Cinthia Caraballo, Rey Cabral, Marcos Brito, Luis Rodriguez, and Jafet G. Benítez. The bottom of the interface includes social media icons (Facebook, Twitter, Instagram) and the ACME logo.

NOMBRE	COMPANIA	ESTATUS	ROL	UBICACION	ACCIONES
Yoendy Maldonado	DIGSETT	Disponible	Administrador	Santo Domingo	
Cinthia Caraballo	DGII	No Disponible	Administrador	No Disponible	
Rey Cabral	INTRANT	Disponible	Administrador	No Disponible	
Marcos Brito	DGII	No Disponible	Administrador	No Disponible	
Luis Rodriguez	DIGSETT	Disponible	Agente	Santo Domingo	
Jafet G. Benítez	DIGSETT	Disponible	Agente	Santo Domingo	

Figura 39: Gestión de Usuarios

8.5.3.5 Registro de Usuario

Se muestra el formulario para solicitar el acceso a un nuevo usuario al sistema.

The screenshot shows a web browser window with a single tab. The page title is "Registro de Usuario". The form contains the following elements:

- Nombres**: A text input field.
- Apellidos**: A text input field.
- Cedula**: A text input field.
- Email**: A text input field.
- Institución**: A dropdown menu with a red "X" icon and a downward arrow. The visible options are "DGII", "INTRANT", and "DIGESETT".
- Roles**: A dropdown menu with a red "X" icon and a downward arrow. The visible options are "Administrador", "Agente", and "Consultor".
- Registrar**: A dark button with white text.

Figura 40: Registro de Usuario

8.5.3.6 Gestión de Sensores (Tags)

En esta pantalla se muestran todas las etiquetas registradas con su vehículo y placa asociada y la opción de registrar nueva.

VEHICULO	TIPO DE VEHICULO	REGISTRAR
Todas	Todos	Registrar

ETIQUETA	EPC	VEHICULO	PLACA	TIPO VEHICULO	ACCIONES
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Honda Civic 2012	A200000	Automóvil Privado	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Honda FIT 2010	A200001	Automóvil Privado	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Mazda Demio 2013	A200002	Automóvil Privado	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Toyota Yaris 2015	A200003	Automóvil Privado	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Ford Escape 2013	G200004	Jeep	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Mitsubishi Lancer 2002	A200004	Automóvil Privado	

Figura 41: Gestión de Etiquetas

8.5.3.7 Registro de Etiquetas (Tags)

En esta pantalla se registran los tags y se vinculan al vehículo que van a identificar.

The screenshot displays the ACME web application interface. At the top, a dark navigation bar contains the ACME logo on the left and a menu with the items 'DETECCIONES', 'VEHICULOS', 'AGENTES', and 'INFRACCIONES' on the right. Below this, a secondary dark bar features a sub-menu with 'Sensores', 'Gruas', 'Lectores', and 'Tags' on the left, and search, user, and settings icons on the right. The 'Tags' sub-menu item is highlighted. A light gray modal window titled 'Registro de Etiquetas' is centered on the screen, featuring a close button (X) in its top right corner. This modal contains five text input fields labeled 'Tags', 'EPC', 'Descripción', 'No. Placa', and 'Vehiculo'. At the bottom of the modal are two buttons: 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel). The background of the application shows a large, empty white area. At the bottom of the page, there is a footer with social media icons (Facebook, Twitter, and a globe) on the left, the ACME logo in the center, and a search icon on the right.

Figura 42: Registro de Etiquetas

8.5.3.8 Gestión de Agentes

En la pantalla de Gestión de Usuarios, se filtran por el rol de Agente y muestra todos los usuarios de este tipo con su ubicación actual.

The screenshot displays the 'Gestión de Agentes' interface within the ACME system. The top navigation bar includes links for 'DETECCIONES', 'VEHICULOS', 'AGENTES', and 'INFRACCIONES'. Below this, a secondary bar lists 'Sensores', 'Gruas', 'Lectores', 'Tags', and 'Alertas Emitidas'. The main content area features a filter section with 'INSTITUCION' set to 'Todas', 'ROLES' set to 'Agente', and a 'DISPONIBLE' toggle switch turned on. A 'Registrar' button is located to the right of the filters. Below the filters is a table listing agents with the following columns: NOMBRE, COMPANIA, ESTATUS, ROL, UBICACION, and ACCIONES. The table contains six entries, all with the company 'DIGESETT' and status 'Disponible'. The footer of the page includes social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube, the ACME logo, and a search icon.

NOMBRE	COMPANIA	ESTATUS	ROL	UBICACION	ACCIONES
Yoendy Maldonado	DIGESETT	Disponible	Agente	Santo Domingo	
Cinthia Caraballo	DIGESETT	Disponible	Agente	Distrito Nacional	
Rey Cabral	DIGESETT	Disponible	Agente	Distrito Nacional	
Jorge M. Henandez	DIGESETT	Disponible	Agente	Distrito Nacional	
Luis Rodriguez	DIGESETT	Disponible	Agente	Santo Domingo	
Jafet G. Benítez	DIGESETT	Disponible	Agente	Santo Domingo	

Figura 43: Gestión de Agentes

8.5.3.9 Registro de Agentes

En el caso del registro de agentes se debe configurar el nombre de usuario utilizado para acceder en la App mobile para llevar el tracking de la ubicación.

The image shows a web browser window displaying the ACME web application. The application has a dark header with the ACME logo on the left and navigation links (DETECCIONES, VEHICULOS, AGENTES, INFRACCIONES) on the right. Below the header, there is a sub-header with links (Sensores, Gruas, Lectores, Tags) and a search, user, and settings icon. The main content area is white. A modal form titled 'Registro de Agentes' is centered on the screen. The form contains five input fields: 'Nombre Completo', 'Cedula', 'Email', 'UserName', and 'Ubicación Actual'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (dark) and 'Cancelar' (light). The footer of the application shows social media icons (Facebook, Twitter, Instagram) and the ACME logo on the left, and a search icon on the right.

Figura 44: Configurar Agentes

8.5.3.10 Configuración de Lectores

En esta pantalla se muestran y configuran todos los datos requeridos para recibir las lecturas de los vehículos e identificar de qué ubicación provienen.

The screenshot displays the ACME web application interface. At the top, a dark navigation bar contains the ACME logo on the left and a menu with the items 'DETECCIONES', 'VEHICULOS', 'AGENTES', and 'INFRACCIONES' on the right. Below this, a secondary dark bar features a sub-menu with 'Sensores', 'Gruas', 'Lectores', and 'Tags', along with search, user, and settings icons. The main content area is light gray. A modal window titled 'Configuración de Lectores' is centered, featuring a close button (X) in its top right corner. The modal contains five input fields: 'MAC Address', 'IP Address', 'Serial', 'Antenas', and 'Semafaro' (which is a dropdown menu). At the bottom of the modal are two buttons: 'Guardar' (dark) and 'Cancelar' (light). The footer of the page includes social media icons (Facebook, Twitter, Instagram) on the left, the ACME logo in the center, and a search icon on the right.

Figura 45: Configuración de Lectores

8.5.3.11 Consulta del Parque Vehicular

En esta pantalla se muestran el parque vehicular registrado por la DGII. Solo se consulta información, no se registra ni se modifica.

ACME

DETECCIONES | VEHICULOS | AGENTES | INFRACCIONES

Sensores | Gruas | Lectores | Tags | Alertas Emitidas

VEHICULO: Todos PROVINCIA: Todas Consultar

CONDUCTOR	MATRICULA	VEHICULO	PLACA	UBICACION	ACCIONES
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Honda Civic 2012	A200000	Santo Domingo	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Honda FIT 2010	A200001	Distrito Nacional	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Mazda Demio 2013	A200002	Santo Domingo	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Toyota Yaris 2015	A200003	Santiago	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Ford Escape 2013	G200004	San Cristobal	
Lorem ipsum dolor sit	Lorem ipsum	Mitsubishi Lancer 2002	A200004	Distrito Nacional	

f t g

ACME

Figura 46: Consulta Parque Vehicular

8.5.3.12 Consulta del Conductor

En esta pantalla se muestran la información del conductor, los vehículos bajo su propiedad y estado del marbete de cada vehículo. Esta información se conduce de DGII e INTRANT.

ACME

DETECCIONES | VEHICULOS | AGENTES | INFRACCIONES

Sensores Gruas Lectores Tags Alertas Emitidas

Nombre: Lorem ipsum

Apellido: Lorem ipsum

Matricula: ###-#####-#

Email: lorem@ipsum.com

Impedimento: ☒

Vehiculo	Placa	Estado Marbete	Deteccion	Estado
Honda Civic 2014	A000000	Vencido	Realizada	En Canodromo
Ford Escape 2013	G000000	Al dia	No Aplica	No Aplica

ACME

Figura 47: Consulta de Conductor

8.5.3.13 Dashboard de Detecciones (DGII e DIGESETT)

En el dashboard de detección vehicular se muestran los siguientes indicadores:

- Resumen de estadísticas vehiculares: Se muestra el aumento de las incidencias respecto a periodos anteriores, así como el aumento del porcentaje de cobro respecto a años anteriores.
- Disponibilidad en el canódromo y grúas
- Los vehículos retenidos por ubicación e indica una comparativa de un periodo vs otro.
- Distribución de agentes por localidad
- Seguimiento de multas mostrando un promedio por día y crecimiento anual donde también se segmenta por tipo de vehículo.
- Cobros por concepto de marbete vencido o sin marbete, se muestra los montos recaudados por día.



Figura 48: Dashboard DGII y DIGESETT

8.5.3.14 Dashboard de Circulación de Vehículos

Este tablero contiene los siguientes indicadores:

- Google Map donde indica la circulación de los vehículos con relación a donde están ubicados los lectores.
- Estadísticas del parque vehicular por cantidad y crecimiento respecto a los años.
- Indicador de tipo de vehículo que transitan y por franja horaria.

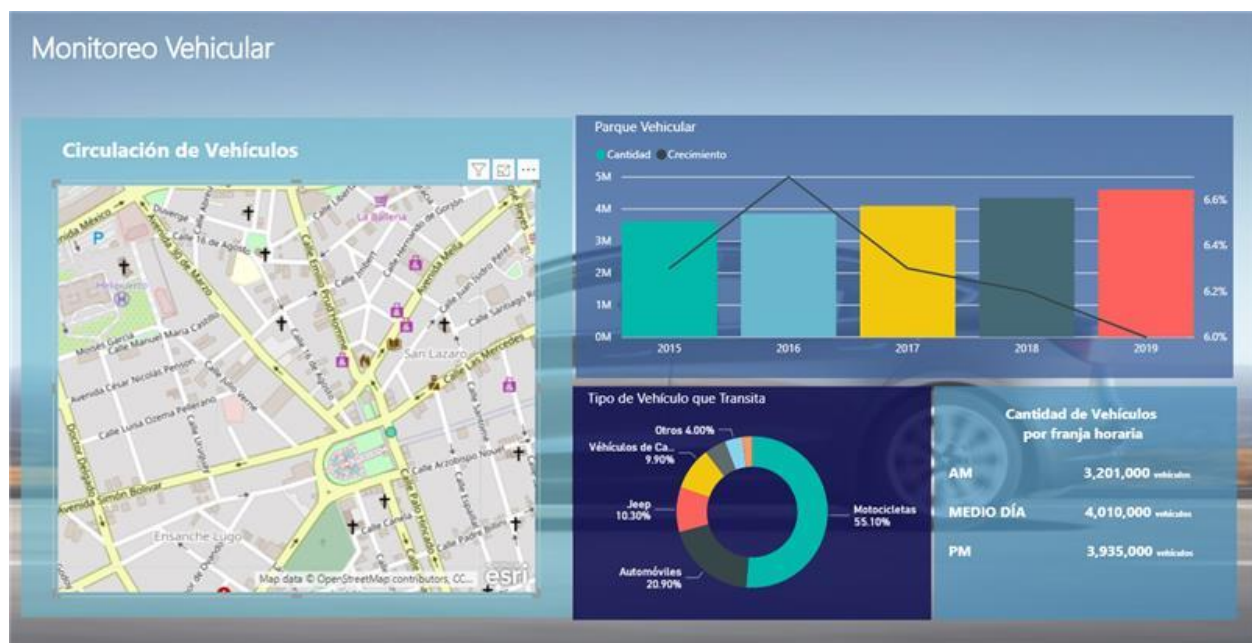


Figura 49: Dashboard de Circulación de Vehículos

8.5.4 Aplicación de Usuarios

En esta sección se incluyen los prototipos o modelos para el diseño de aplicación Mobile donde los conductores pueden dar seguimiento a los vehículos detenidos.

8.5.4.1 Pantalla de Loading

Esta pantalla se muestra al acceder a la aplicación mientras se cargan los datos desde el servicio Web y cuando se entra a la aplicación mientras realiza la configuración para funcionar correctamente.

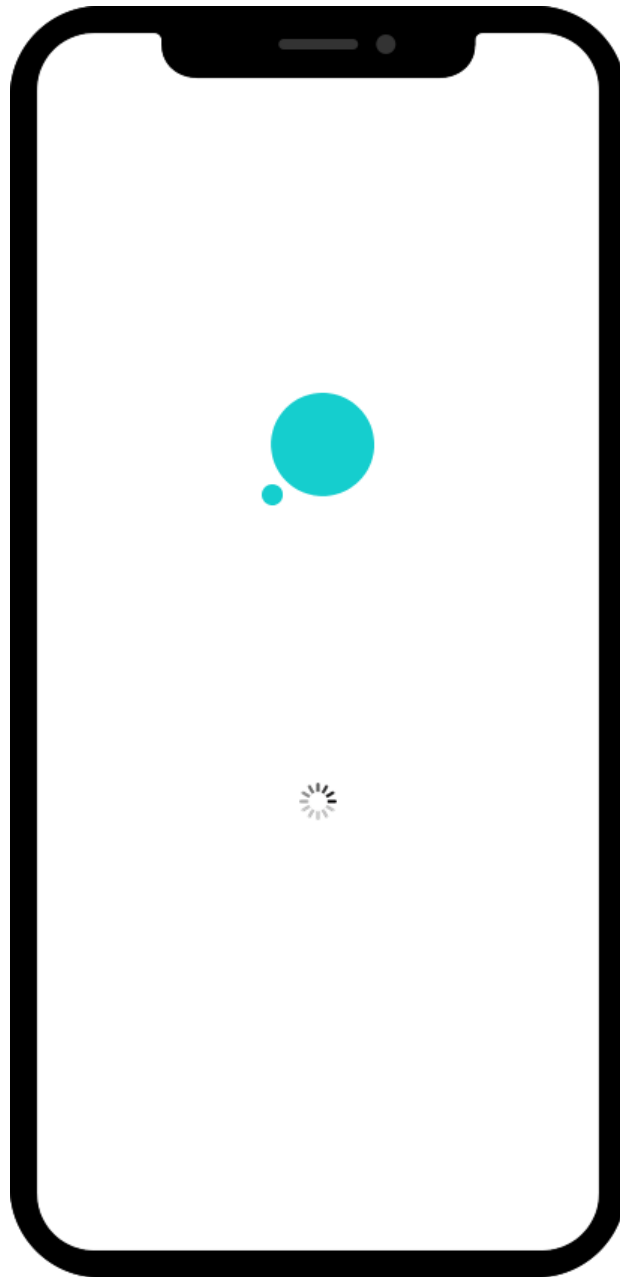


Figura 50: Loading Screen (App Conductor)

8.5.4.2 Iniciar Sesión

En esta pantalla se introduce el celular o correo electrónico y la contraseña para acceder a la aplicación o se puede acceder a la opción de registro para nuevos usuarios.

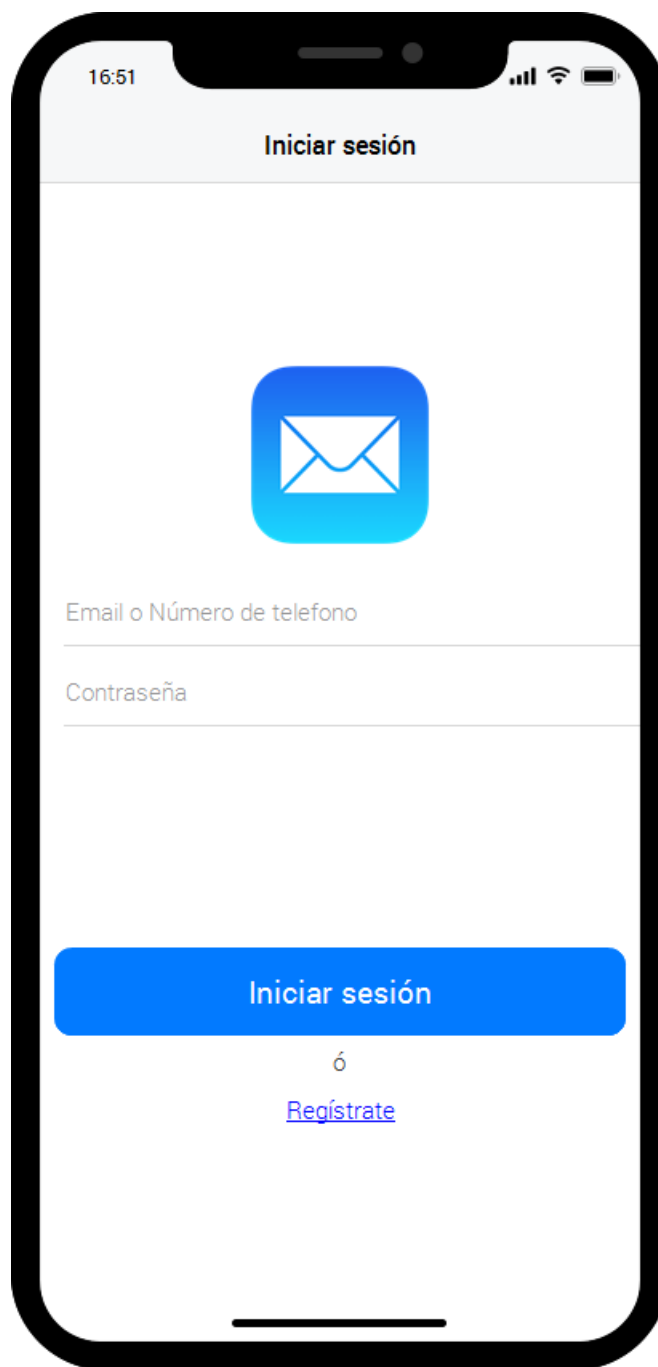


Figura 51: Control de Acceso (App Conductor)

8.5.4.3 Registro de Usuario

En esta pantalla se muestra para la creación de un nuevo usuario dentro de la plataforma que debe ser aprobado por DGII e INTRANT de acorde a la información proporcionada.

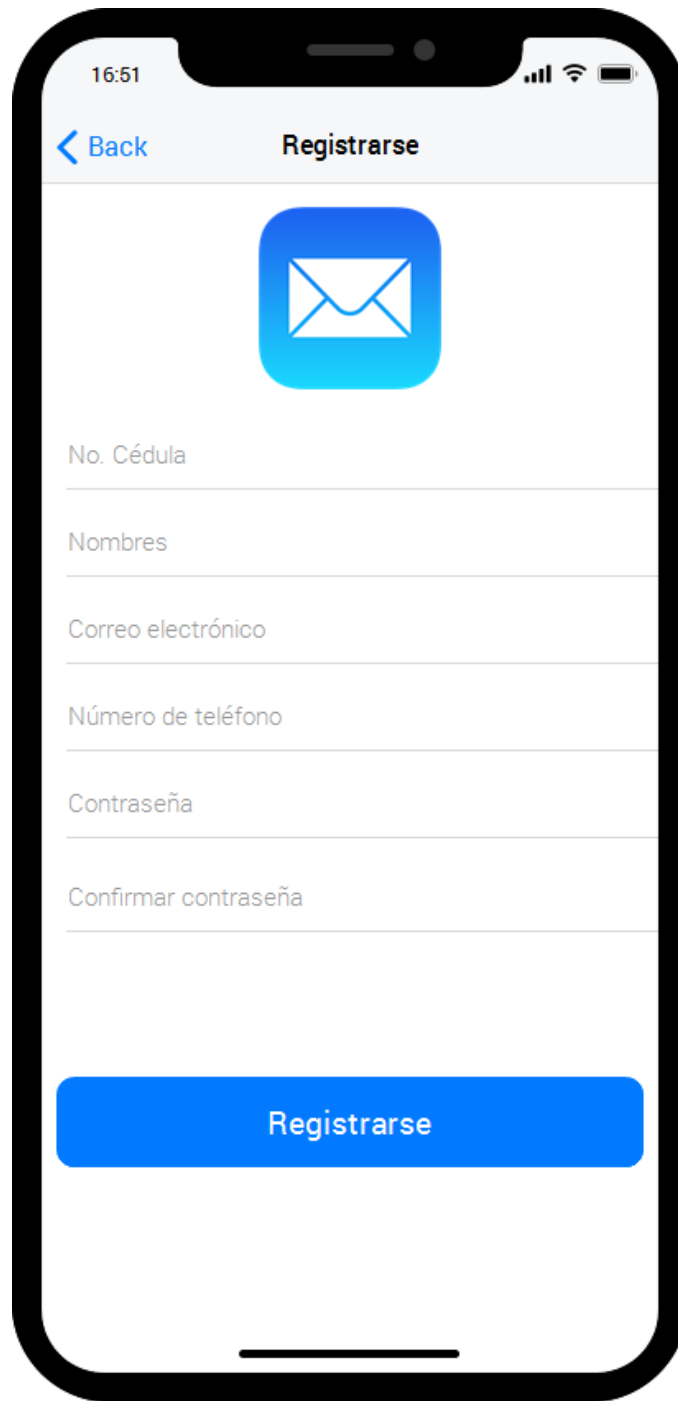


Figura 52: Registro de Usuario (App Conductor)

8.5.4.4 Pantalla de Inicio

En esta pantalla se presenta la información del conductor, los vehículos de su propiedad, las multas o infracciones pendientes de pago, los impedimentos activos y la detección de los vehículos.



Figura 53: Pantalla de Inicio (App Conductor)

8.5.5 Aplicación de Agentes DIGESETT

En esta sección se incluyen las plantillas a seguir para el diseño de la aplicación Mobile que facilitara el proceso de detección de vehículos por parte de los agentes de DIGESETT.

8.5.5.1 Pantalla de Loading



Figura 54: Pantalla Loading (Agentes)

8.5.5.2 Pantalla de Acceso



Figura 55: Pantalla de Acceso (Agentes)

En esta pantalla será la puerta de acceso para los agentes de DIGESETT, a todas las funciones que la plataforma puede ofrecer.

8.5.5.3 Pantalla de Alertas Emitidas

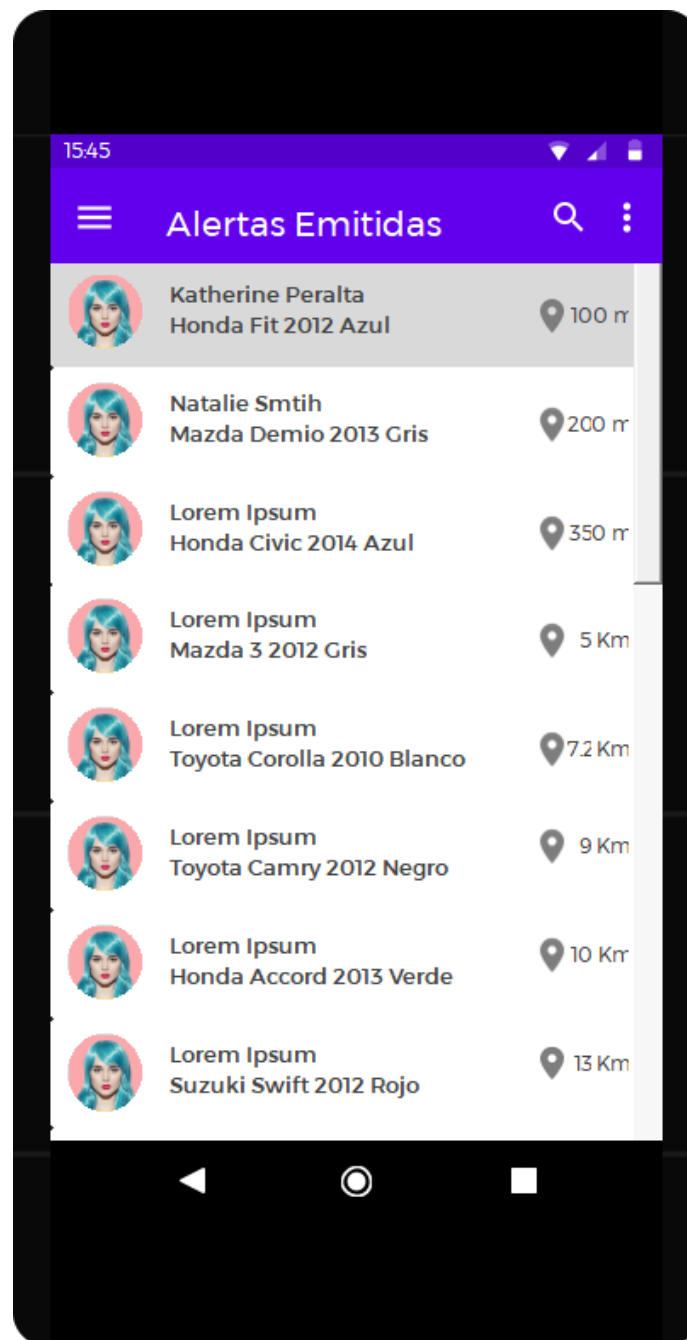


Figura 56: Pantalla Alertas Emitidas (Agentes)

En esta pantalla se muestran todos los vehículos detectados que poseen algún impedimento con una foto del conductor y la distancia del agente que consulta las notificaciones.

8.5.5.4 Pantalla de Registrar Multas

15:45

Levantar Acta

Katherine Peralta
Honda Fit 2012
A260579
402-0000000-0
Impedimentos: 2

Infracciones: Marbete vencido
Inspección Técnica Vehicular
Sin matrícula

Detección: ☐ Requerida

Lugar: Comez / 27 de Febrero

Observaciones:

Registrar

Figura 57: Pantalla Levantar Acta (Agentes)

En esta pantalla se registran las multas e infracciones por los agentes de DIGESETT y en caso de marcar que requiere detección, lo lleva al registro de detección.

8.5.5.4 Pantalla de Registrar Detección

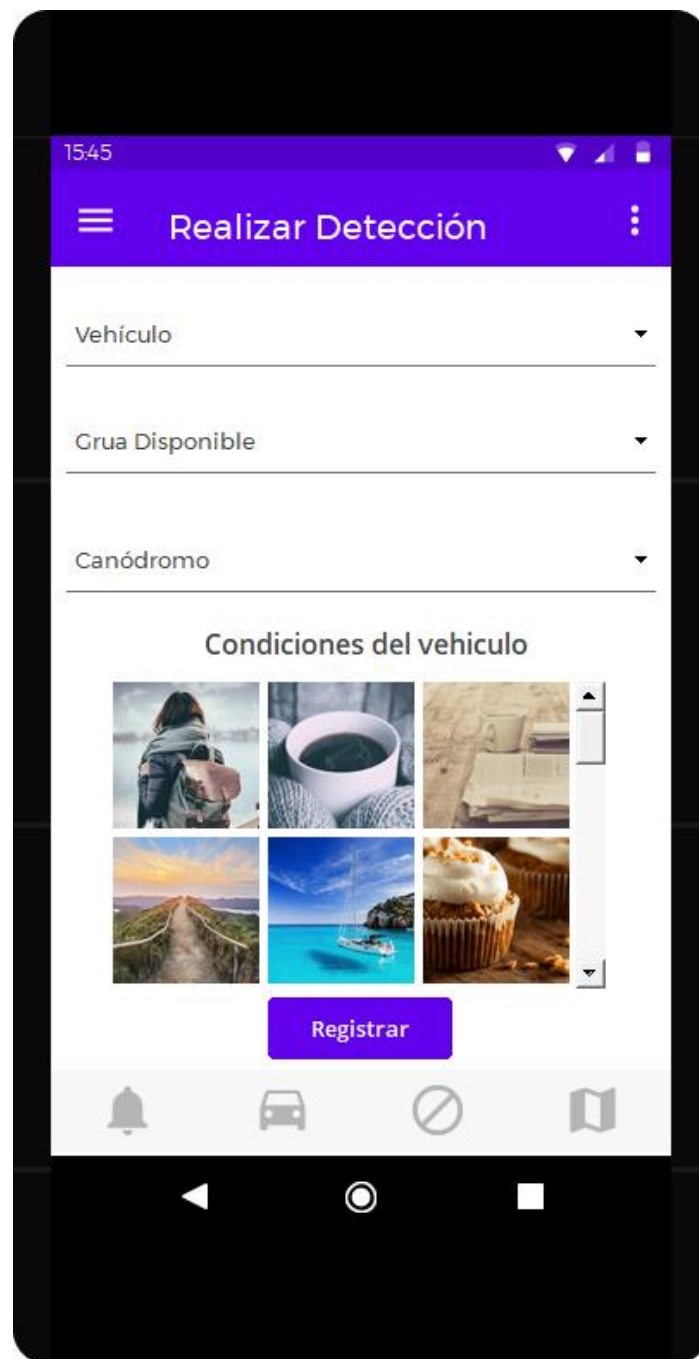


Figura 58: Pantalla Realizar Detección (Agentes)

En esta pantalla se solicita la grúa y se registran las evidencias de las condiciones del vehículo al momento de realizar la detección de este y se selecciona el canódromo donde se llevara.

8.6 Resumen

En este capítulo se presenta de forma detallada la documentación o planes necesarios para la ejecución de todas las fases esta propuesta, esto incluye desde el **Acta Constitutiva del Proyecto** hasta el **Presupuesto** del proyecto durante su implementación.

Este incluye los requerimientos para satisfacer las necesidades de los patrocinadores e interesados, los diagramas de actividad, secuencia, casos de uso y entidad relación. Además, se incluyen plantillas para la elaboración de las interfaces graficas para cumplir con esos requisitos (Aplicación de DIGESETT, Aplicación para los conductores, Plataforma de Gestión de las Detecciones y Reportes).

Este capítulo busca servir de guía y soporte durante todo el proceso del desarrollo del proyecto y posterior a la implementación de este.

CONCLUSIÓN

Como resultado de este trabajo se diseñó una aplicación para la detención de vehículos que transitan sin pagar el impuesto de circulación vehicular por la avenida 27 de febrero. Esto surge con el fin de proponer herramientas heurísticas que permitan recaudar mayor cantidad de impuestos por derecho de circulación y preservar la calidad de vida de los transeúntes al aplicar las leyes de tránsito establecidas.

Es por ello por lo que nuestro proyecto está orientado a las Smart City y el Internet de las Cosas con la finalidad de gestionar eficientemente el futuro urbano y colaborar con el crecimiento económico del país promoviendo ciudades más grandes y desarrolladas a nivel tecnológico.

Durante esta investigación se analizó el proceso de detección de los vehículos que transitan sin pagar el derecho de circulación donde se pudo detectar que un 13% del parque vehicular no realizó el pago al cumplir la fecha límite de renovación lo que se traduce a RD\$ 297,922,500.00 según las estadísticas reportadas por la DGII solo en el año del 2019.

Como resultado de la propuesta se pudo realizar el diseño de un mecanismo de identificación digital para los vehículos de motor y una aplicación para que en tiempo real mantenga informado a las autoridades de la cantidad de vehículos detenidos, montos alcanzados por las multas y las proyecciones futuras de ingresos económicos por este concepto y también una para uso de los ciudadanos donde estos puedan mantenerse informado sobre la ubicación y estado de su vehículo retenido por las autoridades por violación a la ley de tránsito.

Además, se diseñó una aplicación que, de manera automática, por la identificación del vehículo, a través de los sensores, pueda multar al conductor por la violación de la ley y una donde el ciudadano pueda realizar su pago en línea de manera rápida y a la vez sirva para agilizar el proceso de recuperación de su vehículo.

Con lo descrito anteriormente se ha cumplido con todos los objetivos trazados al inicio de la investigación

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en la presente investigación sobre la situación actual de los procesos de las instituciones DGII, INTRANT y DIGESETT se realizan las recomendaciones siguientes:

- La implementación y el desarrollo del sistema propuesto deberá realizarse por un personal externo con experiencia en el desarrollo de aplicaciones web y móvil, con colaboración y acompañamiento de los departamentos de tecnología de las tres instituciones mencionadas.
- Todos los usuarios finales de las aplicaciones deberán recibir un entrenamiento adecuado y riguroso sobre el uso del software entregado, esto para garantizar que los mismos puedan realizar su trabajo de forma óptima aprovechando al máximo el sistema.
- El objetivo de este proyecto debe ser promocionado con el fin de darlo a conocer a la ciudadanía en general para que al momento de su implementación tenga una aceptación favorable para su desarrollo.
- En su segunda etapa ampliar este proyecto a las principales vías de la ciudad de Santo Domingo y en todos los peajes del país para luego en una tercera o cuarta etapa implementarlo en todo el territorio nacional.
- Integrar el sistema con las aseguradoras del país con el objetivo de garantizar que todo vehículo que circule tenga un seguro activo.

REFERENCIAS

- Collado Di Franco, M. (17 de Septiembre de 2014). *Altos impuestos a los vehículos de motor*.
Obtenido de Centro Regional de Estrategias Económicas Sostenibles:
<http://www.crees.org.do/es/art%C3%ADculo/altos-impuestos-los-veh%C3%ADculos-de-motor>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Datos, algoritmos y políticas: La redefinición del mundo digital*. Santiago: Naciones Unidas.
- AMETIC. (2012). *Informe 2012 Smart Cities*. Madrid: Foro TIC para la Sostenibilidad.
- Amo, F. A., Normand, L. A., & Pérez, F. J. (2005). *Introducción a la ingeniería del software: modelos de desarrollo de programas*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Asociación Española para la Calidad [AES]. (2012). De la seguridad informática De la seguridad informática. *Calidad*, 14-19.
- Asociación Española para la Calidad. (s.f.). *Asociación Española para la Calidad [AES]*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/seguridad-de-la-informacion>
- Bensky, A. (2016). *Wireless Positioning Technologies and Applications (2nd Edition)*. Artech House. Obtenido de <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpEIME0002/essentials-inventory-2/essentials-inventory-2>
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cadavid, A. N., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. En *Propespectiva* (págs. 30-39). Universidad Autónoma del Caribe.

CDN. (7 de 1 de 2019). DGII reporta más de 200 mil personas no han renovado marbete a horas de vencer plazo. págs. <https://www.cdn.com.do/2019/01/07/dgii-reporta-mas-200-mil-personas-no-renovado-marbete-horas-vencer-plazo/>.

CEOLEVEL. (15 de Diciembre de 2015). *PMI – PMBOK – PMP – CAPM ¿Te aclaras con las siglas?* Obtenido de <http://www.ceolevel.com/pmi-pmbok-pmp-capm-te-aclaras-con-las-siglas>

Ciberseguridad. (2010). *Actualidades de la UIT*, 20.

Congreso Nacional. (29 de Julio de 1999). Ley 80-99. Santo Domingo, Republica Dominicana. Obtenido de <https://dgii.gov.do/legislacion/leyesTributarias/Documents/80-99.pdf>

Congreso Nacional. (5 de Septiembre de 2007). Proyecto de ley que modifica la ley de Rectificación Tributaria. *Ley No. 225-07 que modifica el Art. 9 de la Ley No. 241 del año 1967, sobre Tránsito de Vehículos, modificado por las Leyes Nos. 56-89 y 495-06*. Santo Domingo de Guzman, Distrito Nacional, Republica Dominicana.

definicion.de. (s.f.). Obtenido de Definición de Bluetooth: <https://definicion.de/bluetooth/>

DGII. (2019). *Parque Vehicular*. Santo Domingo.

DGII. (S, F). Acerca de la DGII.

DIGESETT. (23 de Agosto de 2017). Estadísticas de Infracciones de Tránsito. *Datos Abiertos Gob RD*, pág. 1.

DIGESETT. (s.f.). *Historia de la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)*. Obtenido de DIGESETT: <http://digesett.gob.do/index.php/sobre-nosotros/historia>

Dirección General de Impuestos Internos. (2017). Plan Estratégico Institucional 2017-2020. Santo Domingo, República Dominicana.

Dirección General de Impuestos Internos. (15 de Febrero de 2018). *Parque Vehicular 2018*.
Obtenido de
<https://dgii.gov.do/informacionTributaria/estadisticas/parqueVehicular/Documents/ParqueVehicular2018.pdf>

Dirección General de Impuestos Internos. (18 de Junio de 2019). *Acerca de la DGII*. Obtenido de
Dirección General de Impuestos Internos:
<https://dgii.gov.do/dgii/acercaSite/Paginas/default.aspx>

Dirección General de Impuestos Internos. (13 de Marzo de 2019). *Organigrama 2019*. Obtenido de
<https://dgii.gov.do/dgii/estructura/Documents/Organigrama2019.pdf>

Dirección General de Impuestos Internos. (s.f.). *Impuesto de Circulación de Vehículos (marbete)*.
Obtenido de Dirección General de Impuestos Internos:
<https://dgii.gov.do/ciudadania/vehiculosMotor/Paginas/Pago-Impuesto-de-Circulaci%C3%B3n-de-Veh%C3%ADculos.aspx>

El Congreso Nacional. (24 de Febrero de 2017). *Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana*. Obtenido de
<https://dgii.gov.do/ciudadania/vehiculosMotor/legislacion/Documents/63-17.pdf>

Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial y Madrid Network. (2012). *Libro blanco Smart Cities*. Madrid: Imprintia. Obtenido de http://www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf

Escobar, J. (3 de Septiembre de 2015). Metodología Tradicional. Obtenido de
<https://es.slideshare.net/JeseniaOcaaEscobar1/metodologa-tradicional-52380188>

Figueroa Diaz, R., Sólis, C., & Cabrera Silva, A. A. (Febrero de 2007). Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles. doi:10.13140/RG.2.1.2897.3206

Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: Un primer paso hacia la internet de las cosas*. Madrid: Editorial Ariel. Obtenido de https://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/01-TelefonicaSMART_CITIES-2011.pdf

Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: Un primer paso hacia la internet de las cosas*. Madrid: Editorial Ariel.

Fundacion Telefonica. (2016). *Ciberseguridad, la protección de la información en un mundo digital*. Madrid: Editorial Ariel.

Giussani, B., Guardiola, U., Ospina, J., & Shepherd, J. (2016). *PEFA República Dominicana 2016: Informe Final*. AECOM International Development Europe SL.

Huidobro, J. M. (2010). La tecnología RFID. *Manual formativo de ACTA*, 37-46. Obtenido de <https://studylib.es/doc/6693258/la-tecnolog%C3%ADa-rfid>

Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre. (16 de Abril de 2018). *Plan Estrategico INTRANT 2018-2020*. Obtenido de https://www.intrant.gob.do/transparencia/phocadownload/PlanEstrategico/Plan%20Estrategico%20INTRANT%202018_2020.pdf

Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre. (s.f.). *Historia*. Obtenido de Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT): <https://www.intrant.gob.do/index.php/sobre-nosotros/historia>

La Suma de Todo. (s.f.). *Tratamiento del Riesgo*. Madrid. Obtenido de http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/metodologia/5TratamientodelRiesgo%28AR%29_es.pdf

Ley No. 63-17. (28 de Abril de 2018). *De la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)*. Obtenido de Juridiconsulta: <http://juridiconsulta.com/ley-63-17-de-movilidad-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial-de-la-republica-dominicana-g-o-no-10875-del-24-de-febrero-de-2017-4/>

Listin Diario. (01 de Octubre de 2015). En RD hay más de 500 mil vehículos con impedimento de renovación de marbete. *Listin Diario*, págs. <https://listindiario.com/la-republica/2015/10/01/390244/en-rd-hay-mas-de-500-mil-vehiculos-con-impedimento-de-renovacion-de-marbete>.

López , M. (2019). *Internet de las cosas. La transformación digital de la sociedad*. Madrid. Obtenido de <http://www.tecno-libro.es/ficheros/descargas/9788499647999.pdf>

Lucidchart. (s.f.). *What is Business Process Modeling Notation*. Obtenido de Lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/bpmn>

Matos, D. A. (2012). Breve historia del tránsito en la República Dominicana. *Acento*, 1.

Microsoft. (Febrero de 2019). *Resumen de SLA para los servicios de Azure*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/support/legal/sla/summary/>

Ministerio Administrativo de la Presidencia. (s.f.). PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. (2010). *Documento Base de la Propuesta de Estrategia Nacional de Desarrollo 2010-2030: Un viaje de transformación hacia un país mejor*. Santo Domingo. Obtenido de https://www.unicef.org/republicadominicana/Documento_base_propuesta_END_2010_2030.pdf

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. (2012). *Ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo*. Santo Domingo, República Dominicana.

Ministerio de Hacienda. (12 de Julio de 2018). Obtenido de Organigrama: <http://www.hacienda.gob.do/wp-content/uploads/2018/07/organigrama.pdf>

Muller, M. (2011). *Essentials of Inventory Management (2nd Edition)*. AMACOM – Book Division of American Management Association.

National Institute of Standards and Technology. (2009). *Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm*. Obtenido de <http://crsc.nist.gov/groups/SN/cloudcomputing/cloud-computing-v25.ppt>

Noticias SIN. (07 de Enero de 2019). El 13 % del parque vehicular hábil no ha renovado el marbete. págs. <https://noticiassin.com/el-13-del-parque-vehicular-habil-no-ha-renovado-el-marbete/>.

OBS Business School. (s.f.). *¿Qué son las metodologías de desarrollo de software?* Obtenido de OBS Business School: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologia-agile/que-son-las-metodologias-de-desarrollo-de-software>

Observatorio Permanente de Seguridad Vial. (2018). *Informe estadístico sobre siniestros viales en República Dominicana 2016-2017*. Santo Domingo: INTRANT.

Observatorio Permanente de Seguridad Vial. (2019). *Boletín Informativo No. 01-2019*. Santo Domingo: INTRANT.

OWASP. (2017). *OWASP Top 10 - 2017: Los diez riesgos más críticos en Aplicaciones Web*. Obtenido de <https://www.owasp.org/images/5/5e/OWASP-Top-10-2017-es.pdf>

- Pérez, O. A. (10 de Junio de 2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP – SCRUM. *Inventum*, 64-78.
doi:<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.64-78>
- Pérez, O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP – SCRUM. *Inventum*, 64-78.
- Polanco, M. (08 de enero de 2019). 13% se quedó sin renovar marbete; el plazo finalizó. *El Caribe*.
Obtenido de <https://www.elcaribe.com.do/2019/01/08/panorama/dinero/13-se-quedo-sin-renovar-marbete-el-plazo-finalizo/>
- Polanco, M. (08 de enero de 2019). 13% se quedó sin renovar marbete; el plazo finalizó. *El Caribe*.
- Portillo García, J., Bermejo Nieto, A., & Bernardos Barbolla, A. (2008). *Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID): aplicaciones en el ámbito de la salud*. Madrid: Fundación Madri+d para el Conocimiento.
- Powerdata. (s.f.). Obtenido de Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad: <https://www.powerdata.es/big-data>
- Project Management Institute, Inc. (s.f.). *Acerca del PMI*. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS.aspx>
- Randol, B. M. (2014). *Radio frequency identification technology*. Obtenido de Encyclopedia of Criminal Justice Ethics:
https://search.credoreference.com/content/topic/radio_frequency_identification_systems
- RDFluye. (2016). *Informe 1 de Movilidad y Educación Vial 2016*. Obtenido de https://rdfluye.do/wp-content/themes/rdfluye/_assets/documentos/Informe_Movilidad.pdf
- Reviso. (s.f.). *¿Qué son los impuestos?* Obtenido de Reviso: <https://www.reviso.com/es/que-son-los-impuestos>

- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). *La Internet de las Cosas - Una breve reseña*. Internet Society (ISOC).
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid.
- Sadot, A., Rodríguez-Morcillo García, C., & Muñoz Frías, J. (2006). *RFID: La tecnología de identificación por radiofrecuencia*. Obtenido de Repositorio Comillas: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/5321>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. Scrum Alliance. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf#zoom=100>
- Tecnología para los negocios. (s.f.). *Caminar con éxito hacia la Industria 4.0: Capítulo 14 – Dispositivos (I) Internet de las cosas (IoT)*. Obtenido de http://www.tuataratech.com/2015/06/sensores-sensors-vs-actuadores-actuators_8.html
- Thornton, F., Haines, B., Das, A. M., Bhargava, H., Campbell, A., & Kleinschmidt, J. (2006). *RFID Security. Knovel*. Obtenido de <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpRFIDS001/rfid-security/rfid-security>
- WhatIs.com. (Abril de 2017). *Near Field Communications, NFC*. Obtenido de Tech Target: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Near-Field-Communications-NFC>
- Wikipedia. (2017). Modelado del software.
- Wikipedia. (22 de Mayo de 2019). *Metodología de desarrollo de software*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software#cite_note-CMS08-1

Wikipedia. (s.f.). *Fiscalización*. Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fiscalizaci%C3%B3n>

Wikipedia. (s.f.). *Zigbee*. Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Zigbee>

www.digesett.gob.do23. (23 de 08 de 2017). Datos Abiertos Gob RD. *Estadísticas de Infracciones de Tránsito*, pág. 1.

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA A AGENTES DE LA DIGESETT

1. Es usted:

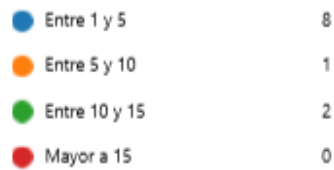


2. ¿Que tan fácil resulta identificar los vehículos que circulan con el marbete vencido?

11
Responses



3. ¿Aproximadamente qué cantidad de vehículos detiene en el transcurso de la semana con el marbete vencido o sin poseer marbete?



4. ¿Durante cuál trimestre se detiene mayor cantidad de vehículos con marbete vencido o sin poseer marbete?

● Primer trimestre (enero, febrer...	8
● Segundo trimestre (abril, may...	0
● Tercer trimestre (julio, agosto ...	3
● Cuarto trimestre (octubre, nov...	0



5. Con relación a la detención de vehículo por concepto de marbete, ¿Cuáles casos son más comunes?

● Marbete vencido	7
● Sin poseer marbete	4



6. ¿Con qué frecuencia se detienen vehículos con placa de exhibición vencida?

● Muy a menudo	9
● A veces	2
● Casi nunca	0
● Nunca	0



7. ¿La institución le facilita las herramientas necesarias para que pueda realizar su trabajo con eficiencia y calidad?

● Si	8
● No	2
● No tengo base para opinar	1



8. ¿Al momento de retener un vehículo se registra alguna evidencia de las condiciones del mismo?

Si	7
No	2
Algunas veces	2



9. ¿Se toma en cuenta donde reside el conductor del vehículo a la hora de enviar dicho vehículo a un centro de retención o canódromo?

Si	2
No	8
Algunas veces	1



10. ¿Estaría dispuesto a utilizar una aplicación que le ayude a identificar los vehículos que circulan con el marbete vencido o sin marbete?

11
Responses

★★★★☆
3.64 Average Rating

ANEXO 2: ENCUESTA A CIUDADANOS O CIVILES

1. ¿Posee usted vehículo?

Si 72
No 44



2. ¿En algún momento ha transitado portando el marbete vencido?

Si 22
No 94



3. ¿Su vehículo ha sido incautado por un agente de tránsito?

Si 9
No 107



4. Si su respuesta anterior fue afirmativa, ¿el proceso de recuperación de su vehículo le fue fácil?

31
Responses

★ ★ ☆ ☆ ☆
1.90 Average Rating

5. ¿ Por cuál vía prefiere realizar el proceso de renovación del marbete?

Entidades Financieras	15
Online	88
Oficinas DGII	8



6. ¿Considera factible la utilización de un marbete permanente en lugar de tener que cambiar el sticker cada año?

Si	104
No	12



7. ¿Considera factible la implementación de un mecanismo que les permita a las autoridades identificar los vehículos que circulan con la placa de exhibición, marbetes vencidos o sin revista?

Si	114
No	2



8. ¿Le gustaría poder consultar el estado y centro de retención de su vehículo desde una aplicación móvil?

107

Responses



4.83 Average Rating

9. ¿En qué sector entiende usted que se deberían invertir los fondos recolectados por concepto de impuesto de circulación de vehículos?

	Educación vial	47
	Asistencia vial	9
	Rehabilitación y mantenimient...	60



ANEXO 3: ANTEPROYECTO DE GRADO



UNIVERSIDAD APEC

DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA

ESCUELA DE INFORMÁTICA

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Para optar por el título de Ingeniero de Software

TEMA:

Propuesta de aplicación para la detección de vehículos que transitan sin pagar el impuesto de circulación vehicular por la avenida 27 de febrero.

SUSTENTANTES:

Yoendy Felipe Maldonado Rosario 2016-0785

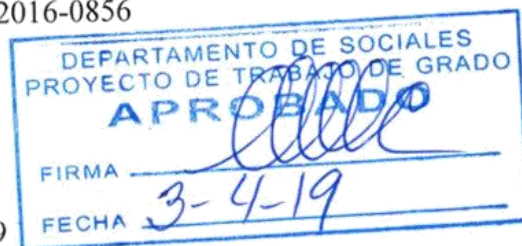
Cinthia Lisley Caraballo Cairo 2012-2591

Rey Andrés Cabral Rodríguez 2016-0856

FECHA:

Viernes 8 de marzo de 2019

Distrito Nacional, República Dominicana



Introducción

La Dirección General de Impuestos Internos en los últimos años ha realizado un esfuerzo exhaustivo para mejorar la recaudación de impuestos. En ese sentido, este proyecto justifica la importancia de diseñar esta herramienta de detección de vehículos que transitan sin haber pagado sus impuestos, a través de tecnología IoT como el RFID y Cloud Computing.

Se destaca la situación actual de la recolección de impuestos por marbete y las consecuencias que esto provoca. Se describe el alcance de la investigación y el periodo en que será desarrollada.

Se describen los objetivos generales y específicos del proyecto a desarrollar. Se citan los autores que servirán de fuente de referencia en la investigación y hablando sobre la problemática que abordamos. Además, se define el tipo de investigación a realizar, los métodos y técnicas a emplear. También se propone un esquema preliminar o tentativo de contenido para la investigación a desarrollar.

Justificación

Esta investigación elaborará una propuesta para la detección de vehículos de motor que transitan por la avenida 27 de febrero sin pagar el impuesto de circulación de vehículos según lo establecido en la ley No. 225-07.

Este proyecto busca aumentar la recaudación de impuestos por el pago del derecho de circulación de vehículos de motor, debido a que en este año un 13% del parque vehicular del país no renovó el marbete, esto representa RD\$ 297,922,500.00 según las estadísticas reportadas por la DGII.

Esta propuesta permitirá establecer multas de forma automática y notificará mediante una aplicación móvil en tiempo real a los agentes de la DIGESETT que estén próximo a la zona donde se localizó un vehículo que circula de manera ilegal, para que el vehículo sea detenido hasta que se paguen el marbete y la multa registrada.

La plataforma ayudará a DIGESETT e INTRANT para que cuenten información en tiempo real del tránsito para tomar medidas o decisiones estratégicas en busca de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Delimitación Del Tema Y Planteamiento Del Problema

Delimitación del Tema

Esta investigación en su fase inicial tendrá como delimitación espacial la Avenida 27 de febrero iniciando en la Calle Isabel Aguilar hasta la Calle Rosario.

La siguiente investigación se llevará a cabo en un periodo de 4 meses iniciando desde febrero hasta junio 2019.

Planteamiento del Problema.

Actualmente, el proceso de renovación y adquisición de marbete se realiza mediante puntos registrados por la DGII y mediante su plataforma web. Aun así, tan solo en el periodo del 2018-2019 un 24% del parque vehicular que representa aproximadamente 354,974 no renovó marbete.

El crecimiento de la ciudad de Santo Domingo en los últimos años ha dado origen a grandes problemas en cuanto a la movilidad de sus ciudadanos: Congestión del tráfico, dificultad en la búsqueda de parqueos, aumento en accidentes de tránsito. Según las estadísticas anuales reportadas por el Ministerio Interior y Policía el 35% de las muertes desde el 2015 al 2018 han sido por accidentes de tránsito.

La falta de un mecanismo que de manera automática pueda identificar y multar los vehículos que transiten sin su marbete debidamente registrado y actualizado hace que aumenten las cifras de los casos incumpliendo lo que establece la ley 63-17.

Objetivos

Objetivo General

Analizar y diseñar una aplicación para la detección y penalización de vehículos circulando por la avenida 27 de febrero sin tener y/o pagar el impuesto de circulación vehicular (marbete) exigido por la DGII.

Objetivos Específicos

1. Analizar el proceso de detección de los vehículos que transitan sin pagar el derecho de circulación (marbete).
2. Diseñar un mecanismo de identificación digital para los vehículos de motor.
3. Diseñar una aplicación que mantenga informados en tiempo real a las autoridades de la cantidad de vehículos detenidos, los montos alcanzados por las multas y las proyecciones futuras de ingresos económicos por este concepto.
4. Diseñar una aplicación que, de manera automática, por la identificación del vehículo, a través de los sensores, pueda multar al conductor por la violación de la ley.
5. Diseñar una aplicación que mantenga informados en tiempo real a los ciudadanos de la ubicación y estado de su vehículo retenido por las autoridades por violación a la ley de tránsito.
6. Diseñar una aplicación en la que el ciudadano pueda realizar su pago en línea, agilizando de esta forma el proceso de recuperación de su vehículo.

Marco Referencial

Teórico

La ley No. 225-07, establece un impuesto anual sobre derecho a circulación de vehículos de todo tipo, de acuerdo a una tarifa sujeta a cambio por el aumento de la inflación. (Congreso Nacional, 2007)

“Pasadas las cinco de la tarde de este lunes el 13 % del parque vehicular hábil no había renovado el marbete, según el último informe de la Dirección General de Impuestos Internos. Este por ciento equivale a 171 mil 873 unidades vehiculares de un parque hábil de un millón 346 mil 852.”. (Noticias SIN, 2019)

“En RD hay más de 500 mil vehículos con impedimento de renovación de marbete ya que muchos de los dueños de los vehículos dejan de pagar el marbete por mucho tiempo, lo venden y le dejan el problema de pago al nuevo propietario.” (Listin Diario, 2015)

“La Dirección General de Impuestos Internos (DGII) reveló que más de 200 mil contribuyentes no han renovado el impuesto de circulación vehicular al cierre al último día de vencer el plazo dispuesto por autoridades.” (CDN, 2019)

"Vencido el plazo para la renovación del marbete, agentes de la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT) se mantienen vigilantes en las

diferentes calles y avenidas del capital para determinar cuáles choferes circulan violando la ley.”
(Diario Libre, 2019)

Conceptual

Marbete: (Dirección General de Impuestos Interno [DGII], 2019). “Es una etiqueta adhesiva (sticker) con una secuencia numérica, utilizado como control del pago del impuesto por derecho a la circulación de los vehículos de motor. Dicho impuesto es pagadero anualmente” (DGII, 2019)

Placa: (Dirección General de Impuestos Interno [DGII], 2019). “Es la chapa de metal con letras y números que se coloca en la parte trasera del vehículo (público, privado, de carga, entre otros), su cambio lo dispone el poder ejecutivo” (DGII, 2019).

DIGESETT: (Dirección de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre [DIGESETT], 2019): “Es una dirección técnica y especializada que opera conforme a las políticas que establezca el Ministerio de Interior y Policía y el INTRANT y su Consejo Directivo en los aspectos relativos a esta ley y sus reglamentos. Tenemos la responsabilidad de viabilizar, fiscalizar, supervisar, ejercer el control y vigilancia en las vías públicas, y velar por el fiel cumplimiento de las disposiciones de esta ley y sus reglamentos” (DIGESETT, 2019).

INTRANT: (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre [INTRANT], 2019): “Organismo rector, nacional y sectorial, descentralizado del Estado, con personería jurídica y

autonomía administrativa, financiera y técnica, encargado de cumplir y hacer cumplir esta ley y sus reglamentos” (INTRANT, 2019).

DGII: (Dirección General de Impuestos Internos [DGII] ,2019): Institución encargada de la administración y/o recaudación de los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana (DGII, 2019).

“**Smart City** (en castellano Ciudad Inteligente) como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos”. (Fundación Telefónica, 2011)



Recuperado de:<https://medium.com/zify/the-importance-of-smart-cities-2a4f7f89a6cd>

Sensores: (Pérez y Gardey, 2010) afirman “Los sensores son dispositivos que están capacitados para detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia. Estos aparatos pueden transformar las magnitudes físicas o químicas en magnitudes eléctricas”.

Cloud Computing o computación en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda de red a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puedan ser rápidamente proveídos con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios. (National Institute of Standards and Technology, 2009)



Recuperado de: <https://www.kcsitglobal.com/cloud-computing-services>

“La **ciberseguridad** es, en este sentido, un proceso que implica prevención, detección y reacción o respuesta, y que debe incluir un elemento de aprendizaje para la mejora continua del propio proceso.” (Fundacion Telefonica, 2016)

“La **seguridad de la información** tiene como fin la protección de la información y de los sistemas de la información del acceso, uso, divulgación, interrupción o destrucción no autorizada. (Asociacion Española para la Calidad, s.f.)

Esto se conoce como: La Triada CID Seguridad informática:



Recuperado de: <http://b-one-informatica.blogspot.com>

Confidencialidad: Aseguramiento de que la información es accesible sólo para aquellos autorizados a tener acceso. Esta busca prevenir la revelación no autorizada, intencional o no, del contenido de un mensaje o de información en general. (Asociación Española para la Calidad [AES], 2012)

Según (Asociación Española para la Calidad [AES], 2012), **Integridad:** Garantía de la exactitud y completitud de la información y los métodos de su procesamiento.

La **integridad** asegura que:

- No se realizan modificaciones de datos en un sistema por personal o procesos no autorizados.
- No se realizan modificaciones no autorizadas de datos por personal o procesos autorizados.
- Los datos son consistentes, es decir, la información interna es consistente entre sí misma y respecto de la situación real externa.

Disponibilidad: aseguramiento de que los usuarios autorizados tienen acceso cuando lo requieran a la información y sus activos asociados. La **disponibilidad** asegura que el acceso a los datos o a los recursos de información por personal autorizado se produce correctamente y en tiempo. Es decir, la disponibilidad garantiza que los sistemas funcionan cuando se les necesita. (Asociación Española para la Calidad [AES], 2012)

Accesibilidad: (Montalvo, 2018) indica: “Que la accesibilidad es la disciplina que se encarga de lograr que todos los productos, bienes o servicios sean accesibles para el máximo número de personas posible, con independencia del dispositivo que utilicen, de su cultura, edad, género... o del grado de discapacidad que presenten.”

WebServices: (Lázaro, 2018) afirma “Es un método de comunicación entre dos aparatos electrónicos en una red.”

HTTP: (Concepto de HTTP, 2019) Del inglés HyperText Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hiper Textos) es el protocolo de transmisión de información de la World Wide Web, es decir, el código que se establece para que el computador solicitante y el que contiene la información solicitada puedan “hablar” un mismo idioma a la hora de transmitir información por la red.

HTTPS: (PickaWeb, 2018) es una versión segura del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP). La ‘S’ quiere decir ‘Seguro’.

Servidor (hardware): (Digital Guide, s.f) Un servidor basado en hardware es una máquina física integrada en una red informática en la que, además del sistema operativo, funcionan uno o varios servidores basados en software.



Recuperado de: <https://okhosting.com/resources/uploads/2016/01/servidor-web.jpg>

Servidor (software):(Onix Systems, s.f) “un servidor basado en software es un programa que ofrece un servicio especial que otros programas denominados clientes (clients) pueden usar a nivel local o a través de una red.”

App Móviles: (Brazuelo y Gallejo, 2011) afirman “Puede definirse como un programa descargable para tecnologías móviles y portátiles, como smartphone y tabletas digitales, especialmente adaptados a sus requerimientos técnicos, especialmente en cuanto a tamaño de pantalla se refiere.”

Android: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], 2009) “Es un Sistema Operativo además de una plataforma de Software basada en el núcleo de Linux. Diseñada en un principio para dispositivos móviles. Android permite controlar dispositivos por medio de bibliotecas

desarrolladas o adaptadas por Google mediante el lenguaje de programación Java. [EcuRed] (2009)”.

Google Maps: (Instituto Internacional Español de Marketing Digital, [IIEMD], s.f): Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Este servicio propicia imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo, e incluso, la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View. [IIEMD](s.f)

Lenguaje de programación: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], s.f) Es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. [EcuRed] (s.f)

IDE: (Enciclopedia Cubana [EcuRed], s.f) Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, o sea, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

Geolocalización: (Beltrán, s.f, p.49) afirma “Es una herramienta por la que se puede conocer nuestra ubicación en el espacio y debemos tratarla como tal, con la misma importancia que damos o dejamos de dar a otras herramientas.”

Base de Datos: (Valdés, 2017) afirma “Es un almacén que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.”

DataSet: (Olgeddie, 2011) afirma “Es una representación de datos residente en memoria que proporciona una modelo de programación relacional coherente independientemente del origen de datos que contiene.”

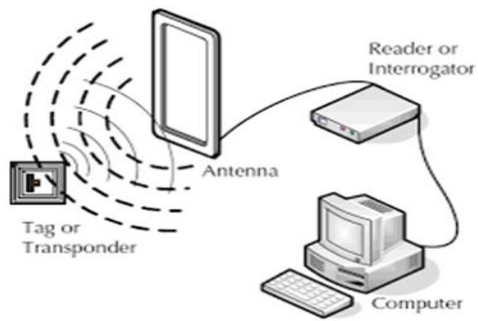
Smartphone: (Da Silva, 2016) afirman “Que los Smartphone son un tipo de ordenador de bolsillo con las capacidades de un teléfono móvil (llamada telefónica, servicio de mensajes cortos, etc.).

IOT: (Josie, 2017) afirma “El Internet de las cosas es la interconexión de objetos y máquinas con acceso a la red. Hoy en día vale 4,158 millones de dólares solo en el mercado mexicano y se espera que para el año 2020 serán más de 50,000 millones de dispositivos conectados a internet.

Xamarin: (López, s.f) afirma “Es una plataforma para desarrollar aplicaciones para plataformas iOS, Android , Windows Phone , Windows Store y Mac usando el lenguaje de programación C#”.

Etiquetas RFID: (Huidobro, 2010) afirma “La etiqueta (RFID tag o transponder), que incorpora una antena y un microchip con memoria que puede ser leído a distancia, a través del

aire, sin necesitar línea de visión directa. Las etiquetas se clasifican dentro de tres gamas de frecuencia: frecuencia baja, intermedia y alto”.



Recuperado de: www.epc-rfid.info/rfid

RFID: (Belt, 2005) afirma “Es un conjunto de tecnologías que permite la lectura y escritura a distancia de etiquetas electrónicas, sin necesidad de tener líneas de visión, pudiéndose leer y escribir varias a la vez”.

Diseño Metodológicos

Tipo de Investigación

El tipo de estudio a realizar será: **Descriptivo**, debido a que busca estudiar e interpretar un fenómeno, en este caso los vehículos que circulan en las vías públicas sin realizar el pago de los impuestos de circulación que se pagan cada año.

Métodos de investigación

Observación. Al revisar la 27 de febrero para determinar los puntos críticos donde deberán ser colocados los sensores con el fin de procesar la mayor cantidad de vehículos que circulan por la misma.

Análisis. Se tomarán datos estadísticos emitidos por la DGII con el fin de analizarlos y determinar cómo ha sido el comportamiento de la población renovando sus marbetes en los últimos años. El resultado de este análisis será utilizado para llegar a conclusiones específicas en diferentes aspectos de la investigación.

Dedución. Al observar que provoca que gran parte de la población no renueva el marbete, para determinar las verdaderas causas de esta situación.

Técnicas para la recolección de información

Las técnicas que serán usadas en el proceso de investigación son las siguientes:

Encuestas. Se realizarán para medir estadísticamente el pensar del ciudadano y de los agentes de la DIGESETT acerca de la implementación esta propuesta.

Consulta de Expertos. Se consulta a expertos en las áreas de ciudades inteligentes y agentes de la DGII sobre el impacto e implicaciones que tendrá el desarrollo de este proyecto.

Fuentes De Documentación

Fuentes Primarias

Dirección General de Impuesto Internos. (2011). *Impuesto de Circulación de Vehículos (marbete)*.

Recuperado de <https://dgii.gov.do/ciudadania/vehiculosMotor/Paginas/Pago-Impuesto-de-Circulaci%C3%B3n-de-Veh%C3%ADculos.aspx>

Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: Un primer paso hacia la internet de las cosas*.

Madrid: Editorial Ariel.

Fundacion Telefonica. (2016). *Ciberseguridad, la protección de la información en un mundo digital*. Madrid: Editorial Ariel.

Huidobro Moya J. (2010): *La tecnología RFID, Manual formativo de ACTA*, ISSN 1888-6051, N°.

58, 2010, págs. 37-46

Ministerio de Hacienda (2019): *Presupuesto servicio de impresión de 1,700,000 unidades de marbetes holográficos*.

Portal de Transparencia DGII (2019). *Parque vehicular de la República Dominicana*.

Fuentes Secundarias

Asociacion Española para la Calidad [AES]. (2012). De la seguridad informática De la seguridad informática. *Calidad*, 14-19.

Asociacion Española para la Calidad. (s.f.). *Asociacion Española para la Calidad [AES]*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/seguridad-de-la-informacion>

CDN. (7 de Enero de 2019). DGII reporta más de 200 mil personas no han renovado marbete a horas de vencer plazo. págs. <https://www.cdn.com.do/2019/01/07/dgii-reporta-mas-200-mil-personas-no-renovado-marbete-horas-vencer-plazo/>.

Congreso Nacional. (5 de Semptiembre de 2007). Proyecto de ley que modifica la ley de Rectificación Tributaria. *Ley No. 225-07 que modifica el Art. 9 de la Ley No. 241 del año 1967, sobre Tránsito de Vehículos, modificado por las Leyes Nos. 56-89 y 495-06*. Santo Domingo de Guzman, Distrito Nacional, Republica Dominicana.

Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: Un primer paso hacia la internet de las cosas*. Madrid: Editorial Ariel.

Fundacion Telefonica. (2016). *Ciberseguridad, la protección de la información en un mundo digital*. Madrid: Editorial Ariel.

Listin Diario. (01 de Octubre de 2015). En RD hay más de 500 mil vehículos con impedimento de renovación de marbete. *Listin Diario*, págs. <https://listindiario.com/la-republica/2015/10/01/390244/en-rd-hay-mas-de-500-mil-vehiculos-con-impedimento-de-renovacion-de-marbete>.

National Institute of Standards and Technology. (2009). *Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm*. Obtenido de <http://crsc.nist.gov/groups/SN/cloudcomputing/cloud-computing-v25.ppt>

Noticias SIN. (07 de Enero de 2019). El 13 % del parque vehicular hábil no ha renovado el
marbete. págs. [https://noticiassin.com/el-13-del-parque-vehicular-habil-no-ha-renovado-
el-marbete/](https://noticiassin.com/el-13-del-parque-vehicular-habil-no-ha-renovado-el-marbete/).

Esquema Preliminar Del Proyecto

- PRESENTACIÓN
- DEDICATORIA
- AGRADECIMIENTOS
- INTRODUCCIÓN
- METODOLOGÍA
- CAPÍTULO I: DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS INTERNOS Y SU ROL ANTE LA PROBLEMÁTICA VEHÍCULAR
 - Introducción
 - Funciones y responsabilidades de la Dirección General de Impuestos Internos
 - Estrategia del sector gubernamental para la recaudación de impuestos
 - Estrategia de la Dirección General de Impuestos Internos para la recaudación de impuestos
 - Resumen
- CAPÍTULO II: SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA USADA PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO
 - Introducción
 - Metodología de desarrollo de software
 - Selección del modelo usado para la gestión y administración del proyecto
 - Microsoft Solutions Framework
 - Resumen

- CAPÍTULO III: MODELADO DE LA PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA LA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN SIN PAGAR IMPUESTOS POR LA AVENIDA 27 DE FEBEREO
 - Introducción
 - Acta Constitutiva del proyecto
 - Etapas de Previsión
 - Documento de visión y alcance de la solución
 - Documento de estructura del proyecto
 - Documento de control de riesgos
 - Etapa de planeación
 - Plan maestro del proyecto
 - Modelado de la solución
 - Glosario de términos
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

ANEXO 4: POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población elegida para este estudio son los agentes de la DIGESETT y ciudadanos que residan en la actualidad en el Distrito Nacional de la República Dominicana, entre edades de 18 a 65 años.

Muestra

La muestra no es más que una representación significativa de las características de una población, que bajo una asunción de error generalmente no superior al 5% podemos estudiar las características de un conjunto poblacional mucho menor que la población global.

En ese sentido de la población especificada anteriormente se seleccionaron 25 personas aleatoriamente distribuidos entre los diferentes grupos.

La fórmula utilizada para calcular el tamaño fue la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde,

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

P = Probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = Probabilidad de fracaso

D = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Matriz de Prioridad

Para determinar la prioridad que tendrá cada requerimiento se analizaron los siguientes puntos:

- **Prioridad de los Stakeholders:** Importancia relativa que tiene el requisito para los clientes y usuarios.
- **Riesgo:** Calificación en función de las consecuencias en el proceso del negocio por su implementación.
- **Criticidad:** Necesidad relativa de implementación, puede indicarse si es obligatorio, deseable u opcional, o mediante un ranking de necesidad.

A cada uno de estos puntos se le asignó un valor del 1 al 5 los cuales fueron divididos entre tres para obtener como resultado la prioridad de cada requerimiento.

Fórmula utilizada:

$$\text{Prioridad} = \text{ROUND} ((\text{Prioridad Stakeholders} + \text{Riesgo} + \text{Criticidad}) / 3)$$

Rangos de prioridades partiendo del resultado obtenido de la fórmula anterior:

- **Prioridad Baja:** Si se obtiene como resultado un valor de 1 y 2
- **Prioridad Media:** Si se obtiene como resultado un valor de 3
- **Prioridad Alta:** Si se obtiene como resultado un valor de 4 y 5

ID_Requerimiento

Fue utilizada la siguiente nomenclatura para nombrar el campo ID_Requerimiento

Código RF: Requerimiento Funcional (RF_XXX)

RNF: Requerimiento No Funcional (RNF_XXX)

ANEXO 5: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Término	Definición
Software	Son un conjunto de programas que hacen posible la ejecución de tareas en una computadora o dispositivo.
Propuesta	Es una o más ideas que se presentan a otras personas con el fin de resolver una situación o necesidad.
Presupuesto	Es el cálculo económico que conlleva realizar un trabajo o compra de productos.
Aplicación Móvil	Es una aplicación desarrollada con el fin de poder ser utilizada en un dispositivo móvil.
Modelado	Es el diseño visual de lo que se desea desarrollar.
Dashboard	Son indicadores de control y mando que permiten a la gerencia tomar decisiones.
Pruebas	Una o más validaciones al sistema desde diferentes escenarios.
Agentes	Oficial de la DIGESETT con la facultad de regular el tránsito.
DISETT	Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre
INTRANT	Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre

DGII	Dirección General de Impuestos Internos
SQL	Structured Query Language es un lenguaje de programación que permite la administración de la base de datos.
API	Application Programming Interface es un conjunto de herramientas y protocolos que hacen posible la integración entre un software y otro.
UPS	Es una fuente de electricidad que permite continuar brindando energía a un dispositivo al momento de ocurrir una interrupción eléctrica.
FTP	File Transfer Protocol es un protocolo de transferencia de archivos de manera segura entre el cliente y el servidor.
Troyanos	Es un tipo de virus que parece funcionar como un software legal.
Router	Es un dispositivo que hace posible la interconexión entre dos ordenadores en la red.
RAID	Redundant Array of Independent Disks es una combinación de varios discos duros con el fin de crear una unidad lógica que hace posible el almacenamiento de datos redundantes.

Hardward	Son un conjunto de elementos físicos que conforman una computadora.
Institución Gubernamental	Entidad u organismo perteneciente al estado del país.
Impuestos	Dinero que se debe pagar al estado para contribuir con la hacienda pública.
Arquitectura	Es la estructura de la solución de manera gráfica.
Requerimientos	Procesos o funciones con la que debe cumplir un sistema para que le sea útil a un usuario para satisfacer sus necesidades.
Alcance	Son todos los requerimientos y productos que se deben cumplir para que el proyecto pueda ser cerrado.
Metodología	Guías y técnicas utilizadas para aplicar las mejores prácticas en el desarrollo de un producto.
Encuesta	Son una serie de preguntas a diferentes personas con el fin de recolectar datos y que permitan sacar conclusiones.
Parque vehicular	Contiene la cantidad de vehículos que circulan por el país.

Proyecto	Son el conjunto de actividades planificadas que se ejecutan para desarrollar un programa en tiempo, costo y alcance.
Stakeholders	Son todas las personas involucradas al proyecto ya sea de manera directa o indirecta.
Patrocinador	Persona o institución que financia el proyecto.