



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

Carrera:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tesis del grado previa a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Tema de Tesis:

**Estudio de Factibilidad de un Sistema Biométrico
aplicado al proceso de Citación de la Comisión de
Tránsito del Ecuador.**

Alumno:

César Segundo Cueva Morales

Director de Tesis:

Ing. Tania Rojas

Agosto, 2015

Guayaquil – Ecuador

AGRADECIMIENTO

A mi tutor de tesis la Ing. Tania Rojas por todo el conocimiento y tiempo invertido en la culminación de mi tesis, demostrando ser más que un profesional, una amiga.

Al Ingeniero Raúl Álvarez que es un excelente Director de carrera y gran calidad de persona, por su colaboración y paciencia desde el primer hasta el décimo semestre apoyándome en su momento.

A todos los docentes el Ing. Armando López, el Ing. Virgilio Ordóñez, el Ing. Yaguno, el Ing. Crisóstomo Salazar, la Ing. Maryuri Tingo que con su dedicación en cada una de las clases impartidas han logrado compartir sus conocimientos y poder aplicarlos en la elaboración de esta tesis.

César Segundo Cueva Morales

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres Alonso Brito y Ana Morales por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos Yadira, Omar, Fabricio y a mi abuelita Mariana de Jesús Calero por estar siempre presentes, acompañándome en cada momento para poderme realizar.

A mis amigos de curso que estuvieron conmigo desde el primer semestre, amigos afectuosos y solidarios que logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento seguimos siendo grandes amigos, como Leonardo Constantine, Jimmy Arce, Raúl Caiza, Johnny Pérez, Mariel Malavé que siempre estuvimos unidos logrando grandes éxitos en nuestras vidas profesional.

A la Universidad Politécnica Salesiana y en especial a la Facultad de Ingeniería Industrial por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

César Segundo Cueva Morales

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “Estudio de Factibilidad de un Sistema Biométrico aplicado al proceso de Citación de la Comisión de Tránsito del Ecuador.”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Guayaquil, agosto 10 del 2015

César Segundo Cueva Morales

C.I 0921736617

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1.....	1
1. Generalidades.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.1.1 Investigación de fuentes primarias y secundarias.....	5
1.1.2 Investigación de campo.....	5
1.1.3 Entrevista.....	5
1.1.4 Encuesta.....	5
1.2 Situación mundial.....	6
1.3 Justificación del estudio.....	7
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
CAPÍTULO 2.....	13
2. Marco teórico.....	13
2.1 Generalidades.....	13
2.2 Origen de la comisión de tránsito del Guayas.....	14
2.3 Origen de la biometría.....	15
2.4 Funcionamiento de un sistema biométrico.....	17
2.5 Tipos de sistema biométrico.....	18
2.5.1 Sistema fisiológico.....	18
2.5.2 Características faciales.....	18
2.5.3 Característica de retina.....	19
2.5.4 Utilización del iris.....	20
2.5.5 Geometría de la mano.....	21
2.5.6 Huellas digitales.....	22
2.5.7 Sistema de comportamiento.....	23
2.5.8 Ritmo d escritura.....	23
2.5.9 Característica de voz.....	24
2.5.10 Firma dinámica.....	26
2.6 Aplicaciones del sistema biométrico.....	27
CAPÍTULO 3.....	29

3. Estudio legal.....	29
3.1 Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.....	29
3.2 Licencia de conducir.....	29
3.3 Documentos habilitantes del vehículo.....	30
3.4 Infracciones de tránsito.....	31
3.5 Delitos de tránsito.....	31
3.6 Contravenciones.....	32
3.7 Contravenciones leves de primera clase.....	32
3.8 Contravenciones leves de segunda clase.....	34
3.9 Contravenciones leves de tercera clase.....	36
3.10 Contravenciones graves de primera clase.....	38
3.11 Contravenciones graves de segunda clase.....	39
3.12 Contravenciones graves de tercera clase.....	40
3.13 Contravención muy grave.....	41
3.14 Peatones.....	42
CAPÍTULO 4.....	45
4. Estudio de mercado.....	45
4.1 Caracterización de la oferta.....	45
4.2 caracterización de la demanda.....	45
4.3 Recolección de datos.....	45
4.4 Realización de la entrevista.....	46
4.5 Realización de la encuesta.....	47
4.6 Análisis FODA.....	59
CAPÍTULO 5.....	61
5. Estudio Técnico.....	61
5.1 Definición del producto.....	61
5.2 Especificaciones del sistema.....	65
5.2.1 Hardware.....	65
5.2.1.1 Sistema biométrico.....	65
5.2.1.2 Impresora portátil.....	66
5.2.1.3 Cargador individual.....	66
5.2.1.4 Servidor de aplicaciones.....	66
5.2.1.5 Suministro de papel térmico para impresión.....	67
5.2.1.6 Implementación de software.....	67
5.2.1.7 Implementación del sistema administrador.....	69
5.2.1.8 Sistema de comunicación para la transferencia de datos.....	69
5.3 Capacitaciones.....	70
5.3.1 Capacitación en uso y manejo del sistema.....	70
5.3.2 Capacitación en uso del software.....	71

5.4 Pruebas en campo.....	71
5.5 Estrategias.....	71
5.6 Control.....	72
5.7 Beneficios.....	72
5.8 Indicadores de gestión.....	73
5.9 Proveedor.....	74
5.9.1 Certificaciones.....	75
5.9.2 Clientes.....	75
CAPÍTULO 6.....	77
6. Estudio financiero.....	77
6.1 Plan de inversiones de activo fijo y diferido.....	78
6.2 Plan de remuneraciones.....	80
6.3 Costo de venta.....	80
6.4 Financiamiento.....	81
6.5 Proyección de balances.....	82
6.6 Evaluación financiera.....	84
CAPÍTULO 7.....	85
7. Estudio de seguridad ocupacional e impacto ambiental.....	85
7.1 Identificación de riesgos.....	85
7.2 Gestión de los desechos.....	85
7.2.1 Plan de manejo ambiental de desechos sólidos.....	86
7.2.2 Identificación de tipo de desechos en campo.....	86
7.2.3 Identificación de tipo de desecho en oficina.....	87
7.3 Control de desechos.....	87
7.3.1 Almacenamiento.....	89
7.3.2 Transporte.....	89
7.4 Salud ocupacional.....	90
CAPÍTULO 8.....	91
8. Plan de contingencia.....	91
8.1 Contingencia relacionadas con la logísticas.....	91
8.1.1 Provisión de papel.....	91
8.1.2 Desperfectos de impresoras y terminales portátiles.....	91
8.1.3 Daños de vehículo.....	92
8.2 Contingencia relacionada al software.....	92
8.2.1 Mantenimiento al software.....	92
CAPÍTULO 9.....	93

9. Plan de selección.....	93
9.1 Introducción.....	93
9.1.1 Plan de administración personal.....	93
9.2 Técnicas y herramientas para el proceso de selección del personal.....	94
9.2.1 Negociación.....	94
9.2.2 Selección preliminar.....	94
9.2.3 Adquisición.....	94
9.3 Salida del proceso de selección del personal.....	95
9.3.1 Asignación del personal del proyecto.....	95
9.3.2 Dirección del equipo del proyecto.....	95
9.4 Contratación.....	95
9.5 Organigrama funcional.....	95
9.5.1 Funciones del personal que intervienen en el proyecto.....	95
9.5.1.1 Gerente del proyecto.....	95
9.5.1.2 Jefe de Sistema.....	96
9.5.1.3 Analista de Sistema.....	97
9.5.1.4 Asistente de sistema.....	98
9.5.1.5 Agentes de tránsito.....	98
10. Conclusiones y recomendaciones.....	99
10.1 Conclusiones.....	99
10.2 Recomendaciones.....	101
11. Bibliografía.....	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Citaciones generadas en Guayaquil 2014.....	3
Gráfico 2: Principales causas, Guayaquil 2014.....	4
Gráfico 3: Muertes por accidentes de tránsito en función de usuarios de la vía pública por región de la OMS.....	6
Gráfico 4: Encuesta pregunta 1.....	48
Gráfico 5: Encuesta pregunta 2.....	49
Gráfico 6: Encuesta pregunta 3.....	50
Gráfico 7: Encuesta pregunta 4.....	51
Gráfico 8: Encuesta pregunta 5.....	52
Gráfico 9: Encuesta pregunta 6.....	53
Gráfico 10: Encuesta pregunta 7.....	54
Gráfico 11: Encuesta pregunta 8.....	55
Gráfico 12: Encuesta pregunta 9.....	56
Gráfico 13: Encuesta pregunta 10.....	57
Gráfico 14: Encuesta pregunta 11.....	58
Gráfico 15: Análisis FODA.....	59
Gráfico 16: Estrategia FODA.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Encuesta pregunta 1.....	49
Tabla 2: Encuesta pregunta 2.....	49
Tabla 3: Encuesta pregunta 3.....	50
Tabla 4: Encuesta pregunta 4.....	51
Tabla 5: Encuesta pregunta 5.....	52
Tabla 6: Encuesta pregunta 6.....	53
Tabla 7: Encuesta pregunta 7.....	54
Tabla 8: Encuesta pregunta 8.....	55
Tabla 9: Encuesta pregunta 9.....	56
Tabla 10: Encuesta pregunta 10.....	57
Tabla 11: Encuesta pregunta 11.....	58
Tabla 12: Sector de la ciudad de Guayaquil.....	61
Tabla 13: Plan de inversiones de activo fijo.....	78
Tabla 14: Plan de inversiones de activo diferido.....	79

Tabla 15: Plan de depreciación.....	79
Tabla 16: Plan de amortización.....	79
Tabla 17: Plan de remuneraciones.....	80
Tabla 18: Costo de venta.....	81
Tabla 19: Estructura de financiamiento.....	81
Tabla 20: Estado de resultado.....	82
Tabla 21: Balance general.....	83
Tabla 22: Estado de flujo de efectivo.....	83
Tabla 23: Análisis financiero.....	84

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Procesos Metodológicos.....	4
Diagrama 2: Ishikawa.....	40
Diagrama 3: Flujograma de proceso de citas y control de tránsito.....	63

CAPÍTULO 1

1. Generalidades

1.1 Introducción

Se ha realizado un estudio de vehículos matriculados y accidentes de tránsito registrados en el Ecuador; en el año 2013 se matricularon en el país 1.717.886 vehículos, 208.428 más que en el 2012, correspondiendo a la provincia del Guayas con el mayor número 437.138, en segundo lugar se ubica la provincia de Pichincha con 387.858 vehículos, cifras que en conjunto representan el 48% del total de automotores existentes en el país.

En el año 2013, se registraron en el país 28.169 accidentes de tránsito. El promedio por mes fue de 2.347, manteniendo una variación entre 7% y el 12% todos los meses. La provincia de Guayas con el 36.9% fue la que registró el mayor número de accidentes, en segundo lugar está Pichincha con el 19.6%, le sigue en tercer lugar la provincia de Manabí con el 4.9%.

Las causas que provocaron el mayor número de accidentes fueron, en primer lugar, la impericia e imprudencia del conductor, con el (49%); en segundo lugar está, el no respetar las señales de tránsito (9%) y en tercer lugar, Imprudencia del peatón (8%), constituyendo éstas, las más importantes causas en el total de percances ocurridos en el país (67%).

Estadística Económica. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

De acuerdo al alto índice de vehículos matriculados e infracciones de tránsito ocurridos en la ciudad de Guayaquil, **el estudio de factibilidad estará enfocado al proceso de Citación de la Agencia de Tránsito Municipal de la ciudad de Guayaquil.**

En Guayaquil se ha centralizado el incremento de infracciones de tránsito, ocasionadas por los conductores de vehículos y motorizados, llegando hasta cometer delitos de robo, asesinato, asalto, utilizando este medio de transporte para cometer actos execrables; a nivel nacional, estas infracciones causan alarma social, debido al irrespeto en el cumplimiento a las disposiciones legales en materia de tránsito, causando efectos negativos en la sociedad que hace necesario controlar las contravenciones y sus repercusiones cuando incumplen las disposiciones legales.

Hasta el día de hoy no hay un cumplimiento a las señales de tránsito, las cuales son vulneradas sin ninguna sanción, entre otras cosas porque hay pocos Agentes de Tránsito que vigilen, controlen, extiendan citaciones o simplemente obliguen a cumplir las leyes de tránsito correspondientes a choferes y peatones.

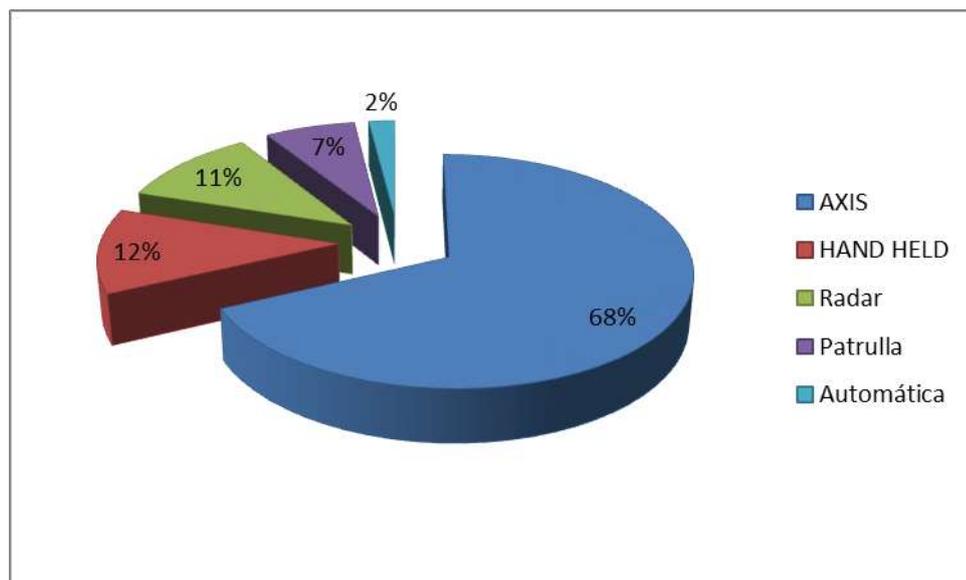
Existen personas que conducen un vehículo sin respetar las líneas que demarcan los carriles en la calzada, muchos de ellos por desconocimiento, otros porque no les importa contravenir voluntariamente la ley o el reglamento, pues incluso hacen gala de ello, sobrepasan por el lado derecho, pitan con exageración, se estacionan en cualquier lado, especialmente los buses en mitad de la calle o donde sea; en las vías que tienen dos sendas en el mismo sentido, van por la izquierda a baja velocidad, deteniendo el tráfico sin comprender el cambio de luces ni atender la bocina que acciona el conductor que quiere enseñarles, u obstruyen las bocacalles con total frescura, una de las contravenciones de tránsito más severamente sancionadas en los países desarrollados por el daño potencial que significa impedir el paso de un vehículo de emergencias (ambulancia, Bomberos y Policía), pues varios segundos de retraso pueden significar la pérdida de una vida. También existen personas que tienen vehículos con el distintivo de personas discapacitadas los cuales son utilizados por individuos sanos para obtener preferencias que no les corresponden.

Entre otras situaciones tenemos el uso de taxímetros conforme está determinado hace varios años en la Ley de tránsito, el uso indebido del celular cuando está manejando, el uso deficiente de los pasos peatonales, pasos cebra y la revisión vehicular anual en otras ciudades del país.

Es muy importante la investigación sobre los motivos del irrespeto a la ley de tránsito y su reglamento general, porque llevan a los conductores y peatones a cometer contravenciones de tránsito, siendo causas de orden social, familiar, cultural, y personal y el objetivo es encontrar soluciones al problema a fin de disminuir el alto índice de contravenciones por irrespeto a las normas jurídicas en materia de tránsito.

Gráfico 1

Citaciones generadas en Guayaquil 2014.

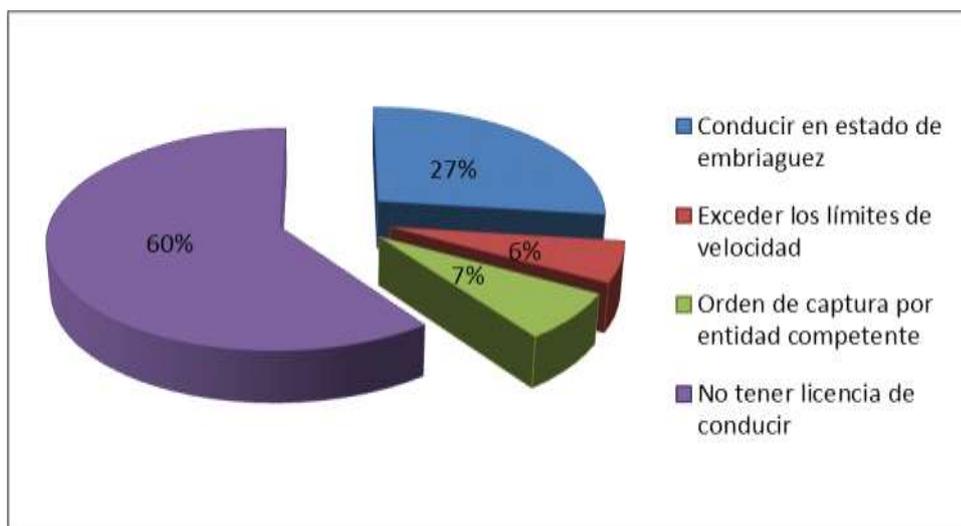


Fuente: CTE, 2014

El gráfico 1 muestra el total de citaciones generadas en la nueva oficina del área de citaciones y partes, ubicada la Avenida Juan Tanca Marengo en la Ciudad de Guayaquil; en el 2014 en la ciudad de Guayaquil se procesaron 634.582 citaciones generadas, de las cuales el 68% fueron procesadas por el Sistema Axis.

Gráfico 2

Principales causas, Guayaquil 2014.



Fuente: CTE, 2014

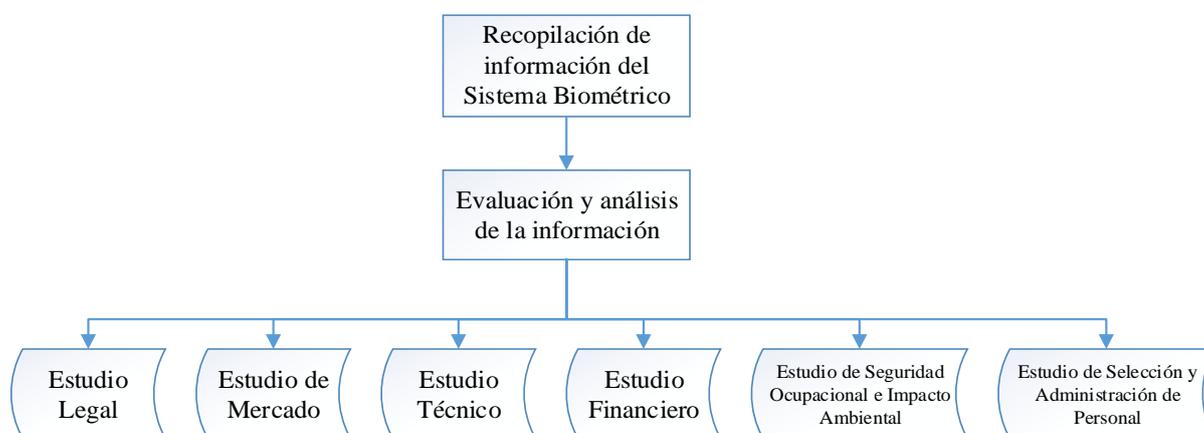
El gráfico 2 muestra las principales causas de citaciones en la ciudad de Guayaquil y muestra que el 60% de las citaciones fueron por no tener licencia de conducir.

Para resolver el problema se propone implementar un sistema biométrico que permitirá mejorar el proceso de citación en la ciudad de Guayaquil.

A continuación se muestran los procesos metodológicos que se utilizarán para el desarrollo del estudio.

Diagrama 1

Procesos Metodológicos



Fuente: Autor, 2015.

1.1.1 Investigación de fuentes primarias y secundarias

Para la elaboración del estudio se analizará la información de fuentes primarias, especialmente entrevistas con agentes de tránsito de la ciudad de Guayaquil.

Las fuentes secundarias serán principalmente de estudios realizados en otros países con respecto a la implementación del sistema biométrico y al cuidado del medio ambiente.

1.1.2 Investigación de campo

Para la investigación de campo se realizarán encuestas a diferentes agentes de tránsito en la ciudad de Guayaquil.

1.1.3 Entrevista

Se realizará entrevista a 10 agentes de tránsito de la ciudad de Guayaquil, de acuerdo al modelo que se encuentra en el Anexo 1.

1.1.4 Encuestas

Para la encuesta sobre la aceptación del sistema biométrico, la población seleccionada será de la ciudad de Guayaquil, por lo que se determina que la misma se la realizará a las personas masculinas y femeninas mayores de edad, de acuerdo al modelo que se encuentra en el Anexo 2.

El tipo de muestreo se lo realizará en lugares de mayor concentración de tráfico y en lugares donde haya mayor accidente de tránsito, cubriendo así los cuatros puntos cardinales de la ciudad.

Para realizar la encuesta se realizará los siguientes procedimientos:

- Se explicará a los encuestados los objetivos y la metodología del trabajo a la población involucrada en el estudio.
- Se registrará los datos personales del encuestado.
- Se procederá a realizar las preguntas de interés.
- Se analizará los datos obtenidos en las encuestas.

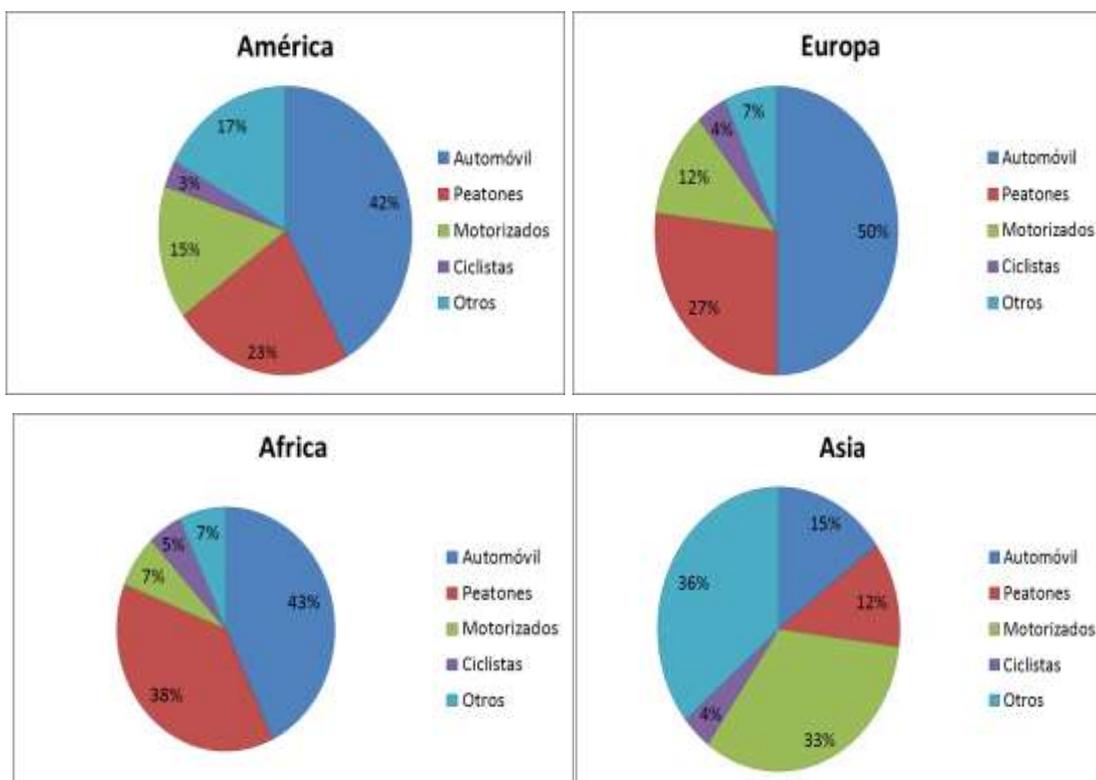
1.2 Situación mundial

A nivel mundial el accidente de tránsito es considerado como un verdadero "problema de salud pública" que arrebatata la vida de más personas que muchas enfermedades mortales. Los traumatismos causados por el tránsito son una de las principales causas de defunción, ya que todos los años acaban con la vida de cerca de 1,3 millones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) manifiesta que en el mundo, aproximadamente 1.3 millones de personas pierden la vida cada año, a consecuencia de los traumatismos causados por los accidentes de tránsito. El 90% de estas defunciones ocurren en países de ingresos bajos y medios, y se relacionan básicamente con el aumento del parque automotor.

Gráfico 3

Muertes por accidentes en tránsito en función de usuario de la vía pública, por región de la OMS.



Fuente: Organización Mundial de Salud (OMS), 2013

Para la región de Asia Sudoriental y Pacífico Occidental, el mayor número de fatalidades en porcentaje son otorgadas a los ocupantes de vehículos motorizados de 2 y 3 ruedas constituyendo el 33% y 36% respectivamente, mientras que para Américas solo representa el 15% para este tipo de usuarios, sin embargo en esta región el mayor porcentaje de fatalidades con 42% son para los ocupantes de automóviles (Organización Mundial de Salud, 2013).

1.3 Justificación del estudio

En el 2009 aproximadamente 200 vigilantes de la Comisión de Tránsito del Guayas obtuvieron un dispositivo denominado Hand held o computadora de mano, cuyo equipo iba a permitir al personal de la CTG verificar el estado legal de los vehículos y la documentación que presentan sus conductores al momento de ser requeridos, según manifestó Jaime Velásquez, director ejecutivo de esta institución de tránsito.

También indicó que es una herramienta que permitirá conocer si ha cometido o no una acción fraudulenta por parte del conductor del vehículo; se adquirieron 205 computadoras de mano que costaron \$949.650.

CTE, compra de equipos modernos. Recuperado de <http://www.explored.com.ec>

En la actualidad el proceso de citaciones de la Agencia de Tránsito Municipal de la ciudad de Guayaquil, no permite una transparencia en las citaciones de tránsitos; muchas personas van a los juzgados por quejas de infracciones desconocidas o por infracciones que pertenecen a otras personas, e indican que nunca se les notificó la infracción como lo especifica el art. 179 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

También existe desconocimiento de la ley de tránsito por parte del personal de la CTE, ya que también existen quejas en los juzgados por conductores que fueron detenidos por confusión entre el art. 142 y art. 145.

Sin embargo Luis Torres, Director de Matriculación de la CTE, reconoció que sí existen inconsistencias en boletas, aunque especificó que se trata de las citaciones que los vigilantes elaboran a mano y no de las emitidas por los radares.

En Guayaquil existían 8 juzgados de Tránsito, en el transcurso de una semana se presentan aproximadamente entre 60 impugnaciones por despacho, de los cuales el 80% de las impugnaciones son por exceso de velocidad; el 30% de las impugnaciones son a favor de los usuarios que indican que no fueron notificados, ni en sus domicilios ni en sus correos electrónicos como ordena la disposición basada en el art. 179 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

Algunas de estas quejas contemplan acciones de protección, que buscan la suspensión del cobro de las multas correspondientes a las infracciones de tránsito que no fueron oportunamente notificadas.

Reclamos por citaciones de tránsito. Recuperado de <https://periodismoinv.wordpress.com,2013>

“Realizando un análisis de la información, quiere decir que en los 8 juzgados de tránsito, al año están recibiendo un total 23.040 reclamos de usuarios inconformes con las multas aplicadas; obteniendo el 30% tenemos que 6.912 impugnaciones fueron a favor de los usuarios en el año 2013, esto quiere decir que 5.530 impugnaciones fueron por exceso de velocidad y 1.382 impugnaciones de otras clases; realizando el cálculo de las 5.530 por el 30% del salario básico (\$318 en el 2013), obtenemos que la CTE dejó de facturar en el 2013 una cantidad de \$1.758.540”.

Esto sucede con la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, que fue creada con el objeto de velar por la seguridad y mejoramiento del tráfico, pero el incumplimiento de la misma por parte de los conductores en general deja mucho que desear y es preocupante, pues una buena parte de ellos continúa conduciendo a su conveniencia y cometiendo toda clase de infracciones vehiculares.

Otro detalle del problema de tránsito son los cientos de peatones que irrespetan la ley al cruzar por lugares no permitidos y no utilizar los semáforos o los pasos cebras; La

situación se repite en todas las calles de la urbe, incluso en la av. 9 de Octubre, en el centro, donde la presencia de vigilantes de la Agencia de Tránsito Municipal es notoria, pero no llaman la atención a los peatones que cometen infracciones al cruzar mal la peligrosa vía.

El oficial de tránsito reconoce que los operativos, en los que se les pedía la cédula de identidad a los peatones para citarlos, fueron complicados. “No hubo cooperación de los peatones, alegaban que no tenían la cédula o que eran de otra ciudad, al final, casi nadie pagó”

A la imprudencia de los transeúntes se suma la de los conductores de tráileres, camiones, buses urbanos y volquetes que compiten ocupando hasta tres carriles de la vía; y en esa pugna por tomar la delantera se producen usos indebidos de la bocina, cambios intempestivos de carril o la permanencia en el lado central o izquierdo, cuando estos deberían usarse solo para rebasar.

Otra de las contravenciones que se cometen frecuentemente es el bloqueo de las intersecciones, hablar por celular mientras conduce, estacionarse en lugares prohibidos o doble columna, entre otras. Estas faltas, como las otras, se dan a veces a la vista de los vigilantes.

Lo más grave es que los accidentes de carretera siguen produciéndose a diario y dejan pasajeros muertos y heridos, y conductores irresponsables que se dan a la fuga sin prestar ayuda a las víctimas, lo cual constituye una muy grave infracción.

Da la impresión de que muchos conductores no le dan la debida importancia a esta norma legal, esto en buena parte debido a que el control del agente de tránsito es sumamente escaso y esporádico, pues hay sectores de la ciudad en los cuales muy rara vez o nunca se observa la presencia de la autoridad. Mientras no exista un control permanente y efectivo por parte del oficial de tránsito, las infracciones y accidentes continuarán produciéndose todos los días.

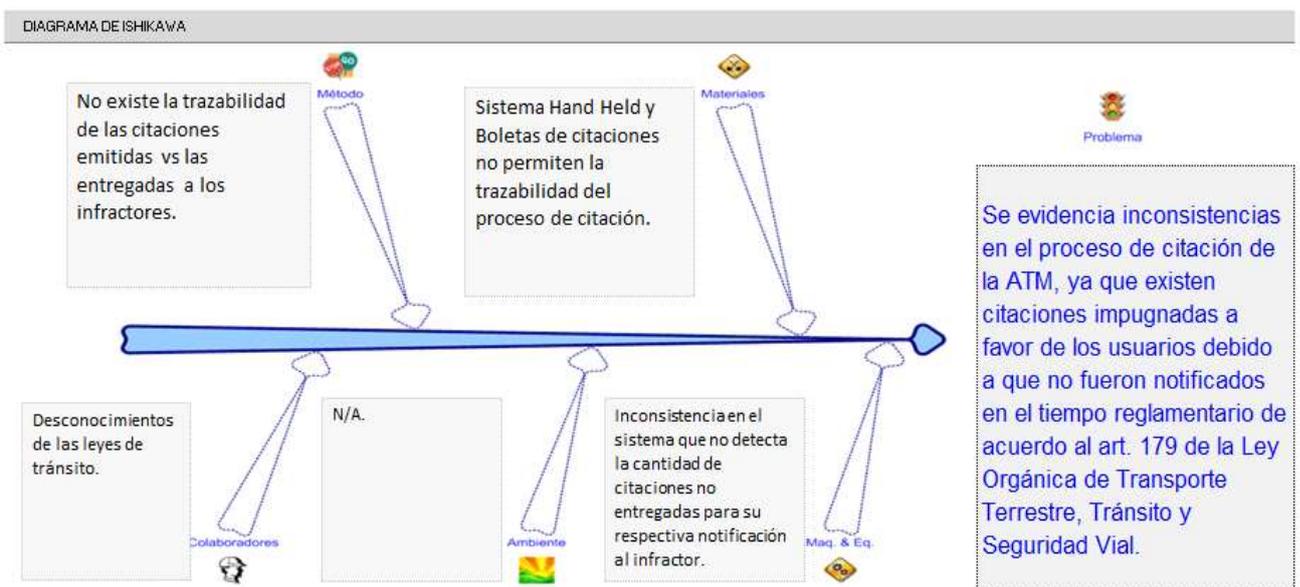
Por informaciones de prensa se conoce que existen como 7.000 conductores que ya han perdido los treinta puntos de su licencia una o varias veces. La licencia de estos

choferes debería ser revocada de por vida, pues constituyen un verdadero peligro para la ciudadanía, por su irresponsabilidad.

Si las cosas se dan de esta manera, cabe preguntar: ¿para qué sirve la Ley de Tránsito si no cumple el objetivo para el cual fue creada?

A continuación vamos a graficar mediante el diagrama de Ishikawa, la causa del problema que actualmente tiene la ATM.

Diagrama 2
Ishikawa



Fuente: Autor, 2015.

El diagrama 1 muestra las principales causas que originaron el problema principal que actualmente posee la ATM.

Para dar solución a la interrogante planteada, se realizará el estudio de la aplicación de un sistema biométrico que permitirá mejorar el proceso de citación en la ciudad de Guayaquil, el cual permitirá la autenticación segura del infractor, la notificación mediante medios electrónicos y llevará la trazabilidad del proceso.

La utilización del sistema biométrico proporcionará grandes beneficios para la organización, como la reducción de costes, el aumento de la seguridad y la eficiencia, y la mejora de la imagen corporativa. También ofrece grandes beneficios para los usuarios finales en relación a su comodidad y reducción de tiempos.

Los beneficios se centran en el aumento de los niveles de seguridad, la mejora en el proceso de citaciones y la reducción en los costes de mantenimiento de los sistemas de seguridad. El sistema deberá tener la finalidad de cumplir las disposiciones legales aplicadas en la Ley de Tránsito del Ecuador; este sistema también podrá ser útil para la identificación de personas en caso amerite.

La aplicación del sistema biométrico permitirá realizar los puntos mencionados a continuación:

- Mejorar el proceso de citación.
- Nueva infraestructura tecnológica.
- La eliminación y reducción de impactos negativos al ambiente.
- La identificación y eliminación de riesgos, para proteger a nuestro personal de accidentes laborales y del desarrollo de enfermedades profesionales.
- El cumplimiento de normas internacionales de Calidad y el cumplimiento de Leyes y Ordenanzas de Seguridad Laboral y Ambiental vigentes en el país.

El sistema biométrico es un dispositivo móvil que deberá permitir a los agentes de tránsito registrar de forma instantánea y administrar en línea las infracciones de tránsito.

Estos dispositivos móviles también facultarán a los uniformados para tomar fotografías de la infracción detectada en la vía como evidencia y permitirá recopilar datos como la placa del vehículo, la fecha, la hora y el lugar donde se realizó la infracción.

En caso que el infractor no desee colaborar con el Agente de tránsito, el mismo deberá tomar foto del vehículo e ingresar el número de la placa para que la citación pueda ser registrada y notificada al dueño del vehículo.

Luego de reunir la información más la fotografía tomada en el sitio, esta se enviará al sistema, la cual será enviada por medio magnético a la dirección que aparece registrada del propietario del vehículo.

Consecuentemente de lo expuesto la investigación y realización de este estudio contribuirá de forma muy relevante a la sociedad; sin dejar de tomar en cuenta el alto grado de investigación sobre tecnología aplicable al software biométrico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Realizar el Estudio de Factibilidad de un Sistema Biométrico aplicado al proceso de Citación de la Comisión de Tránsito del Ecuador.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado para determinar las características y el nivel de aceptación del producto.
- Realizar el estudio técnico para identificar la tecnología del producto.
- Realizar el estudio económico para realizar la evaluación financiera del producto.
- Identificar los beneficios al implantar el sistema biométrico en la Agencia de Tránsito Municipal de Guayaquil.
- Realizar el estudio de seguridad ocupacional e impacto ambiental para identificar los riesgos del producto al medio ambiente.
- Definir las responsabilidades del personal involucrado en la ejecución del sistema biométrico.

CAPÍTULO 2

2. Marco teórico

2.1 Generalidades

La Ley de Tránsito se convierte en la actualidad en la materia jurídica en nuestro país, luego de la Constitución de la República; casi todos los ciudadanos comentan de una u otra manera la trascendencia e importancia sobre las nuevas disposiciones legales a las cuales tenemos que someternos los ecuatorianos y extranjeros que residen o están de paso en nuestro país; efectivamente la Asamblea Nacional Constituyente expidió la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, que fue publicada en el Registro Oficial No. 398 de fecha 7 de agosto del año 2.008, desde este momento entró en vigor, ante la sorpresa de conductores y peatones que no estaban preparados a asumir y someterse a la nueva normativa jurídica por no existir socialización de la misma; y su Reglamento fue publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 604, de 3 de junio del año 2.009.

“La primera Ley de Tránsito de la República fue dictada el 18 de octubre de 1.963, con el propósito de juzgar todas las infracciones de tránsito cometidas dentro del territorio de la República, las mismas que se dividían en delitos y contravenciones; que en dicho cuerpo legal se crearon los juzgados de tránsito, que administraban justicia en una sola audiencia oral de juzgamiento”

Guerrero, 1996.

En la nueva Ley de Tránsito se refleja una nueva forma de sancionar a los infractores, el sistema de reducción o pérdida de puntos en las licencias de conducir por cada infracción cometida por el conductor, la misma que tiene una vigencia de cinco años y se otorgan con treinta puntos y además se endurecen las penas, lo que obliga a los conductores de vehículos a actuar con responsabilidad y prudencia en las vías, no olvidemos que está en juego la vida del ser humano. Se pretende entonces cambiar la vieja forma de conducir, que ha ocasionado accidentes de tránsito y pérdida de vidas

en el Ecuador; también cabe resaltar la participación que ahora tienen los peatones en la nueva Ley, en contra de quienes se tipifica una serie de acciones y omisiones que son sancionadas con multa.

Los usuarios de las vías públicas estamos obligados a adoptar un comportamiento diferente, adecuado, de cambio y eficaz, que permita lograr que los altos índices de accidentes de tránsito y contravenciones disminuyan; en razón que las estadísticas en nuestro país determinan que los accidentes de tránsito constituyen la segunda causa de muerte de los ciudadanos.

2.2 Origen de la comisión de tránsito del Guayas

El 29 de enero de 1948 se crea la comisión de tránsito de la provincia del Guayas, mediante decreto ley de emergencia #140, el mismo que fue publicado en el registro oficial #112 del 30 de enero de 1948, cuando ejercía la presidencia de la república del Ecuador el doctor Carlos Julio Arosemena Tola.

La primera escuela de formación ubicada al sur de la ciudad, en un edificio que ocupaba la manzana de las calles Chile, Brasil, Cuenca y Chimborazo (actual matriz), es desde aquí donde se inicia la carrera del vigilante de tránsito, contando con la participación de 12 oficiales y 90 agentes de tránsito.

Los primeros vigilantes de tránsito como ya estaba formada la plana mayor de oficiales, el jefe y subjefe de tránsito, les dieron la debida orientación de lo que correspondía hacer en el cuerpo de vigilancia, subordinado a la autoridad de los directivos de la institución.

El primer llamado para formar vigilantes fue el día domingo 18 de abril de 1948 se publicó por los periódicos de la ciudad el primer llamado a los ciudadanos que quisieran formar parte de la comisión de tránsito en calidad de aspirantes a vigilante, la acogida fue tan grande que llegaron cerca de 500 hombres.

Las primeras vigilantes de tránsito, la CTG (comisión de tránsito del Guayas) fue la primera institución que puso en servicio policial a la mujer ecuatoriana en las calles de Guayaquil, de un grupo aproximado de 400 mujeres aspirantes, solo 12 lograron aprobar el curso y graduarse de vigilantes en el año 1971.

Historia CTG. Recuperado de <http://www.comisiontransito.gob.ec/ctg/>

2.3 Origen de la biometría

Todos los seres humanos tenemos características morfológicas únicas que nos diferencian. La forma de la cara, la geometría de partes de nuestro cuerpo como las manos, nuestros ojos y tal vez la más conocida, la huella digital, son algunos rasgos que nos diferencian del resto de seres humanos.

El concepto biometría proviene de las palabras bio (vida) y metría (medida), por lo tanto con ello se infiere que todo equipo biométrico mide e identifica alguna característica propia de la persona. Biometría es el conjunto de características fisiológicas y de comportamiento que pueden ser utilizadas para verificar la identidad del individuo, lo cual incluye huellas digitales, reconocimiento del iris, geometría de la mano, reconocimiento visual y otras técnicas.

La medición biométrica se ha venido estudiando desde tiempo atrás y es considerada en la actualidad como el método ideal de identificación humana.

Por tanto, aunque se podría pensar en la biometría como una ciencia-ficción futurista, los principios básicos de la biometría eran comprendidos y utilizados miles de años antes. Está comprobado, que en la época de los faraones, en el Valle del Nilo (Egipto) se utilizaban los principios básicos de la biometría para verificar a las personas que participaban en diferentes operaciones comerciales y judiciales.

Muchas son las referencias de personas, que en la antigüedad, han sido identificados por diversas características físicas y morfológicas como cicatrices, medidas, color de los ojos, tamaño de la dentadura. Esta clase de identificación se utilizaba, por

ejemplo, en las zonas agrícolas, donde las cosechas eran almacenadas en depósitos comunitarios a la espera de que sus propietarios dispusieran de ellas. Los encargados de cuidar estos depósitos debían identificar a cada uno de los propietarios cuando estos hicieran algún retiro de su mercadería, utilizando para esta tarea principios básicos de biometría como eran sus rasgos físicos.

Luego, en el siglo XIX hubo un pico de interés por parte de investigadores en criminología, cuando intentaron relacionar características físicas con tendencias criminales. Esto resultó en una variedad de equipos de medición y gran cantidad de datos recogidos. Los resultados no eran concluyentes, pero la idea de medir las características físicas de un individuo parecía efectiva y el desarrollo paralelo de la identificación de huellas digitales se convirtió en la metodología internacional para identificación utilizada por las fuerzas policiales de todo el mundo.

Con este fondo, no es sorprendente que por muchos años haya existido una fascinación con la posibilidad de usar la electrónica y el poder de microprocesadores para automatizar la verificación de identidad por parte de individuos y organizaciones tanto en el ámbito militar como comercial. Varios proyectos fueron comenzados para ver el potencial de la biometría, y uno de estos proyectos eventualmente llevó a la creación de un abultado y extraño lector de geometría de mano. El éxito de su funcionamiento motivó a sus diseñadores a refinar el concepto.

Paralelamente, otras metodologías biométricas como la verificación de huellas digitales eran constantemente mejoradas y refinadas al punto de convertirse en equipos confiables y fácilmente desplegadas. En años recientes, también se ha visto interés en el escaneo de iris y reconocimiento facial, técnicas que ofrecen el potencial de no necesitar contacto, a pesar de que existen otros pormenores con respecto a estas técnicas.

La última década ha visto a la industria de la biometría madurar de un pequeño grupo de fábricas especialistas tratando de sobrevivir, a una industria global que comienza a tener un crecimiento significativo y está destinada a tener un rápido crecimiento al momento que aplicaciones en gran escala comienzan a aparecer en el mercado.

En el Ecuador (Código Civil) como en otros países del mundo, las huellas digitales son reconocidas legalmente como sustituto de la firma escrita, indispensable para imponer obligación en un contrato o en cualquier documento, en los casos en que la persona involucrada no pueda o no sepa firmar.

Las huellas digitales en el Ecuador se toman generalmente de los dedos pulgares de ambas manos más por comodidad al capturarlas (Registro Civil y Policía Nacional) pero de acuerdo a comparaciones con otros países se debe hacerlo de los dedos índices ya que son menos propensos a sufrir accidentes que dejen cicatriz y puedan alterar el patrón digital.

Marino Mateos, Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad, 2005.

2.4 Funcionamiento de un sistema biométrico

Un equipo biométrico es aquel que tiene capacidades para medir, codificar, comparar, almacenar, transmitir y/o reconocer alguna característica propia de una persona, con un determinado grado de precisión y confiabilidad.

La tecnología biométrica se basa en la comprobación científica de que existen elementos en las estructuras vivientes que son únicos e irrepetibles para cada individuo, de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente viable, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, passwords, pin numbers, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

La identificación biométrica es utilizada para verificar la identidad de una persona midiendo digitalmente determinados rasgos de alguna característica física y comparando esas medidas con aquéllas de la misma persona guardadas en archivo en una base de datos o algunas veces en una tarjeta inteligente que lleva consigo la misma persona. Las características físicas utilizadas son huellas digitales, huellas de la voz, geometría de la mano, el dibujo de las venas en la articulación de la mano y en

la retina del ojo, la topografía del iris del ojo, rasgos faciales y la dinámica de escribir una firma e ingresarla en un teclado.

El funcionamiento de estos sistemas implica de la necesidad de un potente software con unas fases diferenciadas en las cuales intervienen diferentes campos de la informática, como son: el reconocimiento de formas, la inteligencia artificial, complejos algoritmos matemáticos y el aprendizaje. Éstas son las ramas de la informática que desempeñan el papel más importante en los sistemas de identificación biométricos; la criptografía se limita a un uso secundario como el cifrado de los datos biométricos almacenados en la base de datos o la transmisión de los mismos.

El escáner de huellas digitales y equipos de medición de geometría de la mano son los dispositivos más corrientemente utilizados. Independiente de la técnica que se utilice, el método de operación es siempre la verificación de la identidad de la persona para una comparación de las medidas de determinado atributo físico.

Antonio Villalón, 2000.

2.5 Tipos de sistema biométrico

2.5.1 Sistema fisiológico

La elección de una característica fisiológica es compleja, ya que sus valores no deben variar a lo largo de la vida del usuario.

Ejemplos de características cuyo valor es fijo son las huellas digitales o los vasos sanguíneos de la retina. En cambio, la imagen facial de la cara puede sufrir varios cambios, entre los cuales aparecen el volumen del cabello y su peinado, así como la existencia de bigote y barba.

2.5.2 Características faciales

Externamente la imagen de la cara de una persona puede variar, pero aun así puede ser utilizado en este contexto. Se puede demostrar que el procesamiento de la fotografía bien iluminada de una persona puede generar una serie de parámetros que la identifiquen de modo único. En la actualidad, el desarrollo de las técnicas asociadas

no es muy seguro, por lo que su uso no está muy extendido, aunque lo estarán en el futuro próximo.

El procesamiento requiere la utilización de ordenadores de altas prestaciones, así como técnicas específicas como lógica difusa o redes neuronales.

Las técnicas actuales comienzan realizando un análisis en 3 dimensiones de la cara completa, que previamente el usuario habrá apoyado en el lugar adecuado enfrente de una pantalla que oculta multitud de escáneres. Posteriormente el sistema extrae cientos de pequeñas imágenes del usuario, a modo de celdillas, cada una con varias posiciones y con luz diferente, guardando dicha información. La velocidad de este proceso suele ser bastante rápida, de un segundo aproximadamente.

Para salvar el problema antes mencionado de los posibles cambios corporales, estas técnicas van actualizando valores a medida que el sujeto sufre alguno de dichos cambios, como pudieran ser, heridas, barba.

2.5.3 Característica de retina

Los modelos de autenticación biométrica basados en patrones oculares se suelen considerar los más efectivos: para una población de 200 millones de potenciales usuarios la probabilidad de coincidencia es casi 0, y además una vez muerto el individuo los tejidos oculares degeneran rápidamente, lo que dificulta la falsa aceptación de atacantes que puedan robar este órgano de un cadáver.

La principal desventaja de los métodos basados en el análisis de patrones oculares es su escasa aceptación; el hecho de mirar a través de un binocular (o monocular), necesario en ambos modelos, no es cómodo para los usuarios, ni aceptable para muchos de ellos: por un lado, los usuarios no se fían de un haz de rayos analizando su ojo, y por otro un examen de este órgano puede revelar enfermedades o características médicas que a muchas personas les puede interesar mantener en secreto, como el consumo de alcohol o de ciertas drogas. Aunque los fabricantes de dispositivos lectores aseguran que sólo se analiza el ojo para obtener patrones relacionados con la

autenticación, y en ningún caso se viola la privacidad de los usuarios, mucha gente no cree esta postura oficial (aparte del hecho de que la información es procesada vía software, lo que facilita introducir modificaciones sobre lo que nos han vendido para que un lector realice otras tareas de forma enmascarada).

Otro inconveniente es la utilización de lentes de contacto, ya que modifica los valores de la medida obtenida.

Por si esto fuera poco, se trata de sistemas demasiado caros para la mayoría de organizaciones, y el proceso de autenticación no es todo lo rápido que debiera en poblaciones de usuarios elevadas. De esta forma, su uso se ve reducido casi sólo a la identificación en sistemas de alta seguridad, como el control de acceso a instalaciones militares.

La vasculatura de la retina (forma de los vasos sanguíneos) es un elemento característico de cada individuo, por lo que numerosos estudios en el campo de la autenticación de usuarios se basan en el reconocimiento de esta vasculatura.

En los sistemas de autenticación basados en patrones retinales el usuario a identificar ha de mirar a través de unos binoculares, ajustar la distancia interocular y el movimiento de la cabeza, mirar a un punto determinado y por último pulsar un botón para indicar al dispositivo que se encuentra listo para el análisis. En ese momento se escanea la retina con una radiación infrarroja de baja intensidad en forma de espiral, detectando los nodos y ramas del área retinal para compararlos con los almacenados en una base de datos; si la muestra coincide con la almacenada para el usuario que el individuo dice ser, se permite el acceso.

2.5.4 Utilización del iris

El iris humano (el anillo que rodea la pupila, que a simple vista diferencia el color de ojos de cada persona) es igual que la vasculatura retinal una estructura única por individuo que forma un sistema muy complejo e inalterable durante toda la vida de la persona. El uso por parte de un atacante de órganos replicados o simulados para conseguir una falsa aceptación es casi imposible con análisis infrarrojo, capaz de detectar con una alta probabilidad si el iris es natural o no.

La identificación basada en el reconocimiento de iris es más moderna que la basada en patrones retinales. Desde hace unos años el iris humano se viene utilizando para la autenticación de usuarios. Para ello, se captura una imagen del iris en blanco y negro, en un entorno correctamente iluminado; esta imagen se somete a deformaciones pupilares (el tamaño de la pupila varía enormemente en función de factores externos, como la luz) y de ella se extraen patrones, que a su vez son sometidos a transformaciones matemáticas hasta obtener una cantidad de datos suficiente para los propósitos de autenticación.

Esa muestra, denominada iriscóde es comparada con otra tomada con anterioridad y almacenada en la base de datos del sistema, de forma que si ambas coinciden el usuario se considera autenticado con éxito.

La probabilidad de una falsa aceptación es la menor de todos los modelos biométricos.

2.5.5 Geometría de la mano

Los sistemas de autenticación basados en el análisis de la geometría de la mano son sin duda los más rápidos dentro de los biométricos: con una probabilidad de error aceptable en la mayoría de ocasiones, en aproximadamente un segundo son capaces de determinar si una persona es quien dice ser.

Cuando un usuario necesita ser autenticado sitúa su mano sobre un dispositivo lector con unas guías que marcan la posición correcta para la lectura. Una vez la mano está correctamente situada, unas cámaras toman una imagen superior y otra lateral, de las que se extraen ciertos datos (anchura, longitud, área, determinadas distancias) en un formato de tres dimensiones.

Transformando estos datos en un modelo matemático que se contrasta contra una base de patrones, el sistema es capaz de permitir o denegar acceso a cada usuario.

Uno de los elementos más importantes del reconocimiento mediante analizadores de geometría de la mano es que éstos son capaces de aprender: a la vez que autentican a un usuario, actualizan su base de datos con los cambios que se puedan producir en la

muestra (un pequeño crecimiento, adelgazamiento, el proceso de cicatrizado de una herida); de esta forma son capaces de identificar correctamente a un usuario cuya muestra se tomó hace años, pero que ha ido accediendo al sistema con regularidad.

Este hecho, junto a su rapidez y su buena aceptación entre los usuarios, hace que los autenticadores basados en la geometría de la mano sean los más extendidos dentro de los biométricos a pesar de que su tasa de falsa aceptación se podría considerar inaceptable en algunas situaciones: no es normal, pero sí posible, que dos personas tengan la mano lo suficientemente parecida como para que el sistema las confunda. Para minimizar este problema se recurre a la identificación basada en la geometría de uno o dos dedos, que además puede usar dispositivos lectores más baratos y proporciona incluso más rapidez.

2.5.6 Huellas digitales

Típicamente la huella dactilar de un individuo ha sido un patrón bastante bueno para determinar su identidad de forma inequívoca, ya que está aceptado que dos dedos nunca poseen huellas similares, ni siquiera entre gemelos o entre dedos de la misma persona. Por tanto, parece obvio que las huellas se convertirían antes o después en un modelo de autenticación biométrico. Desde el siglo pasado hasta nuestros días se vienen realizando con éxito clasificaciones sistemáticas de huellas dactilares en entornos policiales, y el uso de estos patrones fue uno de los primeros en establecerse como modelo de autenticación biométrica.

Cuando un usuario desea autenticarse ante el sistema sitúa su dedo en un área determinada (área de lectura, no se necesita en ningún momento una impresión en tinta). Aquí se toma una imagen que posteriormente se normaliza mediante un sistema de finos espejos para corregir ángulos, y es de esta imagen normalizada de la que el sistema extrae las minucias (ciertos arcos, bucles o remolinos de la huella) que va a comparar contra las que tiene en su base de datos.

Es importante resaltar que lo que el sistema es capaz de analizar no es la huella en sí sino que son estas minucias, concretamente la posición relativa de cada una de ellas.

Está demostrado que dos dedos nunca pueden poseer más de ocho minucias comunes, y cada uno tiene al menos 30 o 40 de éstas. Si la comparación de las posiciones relativas de las minucias leídas con las almacenadas en la base de datos es correcta, se permite el acceso al usuario, denegándosele obviamente en caso contrario.

Los sistemas basados en reconocimiento de huellas son relativamente baratos (en comparación con otros biométricos, como los basados en patrones retinales). Sin embargo, tienen en su contra la incapacidad temporal de autenticar usuarios que se hayan podido herir en el dedo a reconocer (un pequeño corte o una quemadura que afecte a varias minucias pueden hacer inútil al sistema). También elementos como la suciedad del dedo, la presión ejercida sobre el lector o el estado de la piel pueden ocasionar lecturas erróneas.

Otro factor a tener muy en cuenta contra estos sistemas es psicológico, no técnico: hemos dicho en la introducción que un sistema de autenticación de usuarios ha de ser aceptable por los mismos, y generalmente el reconocimiento de huellas se asocia a los criminales, por lo que muchos usuarios recelan del reconocedor y de su uso.

Nota: El sistema que se va a utilizar para el estudio de factibilidad será el de Huella Digital.

2.5.7 Sistema de comportamiento

Una de las propiedades básicas de estas características es su evolución a lo largo de la vida de una persona. Dicha evolución debe ser considerada en el desarrollo de la técnica, de modo que se pueda identificar a una persona aun cuando se hayan producido ciertos cambios. Es por ello, que habitualmente se desarrollan procedimientos adaptativos que detectan y corrigen los cambios producidos.

2.5.8 Ritmo de escritura

El modo en el que cada persona escribe sobre un teclado es diferente.

Estas técnicas se fundamentan en el análisis de todas las peculiaridades que muestra el usuario al teclear un patrón, que puede ser una palabra o una frase.

Peculiaridades como son: las pausas producidas cuando se presionan diferentes teclas, el tiempo de presión de cada una, la misma presión, la velocidad de escritura, el nivel de error.

Como puede apreciarse, es una técnica muy simple que ni siquiera requiere hardware específico, hasta el punto de que, si donde queremos acceder es un sistema informático, no hay que realizar ningún tipo de modificación del mismo.

2.5.9 Característica de voz

De igual modo que las características faciales permiten identificar una persona, también es posible utilizar su voz. La voz humana es simplemente un sonido, por lo que puede ser tratada como una señal más, sobre la cual es posible aplicar un análisis de Fourier.

Como resultado de este análisis se obtiene el espectro característico de una persona que puede ser almacenado para una posterior identificación. Este análisis requiere una potencia de cálculo bastante importante, así como herramientas adicionales como la lógica difusa y las redes neuronales.

En los sistemas de reconocimiento de voz no se intenta, como mucha gente piensa, reconocer lo que el usuario dice, sino identificar una serie de sonidos y sus características para decidir si el usuario es quien dice ser.

Para autenticar a un usuario utilizando un reconocedor de voz se debe disponer de ciertas condiciones para el correcto registro de los datos, como ausencia de ruidos, reverberaciones o ecos; idealmente, estas condiciones han de ser las mismas siempre que se necesite la autenticación.

Cuando un usuario desea acceder al sistema pronunciará unas frases en las cuales reside gran parte de la seguridad del protocolo. En algunos modelos, los denominados de texto dependiente, el sistema tiene almacenadas un conjunto muy limitado de

frases que es capaz de reconocer: por ejemplo, imaginemos que el usuario se limita a pronunciar su nombre, de forma que el reconocedor lo entienda y lo autentique. Como veremos a continuación, estos modelos proporcionan poca seguridad en comparación con los de texto independiente, donde el sistema va ‘proponiendo’ a la persona la pronunciación de ciertas palabras extraídas de un conjunto bastante grande.

De cualquier forma, sea cual sea el modelo, lo habitual es que las frases o palabras sean características para maximizar la cantidad de datos que se pueden analizar (por ejemplo, frases con una cierta entonación, pronunciación de los diptongos, palabras con muchas vocales).

Conforme va hablando el usuario, el sistema registra toda la información que le es útil, cuando termina la frase, ya ha de estar en disposición de facilitar o denegar el acceso, en función de la información analizada y contrastada con la de la base de datos. El principal problema del reconocimiento de voz es la inmunidad frente a replay attacks, un modelo de ataques de simulación en los que un atacante reproduce (por ejemplo, por medio de un magnetófono) las frases o palabras que el usuario legítimo pronuncia para acceder al sistema.

Otro grave problema de los sistemas basados en reconocimiento de voz es el tiempo que el usuario emplea hablando delante del analizador, al que se añade el que éste necesita para extraer la información y contrastarla con la de su base de datos; aunque actualmente en la mayoría de sistemas basta con una sola frase, es habitual que el usuario se vea obligado a repetirla porque el sistema le deniega el acceso (una simple congestión hace variar el tono de voz, aunque sea levemente, y el sistema no es capaz de decidir si el acceso ha de ser autorizado o no; incluso el estado anímico de una persona varía su timbre).

A su favor, el reconocimiento de voz posee la cualidad de una excelente acogida entre los usuarios, siempre y cuando su funcionamiento sea correcto y éstos no se vean obligados a repetir lo mismo varias veces, o se les niegue un acceso porque no se les reconoce correctamente. A pesar de sus problemas técnicos, será una de las más utilizadas en el futuro.

2.5.10 Firma dinámica

Aunque la escritura (generalmente la firma) no es una característica estrictamente biométrica, como hemos comentado en la introducción se suele agrupar dentro de esta categoría; de la misma forma que sucedía en la verificación de la voz, el objetivo aquí no es interpretar o entender lo que el usuario escribe en el lector, sino autenticarlo basándose en ciertos rasgos tanto de la firma como de su rúbrica.

La verificación en base a firmas es algo que todos utilizamos y aceptamos día a día en documentos o cheques; no obstante, existe una diferencia fundamental entre el uso de las firmas que hacemos en nuestra vida cotidiana y los sistemas biométricos; mientras que habitualmente la verificación de la firma consiste en un simple análisis visual sobre una impresión en papel, estática, en los sistemas automáticos no es posible autenticar usuarios en base a la representación de los trazos de su firma.

Para utilizar un sistema de autenticación basado en firmas se solicita en primer lugar a los futuros usuarios un número determinado de firmas ejemplo, de las cuales el sistema extrae y almacena ciertas características; esta etapa se denomina de aprendizaje, y el principal obstáculo a su correcta ejecución son los usuarios que no suelen firmar uniformemente. Contra este problema la única solución (aparte de una concienciación de tales usuarios) es relajar las restricciones del sistema a la hora de aprender firmas, con lo que se decreta su seguridad.

1. Una vez que el sistema conoce las firmas de sus usuarios, cuando estos desean acceder a él se les solicita tal firma, con un número limitado de intentos (generalmente más que los sistemas que autentican mediante contraseñas, ya que la firma puede variar en un individuo por múltiples factores). La firma introducida es capturada por un lápiz óptico o por una lectora sensible (o por ambos), y el acceso al sistema se produce una vez que el usuario ha introducido una firma que el verificador es capaz de distinguir como auténtica.

(Marino Mateos, Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad, 2005)

2.6 Aplicaciones del sistema biométrico

La Biometría se erige como el futuro de los sistemas de seguridad y su desarrollo en los últimos años ha experimentado un crecimiento geométrico respecto a otras tecnologías de seguridad. Su eficacia potencial la hacen especialmente interesante en determinadas áreas, en las que ya se empiezan a emplear algunos sistemas biométricos.

- Entidades financieras: Es quizá uno de los sectores más preocupados históricamente por la seguridad, para evitar fraudes y pérdidas de dinero. Por ello algunas entidades ya han empezado a apostar fuertemente por los sistemas biométricos. En bancos como el Bank of América y en instituciones financieras como VISA o MasterCard ya se han implementado sistemas de reconocimiento manual y del iris para hacer frente a las grandes pérdidas debidas en parte a la poca seguridad que presentan los sistemas utilizados hasta ahora.
- Comercio electrónico y banca electrónica. Ésta ha sido una de las áreas que más ha crecido en los últimos años, y la que más ha influido en el desarrollo de nuevos sistemas de seguridad, hasta el punto de que la idea en este sector es reducir los precios de venta de los dispositivos de reconocimiento biométrico hasta que acaben formando parte del PC, integrados incluso dentro de un ratón o del teclado, o de otro tipo de equipos, como teléfonos móviles o PDA. Hay incluso investigaciones basadas en la idea de reconocer la huella dactilar al tiempo que el individuo teclea.
- Acceso a sistemas. Si a nivel local este sistema puede resultar muy beneficioso para la seguridad de las empresas, sus posibilidades serían enormes si se crease una base de datos biométricos global que permitiese identificar también a los clientes o a los mensajeros con el fin de que nadie ajeno a las actividades de la empresa pudiera franquear la entrada.
- DNI electrónico. Éste sería sin duda el salto definitivo a la tecnología biométrica: Un DNI biométrico que supondría la eliminación de tarjetas, sustituidas por ejemplo por el iris de su titular.

Otros lugares en los que se han empleado sistemas biométricos de huella digital son:

- Control de acceso a áreas en el Pentágono

- Acceso a computadoras de redes financieras en Italia
- Aduana e inmigración en Ámsterdam

La identificación a través de la huella dactilar está plenamente extendida siendo usada durante decenas de años. Se suele considerar como una de las técnicas que mejor relación presenta el coste, disponibilidad y fiabilidad. Sin embargo, ésta última depende mucho de la calidad de la imagen registrada en el momento de entrada al sistema.

Esta técnica requiere que el individuo esté presente físicamente, en ocasiones se considera invasiva y todavía acarrea una imagen social negativa por la cual se asocia con prácticas policiales de identificación de sospechosos.

La suplantación de identidad en este tipo de sistemas puede ser relativamente sencilla y por ello, escáneres más avanzados miden también algún signo vital, por ejemplo, la temperatura del dedo en el momento del registro de información.

Destacamos:

- Buena aceptación en general.
- Buen desempeño, con una tasa aceptable de error.
- Bajo coste y sistemas compactos.
- Uso fácil.

Fernando Suárez, Identificación dactilar basada en Filtros de Gabor, 2002.

CAPÍTULO 3

3. Estudio legal

3.1 Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos.

3.2 Licencias de conducir

Art. 89.- La circulación por las vías habilitadas al tránsito vehicular queda sometida al otorgamiento de una autorización administrativa previa, con el objeto de garantizar la aptitud de los conductores en el manejo de vehículos a motor, incluida la maquinaria agrícola, y la idoneidad de los mismos para circular con el mínimo de riesgo posible.

Art. 90.- Para conducir vehículos a motor, incluida la maquinaria agrícola, se requiere ser mayor de edad, estar en pleno goce de los derechos de ciudadanía y haber obtenido el título de conductor profesional o el certificado de conductor no profesional y la respectiva licencia de conducir.

No obstante, mediante permisos, se podrá autorizar la conducción de vehículos motorizados a los menores adultos, mayores a dieciséis años, si la persona que lo represente legalmente lo solicita por escrito y presenta una garantía bancaria por un valor igual a veinticinco (25) remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general, que garantice el pago de daños a terceros y la presentación del menor ante el Juzgado de la Niñez y Adolescencia para su juzgamiento en caso de infracciones de tránsito. El permiso lo concederán las Comisiones Provinciales de conformidad con el Reglamento.

Art. 97.- Se instituye el sistema de puntaje aplicado a las licencias de conducir, para los casos de comisión de infracciones de tránsito, de conformidad con esta Ley y el Reglamento respectivo.

Las licencias de conducir serán otorgadas con 30 puntos para su plazo regular de vigencia de 5 años, y se utilizará un sistema de reducción de puntos por cada infracción cometida, según la siguiente tabla:

Contravenciones Puntos

Contravenciones leves de primera clase 1,5

Contravenciones leves de segunda clase 3

Contravenciones leves de tercera clase 4,5

Contravenciones graves de primera clase 6

Contravenciones graves de segunda clase 7,5

Contravenciones graves de tercera clase 9

Contravención muy grave 10

Delitos 11 30

Art. 98.- Los puntos perdidos pueden ser restituidos a partir de la mitad del tiempo de vigencia de la licencia, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de esta Ley. La recuperación de los puntos será por un máximo del 50% de los puntos perdidos.

3.3 Documentos habilitantes del vehículo

Art. 102.- Al propietario del vehículo se le otorgará una sola matrícula del automotor, que será el documento habilitante para su circulación por las vías del país, y en ella constará el nombre del propietario, las características y especificaciones del mismo y el servicio para el cual está autorizado.

La matrícula del vehículo registra el título de propiedad. La Comisión Nacional o sus órganos desconcentrados conferirán certificaciones sobre la propiedad del vehículo.

Art. 103.- La matrícula será emitida por las Comisiones Provinciales de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, previo el pago de las tasas e impuestos correspondientes y el cumplimiento de los requisitos previstos en el Reglamento. El documento que acredite el contrato de seguro obligatorio para accidentes de tránsito, será documento habilitante previo para la matriculación y circulación de un vehículo.

Art. 104.- La matrícula tendrá una duración de cinco años; cada año se cancelará los derechos y valores de tránsito asociados a cada vehículo.

3.4 Infracciones de tránsito

Art. 106.- Son infracciones de tránsito las acciones u omisiones que, pudiendo y debiendo ser previstas pero no queridas por el causante, se verifican por negligencia, imprudencia, impericia o por inobservancia de las leyes, reglamentos, resoluciones y demás regulaciones de tránsito.

Art. 107.- Las infracciones de tránsito se dividen en delitos y contravenciones.

Art. 108.- Las infracciones de tránsito son culposas y conllevan la obligación civil y solidaria de pagar costas, daños y perjuicios, por parte de los responsables de la infracción.

3.5 Delitos de tránsito

Art. 126.- Quien conduciendo un vehículo a motor en estado de embriaguez, o bajo los efectos de sustancias estupefacientes o psicotrópicas, ocasionare un accidente de tránsito del que resultaren muertas una o más personas será sancionado con reclusión mayor ordinaria de ocho a doce años, revocatoria definitiva de la licencia para conducir vehículos a motor y multa equivalente a treinta (30) remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general.

Art. 127.- Será sancionado con, prisión de tres a cinco años, suspensión de la licencia de conducir por igual tiempo y multa de veinte (20) remuneraciones básicas

unificadas del trabajador en general, quien ocasione un accidente de tránsito del que resulte la muerte de una o más personas, y en el que se verifique cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Negligencia;
- b) Impericia;
- c) Imprudencia;
- d) Exceso de velocidad;
- e) Conocimiento de las malas condiciones mecánicas del vehículo;
- f) Inobservancia de la presente Ley y su Reglamento, regulaciones técnicas u órdenes legítimas de las autoridades o agentes de tránsito.

3.6 Contravenciones

Art. 138.- Las contravenciones de tránsito, son leves, graves y muy grave, y se clasifican a su vez en leves de primera, segunda y tercera clase, y graves de primera, segunda y tercera clase.

3.7 Contravenciones leves de primera clase

Art. 139.- Incurren en contravención leve de primera clase y serán sancionados con multa equivalente al cinco por ciento de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 1,5 puntos en su licencia de conducir:

- a) El conductor que use inadecuada y reiteradamente la bocina u otros dispositivos sonoros contraviniendo las normas establecidas en el Reglamento de la presente Ley y demás normas aplicables, referente a la emisión de ruidos;
- b) Quien conduzca un vehículo automotor sin las placas de identificación correspondientes y de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la presente Ley;
- c) El conductor de transporte público de servicio masivo de personas, cuyo vehículo circule sin los distintivos e identificación reglamentarios, sobre el tipo de servicio que presta la unidad que conduce;
- d) La persona con discapacidad, que conduzca un vehículo adaptado a su discapacidad, sin la identificación o distintivo correspondiente;

- e) El conductor de transporte público de servicio colectivo y/o masivo, que permita el ingreso de personas para realizar actividades de comercio, oferta o prestación de servicios, o solicitar contribuciones;
- f) El conductor de un vehículo automotor que circule con personas en los estribos o pisaderas, parachoques o colgados de las carrocerías de los vehículos;
- g) El conductor de un vehículo de servicio público que no presente la lista de pasajeros en tratándose de transporte público interprovincial o internacional;
- h) El conductor que no mantenga la distancia prudente de seguimiento, de conformidad con el Reglamento;
- i) El conductor que llevare animales domésticos en los asientos delanteros;
- j) Los conductores que no utilicen el cinturón de seguridad;
- k) El conductor de un vehículo de transporte público o comercial que no advierta a los pasajeros sobre la prohibición de arrojar a la vía pública desechos que contaminen el medio ambiente, o no ponga a disposición de los pasajeros recipientes o fundas para recolección de los mismos;
- l) Los peatones que en las vías públicas no transiten por las aceras o sitios de seguridad destinados para el efecto;
- m) Quien desde el interior de un vehículo arroje a la vía pública desechos que contaminen el medio ambiente;
- n) Quien ejerce actividad comercial o de servicio sobre las zonas de seguridad peatonal o calzadas;
- o) Los ciclistas y motociclistas que circulen por sitios en los que no esté permitida su circulación;
- p) El comprador de un vehículo automotor que no registre, en el organismo de tránsito correspondiente, el traspaso de dominio del bien, dentro del plazo de treinta días, contado a partir de la fecha del respectivo contrato;
- q) Los dueños o cuidadores de animales que los abandonen o los dejen vagar por las calles o carreteras, o los condujeran sin las debidas precauciones;
- r) Los peatones que, ante las señales de alarma o toque de sirena de un vehículo de emergencia, no dejen la vía libre;
- s) El propietario de un vehículo que instale, luces, faros o neblineros en sitios prohibidos del automotor, sin la respectiva autorización.

En los casos señalados en las contravenciones l), m), n), o), p), q), r) y s) a los conductores de motocicletas, ciclistas, y peatones en general, se los sancionará única y exclusivamente con la multa pecuniaria establecida en el presente artículo.

3.8 Contravenciones leves de segunda clase

Art. 140.- Incurren en contravención leve de segunda clase y serán sancionados con multa equivalente al diez por ciento de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 3 puntos en su licencia de conducir:

- a) El conductor de un vehículo automotor que circule contraviniendo las normas establecidas en el Reglamento de la presente Ley y demás disposiciones aplicables, relacionadas con la emanación de gases;
- b) Quien no conduzca su vehículo por la derecha en las vías de doble dirección;
- c) El conductor que invada con su vehículo las vías exclusivas asignadas a los buses de transporte rápido;
- d) El conductor de un vehículo automotor que no lleve en el mismo, un botiquín de primeros auxilios y un extintor de incendios, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la presente Ley;
- e) Quien estacione un vehículo en los sitios prohibidos por la Ley o el Reglamento; o que, sin derecho, estacione su vehículo en los espacios destinados a un uso exclusivo de personas con discapacidad o mujeres embarazadas; o estacione su vehículo obstaculizando rampas de acceso para discapacitados, puertas o vías de circulación peatonal;
- f) Quien obstaculice el tránsito vehicular al quedarse sin combustible el vehículo que conduce;
- g) El conductor de un vehículo automotor particular que transporte a niños sin el correspondiente dispositivo de retención infantil, de conformidad con lo que se establezca en el Reglamento;
- h) Quien conduzca un vehículo automotor sin portar su licencia de conducir o que la misma se encuentre caducada;
- i) El conductor que no detenga el vehículo, antes de cruzar una línea férrea, de buses de transporte rápido en vías exclusivas, o similares;

- j)** Quien conduzca o instale, sin autorización del organismo competente, en los vehículos particulares o públicos, sirenas o balizas de cualquier tipo, en cuyo caso además de la sanción establecida en el presente artículo, se le retirarán las balizas, o sirenas del vehículo;
- k)** El conductor que en caso de desperfecto mecánico no use o no coloque adecuadamente los triángulos de seguridad, conforme lo establecido en el Reglamento;
- l)** Quien conduzca un vehículo con vidrios con películas polarizantes sin el permiso correspondiente;
- m)** El conductor que utilice el teléfono celular mientras conduce y no haga uso del dispositivo homologado de manos libres;
- n)** El conductor de transporte público de servicio masivo que incumpla las tarifas preferenciales fijadas por la Ley en beneficio de los niños, estudiantes, adultos mayores de 65 años de edad y personas con capacidades especiales;
- o)** El conductor que dejare en el interior del vehículo a niños solos o sin supervisión de un adulto;
- p)** El conductor que no encienda las luces del vehículo en horas de la noche o conduzca en sitios oscuros como túneles con las luces apagadas;
- q)** El conductor de transporte público o comercial que maltrate de obra o de palabra a los usuarios;
- r)** El conductor que genere ruido por uso excesivo del pito, escapes, u otros sonoros;
- s)** Las personas que, sin permiso de la autoridad de tránsito competente, realicen actividades o competencias deportivas en las vías públicas, con vehículos de tracción humana o animal;
- t)** Los propietarios de mecánicas, estaciones de servicio, talleres de bicicletas, motocicletas, y de locales de reparación o adecuación de vehículos en general, que presten sus servicios en la vía pública;
- u)** Los propietarios de vehículos de servicios público o privado que instalaren en sus vehículos equipos de video o televisión en sitios que pueden provocar la distracción del conductor;
- v)** El controlador o ayudante de transporte público o comercial que maltrate de obra o de palabra a los usuarios.

En los casos señalados en las contravenciones s), t) u) y v) a los conductores de motocicletas, ciclistas y peatones en general, se los sancionará única y exclusivamente con la multa pecuniaria establecida en el presente artículo.

3.9 Contravenciones leves de tercera clase

Art. 141.- Incurren en contravención leve de tercera clase y serán sancionados con multa equivalente al quince por ciento de la remuneración básica unificada del trabajador en general, veinte horas de trabajo comunitario y reducción de 4,5 puntos en su licencia de conducir:

- a) Los conductores que, al descender por una pendiente, apaguen el motor de sus vehículos;
- b) Quien conduzca un vehículo en el lapso en que la licencia de conducir se encontrare suspendida temporal o definitivamente;
- c) El que condujere un vehículo en sentido contrario a la vía normal de circulación, siempre que la respectiva señalización esté clara y visible;
- d) Quien transporte carga sin colocar en los extremos sobresalientes de la misma, banderines rojos en el día o luces en la noche, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la presente Ley, o sin observar los requisitos exigidos en los respectivos reglamentos;
- e) El conductor de un vehículo a diesel cuyo tubo de escape no esté instalado de conformidad con el reglamento;
- f) El propietario o conductor de un vehículo automotor que, en caso de emergencia o calamidad pública, luego de ser requeridos, se niegue a prestar la ayuda solicitada;
- g) Los conductores de vehículos a motor que, ante las señales de alarma o toque de sirena de un vehículo de emergencia, no dejen la vía libre;
- h) El conductor que detenga o estacione un vehículo automotor en lugares no permitidos, para dejar o recoger pasajeros o carga, o por cualquier otro motivo;
- i) Quien estacione un vehículo automotor en cualquier tipo de vías, sin tomar las precauciones reglamentariamente establecidas para evitar un accidente de tránsito o lo deje abandonado en la vía pública;
- j) El conductor de un taxi, que no utilice el taxímetro, altere su funcionamiento o no lo exhiba;

- k)** Los conductores de un vehículo automotor que tenga, según el Reglamento, la obligación de tener cinturones de seguridad y no exija el uso a sus usuarios o acompañantes;
- l)** El conductor que haga cambio brusco o indebido de carril;
- m)** El conductor de un vehículo de transporte público masivo de pasajeros que cargue combustible cuando se encuentren prestando el servicio de transporte;
- n)** Los conductores que lleven en sus brazos o en sitios no adecuados a personas, animales u objetos;
- o)** Quien conduzca un vehículo sin luces, en mal estado de funcionamiento, no realice el cambio de las mismas en las horas y circunstancias que establece el Reglamento o no realice señales luminosas antes de efectuar un viraje o estacionamiento;
- p)** El conductor que adelante a un vehículo de transporte escolar mientras éste se encuentre estacionado, en lugares autorizados para tal efecto, y sus pasajeros estén embarcando o desembarcando;
- q)** El conductor de bus urbano de transporte público que para dejar o recibir pasajeros, se detuviere fuera de las paradas de bus señalizadas;
- r)** El conductor de vehículos livianos particulares o de servicio público de transporte que excediere el número de pasajeros o volumen de carga del automotor;
- s)** El chofer de vehículos de propiedad del sector público ecuatoriano que condujere el vehículo oficial fuera de las horas de oficina, sin portar el respectivo salvoconducto;
- t)** Los conductores de vehículos de transporte público masivo que se negaren a transportar a los ciclistas con sus bicicletas, siempre que el vehículo se encuentre adecuado para transportar bicicletas;
- u)** Los conductores que no respeten el derecho preferente de los ciclistas en los desvíos y avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías;
- v)** El conductor que invada con su vehículo, circulando o estacionándose, las vías asignadas para uso exclusivo de los ciclistas;
- w)** Los conductores, y los acompañantes en caso de haberlo, de motocicletas, motonetas, bicimotos y cuadrones que no utilicen adecuadamente en su cabeza el casco de seguridad homologado;
- x)** Los conductores de motocicletas o similares que transporten a un número de personas superior a la capacidad permitida del vehículo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento;

y) Quien altere la circulación y la seguridad peatonal, por colocar obstáculos en la vía pública sin la respectiva autorización o sin fijar los avisos correspondientes.

En los casos de infracciones mayores, la contravenciones t), u) y v) serán consideradas circunstancias agravantes de la infracción mayor.

En los casos señalados en las contravenciones w), x) y y) a los conductores de motocicletas, ciclistas, y peatones en general, se los sancionará única y exclusivamente con la multa pecuniaria establecida en el presente artículo.

3.10 Contravenciones graves de primera clase

Art. 142.- Incurren en contravención grave de primera clase y serán sancionados con multa del treinta por ciento (30%) de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 6 puntos en el registro de su licencia de conducir:

- a) El conductor que desobedezca las órdenes de los agentes de tránsito, o que no respete las señales manuales de dichos agentes, en general toda señalización colocada en las vías públicas, tales como: semáforos, pare, ceda el paso, límites de velocidad, cruce o preferencia de vías;
- b) Quien adelante a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos, tales como: curvas, puentes, túneles, al coronar una cuesta o contraviniendo expresas normas reglamentarias o de señalización;
- c) Quien conduzca un automotor sin poseer licencia para conducir. Igual contravención comete el dueño que entrega su vehículo al infractor;
- d) El conductor que altere la circulación y la seguridad del tránsito vehicular, por colocar obstáculos en la vía pública sin la respectiva autorización o sin fijar los avisos correspondientes;
- e) Los conductores de vehículos de transporte escolar que no porten elementos distintivos y luces especiales de parqueo, que reglamentariamente deben ser utilizadas en las paradas para embarco o desembarco de estudiantes;
- f) El conductor de un vehículo automotor que transportando niños o adolescentes exceda los límites de velocidad permitidos;
- g) El conductor profesional de transporte público o comercial, que supere el número de pasajeros permitido para el nivel de servicio definido en el reglamento;

- h) El conductor de transporte por cuenta propia o particular que lleve pasajeros excediendo la capacidad del vehículo automotor;
- i) El conductor que transporte carga o volumen, excediendo la capacidad del automotor;
- j) El conductor que falte de obra a la autoridad o agente de tránsito.
- k) Las personas que con vehículos automotores y sin el permiso correspondiente, organicen y participen en competencias en la vía pública, como piques, contra reloj u otra modalidad de medir el tiempo;
- l) Los conductores de vehículos de transporte público que por rebasar o adelantarse entre sí pongan en riesgo la integridad de pasajeros y transeúntes;
- m) Quien, con un vehículo automotor excediere los límites de velocidad permitidos, de conformidad con el reglamento correspondiente;
- n) Quien conduzca un vehículo automotor que no se encuentre en condiciones técnicomecánicas adecuadas conforme lo establezca el reglamento;
- o) El conductor profesional o no profesional que sin autorización, preste servicio de transporte público, comercial o por cuenta propia fuera del ámbito geográfico de prestación autorizada en el título habilitante correspondiente;
- p) El que conduzca un vehículo automotor con uno o más neumáticos que superen los límites de desgaste que determinen los reglamentos;
- q) El propietario de un automotor de servicio público, comercial o privado que confíe su conducción a personas no autorizadas.

3.11 Contravenciones graves de segunda clase

Art. 143.- Incurren en contravención grave de segunda clase y serán sancionados con multa del cuarenta por ciento (40%) de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 7,5 puntos en el registro de su licencia de conducir:

- a) Los conductores que detengan o estacionen vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como: curvas, puentes, ingresos y salidas de los mismos, túneles, así como el ingreso y salida de éstos, zonas estrechas, de poca visibilidad, cruces de caminos, cambios de rasante, pendientes, o pasos a desnivel, sin tomar las medidas de seguridad señaladas en los reglamentos;

- b) El que conduciendo un vehículo automotor cause, con éste o con los bienes que transporta, daños o deterioro a la superficie de la vía pública;
- c) El conductor que derrame en la vía pública, sustancias o materiales deslizantes, inflamables o contaminantes, salvo caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobados;
- d) El conductor que transporte material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto, o sin el permiso de la autoridad competente; y los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto;
- e) Quien construya o mande a construir reductores de velocidad sobre la calzada de las vías, sin previa autorización o inobservando las disposiciones del respectivo Reglamento;
- f) Quienes roten o dañen las vías de circulación vehicular sin la respectiva autorización, dejen escombros o no retiren los desperdicios luego de terminadas las obras.

En los casos señalados en las contravenciones e) y f) a los conductores de motocicletas, ciclistas, peatones y personas en general, se los sancionará única y exclusivamente con la multa pecuniaria establecida en el presente artículo.

3.12 Contravenciones graves de tercera clase

Art. 144.- Incurren en contravención grave de tercera clase y serán sancionados con multa del cincuenta por ciento (50%) de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 9 puntos en el registro de su licencia de conducir:

- a) El que ocasione accidente de tránsito del que resulten solo daños materiales, cuyos costos sean inferiores a dos remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general;
- b) El conductor profesional o no profesional que preste servicio de transporte, de personas o bienes, con un vehículo que no esté legalmente autorizado para realizar esta actividad;

c) El conductor que preste servicio de transporte, de personas o bienes, con un vehículo adulterado que tenga el mismo color y características de los vehículos autorizados, que no tenga la autorización para realizar esta actividad; a quien además de la sanción establecida en el presente artículo, el juez dispondrá que el vehículo con el que se cometió la infracción sea pintado con un color distinto al de las unidades de transporte público o comercial y prohibirá su circulación, hasta tanto se cumpla con dicha obligación; dicho cumplimiento sólo será probado, con la certificación que para el efecto extenderá la Comisión Provincial de Tránsito, correspondiente, previa la respectiva verificación, que estará bajo su responsabilidad. Los costos del cambio de pintura del vehículo estarán a cargo del contraventor.

3.13 Contravención muy grave

Art. 145.- Incurrir en contravención muy grave y será sancionado con multa de una remuneración básica unificada del trabajador en general, tres días de prisión y pérdida de 10 puntos en su licencia de conducir, quien conduzca un vehículo bajo los efectos de sustancias estupefacientes, drogas o en estado de embriaguez, en cuyo caso además como medida preventiva se le aprehenderá su vehículo por 24 horas.

Art. 146.- La reincidencia en la comisión de cualquiera de las contravenciones será sancionada con el doble del máximo de la multa establecida para la contravención.

Art. 179.- En las contravenciones, los agentes de tránsito entregarán personalmente al responsable de la comisión de la contravención, copia de la boleta correspondiente, en la cual se señalará la contravención, el nombre y número de cédula del conductor del vehículo, o de no poder establecerse la identidad del conductor el número de placas del vehículo. En caso de que no se pueda entregar la boleta personalmente, ésta de ser posible se remitirá al domicilio del propietario del vehículo en un plazo no mayor de setenta y dos horas contadas desde la fecha en que fue cometida la infracción. Dicha boleta llevará impreso el detalle de la contravención y la advertencia de las sanciones correspondientes que para ella prevé la Ley.

Las contravenciones podrán ser también detectadas y notificadas por medios electrónicos y tecnológicos en los términos establecidos para tal efecto en el Reglamento. El original de la boleta con el parte correspondiente, será elevado al Juez de Contravenciones o a la autoridad competente, quien juzgará sumariamente en una sola Audiencia convocada para el efecto en donde se le dará al contraventor el legítimo derecho a la defensa, e impondrá las sanciones que correspondan.

El infractor responsable no podrá renovar su licencia de conducir, ni matricular el vehículo que esté a su nombre, si antes no ha cancelado el valor de las multas más los recargos correspondientes. Cuando se trate de una contravención por mal estacionamiento, y no se pueda ubicar a su conductor, se procederá a colocar en alguna parte visible de su vehículo el adhesivo correspondiente; en este caso el obligado al pago será el propietario del vehículo y no podrá matricularlo si antes no ha cancelado el valor de las multas más los recargos respectivos.

El pago de la multa se efectuará dentro de los diez días hábiles posteriores a la fecha de la notificación del acta de juzgamiento, en caso de mora se cancelará una multa adicional del dos por ciento (2%), sobre el valor principal, por cada mes o fracción de mes de mora hasta un máximo equivalente al cien por ciento (100%) de la multa.

Estos valores si fuese necesario, se recaudarán mediante el procedimiento coactivo.

3.14 Peatones

Art. 199.- Durante su desplazamiento por la vía pública, los peatones deberán cumplir lo siguiente:

- a) Acatar las indicaciones de los agentes de tránsito y las disposiciones que al efecto se dicten;
- b) Utilizar las calles y aceras para la práctica de actividades que no atenten contra su seguridad, la de terceros o bienes;
- c) Abstenerse de solicitar transporte o pedir ayuda a los automovilistas en lugares inapropiados o prohibidos;
- d) Cruzar las calles por los cruces cebra y pasos elevados o deprimidos;
- e) Abstenerse de caminar sobre la calzada de las calles abiertas al tránsito vehicular;

- f) Cruzar la calle por detrás de los vehículos automotores que se hayan detenido momentáneamente;
- g) Cuando no existan aceras junto a la calzada, circular al margen de los lugares marcados y, a falta de marca, por el espaldón de la vía y siempre en sentido contrario al tránsito de vehículos;
- h) Embarcarse o desembarcarse de un vehículo sin invadir la calle, sólo cuando el vehículo esté detenido y próximo a la orilla de la acera;
- i) Procurar en todo momento su propia seguridad y la de los demás; y,
- j) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos.

Art. 200.- Las personas con movilidad reducida gozarán de los siguientes derechos y preferencias:

- a) En las intersecciones, pasos peatonales, cruces cebra y donde no existan semáforos, gozarán de derecho de paso sobre las personas y los vehículos. Es obligación de todo usuario vial, incluyendo a los conductores ceder el paso y mantenerse detenidos hasta que concluyan el cruce;
- b) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos.

Art. 201.- Los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros tienen derecho:

- a) Ser transportados con un adecuado nivel de servicio, pagando la tarifa correspondiente;
- b) Exigir de los operadores la observancia de las disposiciones de la Ley y sus reglamentos;
- c) Que se otorgue un comprobante o etiqueta que ampare el equipaje, en rutas Interprovinciales, interprovinciales e internacionales; y, en caso de pérdida al pago del valor declarado por el pasajero;
- d) Denunciar las deficiencias o irregularidades del servicio de transporte de conformidad con la normativa vigente;
- e) Que se respete las tarifas aprobadas, en especial la de los niños, estudiantes, adultos mayores de 65 años de edad y personas con discapacidad; y,
- f) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos.

Art. 202.- Los usuarios o pasajeros del servicio de transporte público tendrán las siguientes obligaciones:

- a) Abstenerse de utilizar el servicio de transporte público cuando su conductor se encuentre con signos de ebriedad, influencia de estupefacientes o psicotrópicos;
- b) Abstenerse de ejecutar a bordo de la unidad, actos que atenten contra la tranquilidad, comodidad, seguridad o integridad de los usuarios o que contravengan disposiciones legales o reglamentarias;
- c) Exigir la utilización de las paradas autorizadas para el embarque o desembarque de pasajeros, y solicitarla con la anticipación debida;
- d) Abstenerse de ejecutar o hacer ejecutar actos contra el buen estado de las unidades de transporte y el mobiliario público;
- e) En el transporte público urbano ceder el asiento a las personas con capacidades especiales, movilidad reducida y grupos vulnerables;
- f) No fumar en las unidades de transporte público;
- g) No arrojar desechos que contamine el ambiente, desde el interior del vehículo; y,
- h) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos.

Art. 203.- En los casos que se atente contra los derechos de los usuarios, la Policía Nacional está obligada a prestar auxilio inmediato.

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial que se encuentra vigente desde el 7 de agosto del año 2.008, incorporó grandes cambios en el tránsito y seguridad vial, que tomó de sorpresa a conductores y peatones a nivel nacional, especialmente por sus sanciones drásticas que instituyó el sistema de reducción de puntos aplicado a las licencias de conducir, para los casos de comisión de infracciones de tránsito, lo que generó reacciones en su contra, en especial del sector del transporte público, que motivó al señor Presidente de la República dictar el Reglamento de Aplicación a la Ley Orgánica de Tránsito luego de diez meses, el tres de junio del 2.009, publicado en el Registro Oficial suplemento No. 604, siendo legal su publicación luego de noventa días de dictada la ley.

CAPÍTULO 4

4. Estudio de mercado

4.1 Caracterización de la oferta

En nuestro país la producción de sistemas biométricos es nula, esta limitante hace que las empresas importen estas clases de tecnología. Aunque el Ecuador está buscando financiamiento en otros países para crear sistemas tecnológicos en el país, todavía no cuenta con un sistema apropiado para la producción de la misma.

Es de mencionar que aún no existe un producto de esta magnitud que permita utilizar el Sistema Biométrico para uso de tránsito.

4.2 Caracterización de la demanda

El cliente del sistema biométrico es la Agencia de Tránsito Municipal, en la cual vamos a estimar un promedio de 205 equipos biométricos utilizados por la entidad, de acuerdo a los sectores vulnerables en la ciudad de Guayaquil (Ver tabla 12).

La determinación de la demanda se basará de manera directa con las importaciones y/o elaboración del Sistema Biométrico.

4.3 Recolección de datos

Para la recolección de datos se han seleccionado dos herramientas que han sido utilizadas para el desarrollo del estudio, las cuales son encuestas y entrevistas realizadas a conductores, peatones y agentes de tránsito, los cuales permitieron medir y establecer criterios válidos.

4.4 Realización de entrevista

La entrevista se realizó a 10 Agentes de tránsito de servicio activo, para identificar la necesidad o características del producto a diseñar.

Para la preparación de la entrevista (Anexo 1) se realizó lo siguiente:

- Se realizó un test de preguntas para el entrevistado.
- Se fijó un límite de tiempo para la entrevista.
- Se eligió un lugar donde se pudo conducir la entrevista con la mayor comodidad.
- Se realizó la cita con la debida anticipación con los agentes de tránsito.

Para la conducción de la entrevista se realizó lo siguiente:

- Se explicó al entrevistado el propósito y alcance del estudio de factibilidad.
- Se realizó preguntas específicas para obtener respuestas cuantitativas.
- Se evitó preguntas que exijan opiniones interesadas y subjetivas.
- Se habló con la mayor claridad posible.
- Se escuchó atentamente lo que dijo el entrevistado.
- Se archivó el resultado de la entrevista para su respectivo análisis.

La entrevista con el personal de tránsito fue muy amigable y se vieron atraídos por el nuevo sistema biométrico aun no implementado en el Ecuador.

Se logró identificar la necesidad y las características del producto que los Agentes de Tránsito necesitan para mejorar el proceso de citación, las cuales menciono a continuación:

- Permita el envío de citaciones al correo del infractor.
- Fácil manejo del equipo.
- Reducción de tiempo de citación.
- Resistente a caídas.
- Resistente al agua.
- Permita tomar fotos.

- Impresión de facturas legibles.
- Portátil.
- Recargable.
- Económico.

4.5 Realización de encuesta

La encuesta se realizó para obtener información estadística, conocer las necesidades o usos del producto, con base a las respuestas obtenidas, se valora los porcentajes y se pondera al mercado objetivo para establecer las necesidades del mismo y brindar soluciones (Anexo 2).

Para realizar la encuesta, se seleccionó el tamaño de la población la cual consiste en las 480 impugnaciones receptadas aproximadamente en los 8 juzgados de tránsito de manera semanal, las cuales fueron atendidas en la Ciudad de Guayaquil.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

Dónde:

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{(N-1)E^2 + Z^2 P Q}$$

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

E = Límite aceptable de error de la muestra.

P = Proporción de individuos que poseen en la población.

Q = Proporción de individuos que no poseen esa característica.

N = 480

P = 0,5

Q = 0,5

Z = 1,96

E = 0,05

$$n = \frac{(1,96)^2 (480)(0,5)(0,5)}{(480 - 1)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{(3,84) (120)}{(479)(0,0025) + (3,84)(0,25)}$$

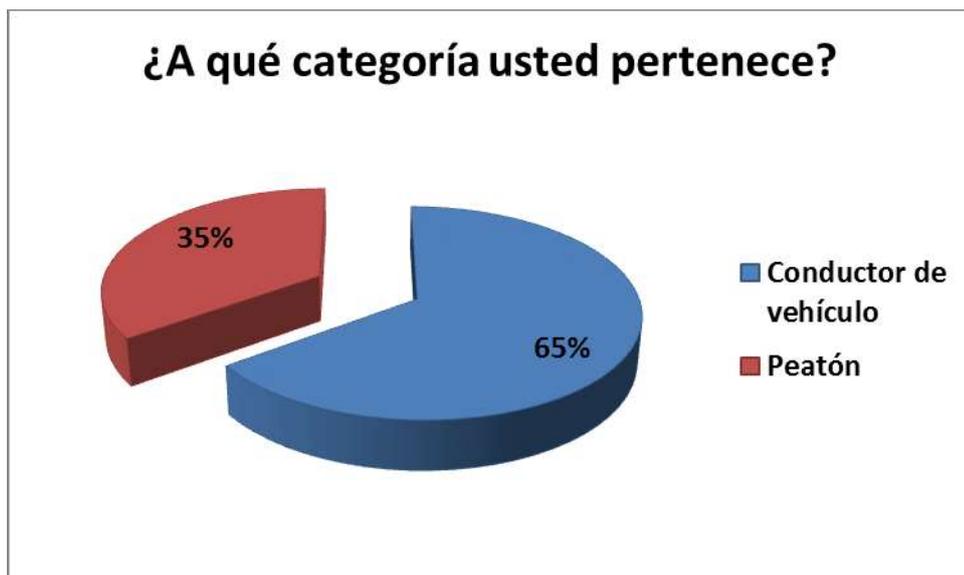
$$n = \frac{460,8}{2,15}$$

$n = 214$ tamaño de la muestra

De acuerdo al análisis realizado, se han realizado 214 encuestas en la ciudad de Guayaquil.

A continuación se presentan los gráficos con su respectivo análisis de la población encuestada.

Gráfico 4
Encuesta pregunta 1



Fuente: Autor, 2015.

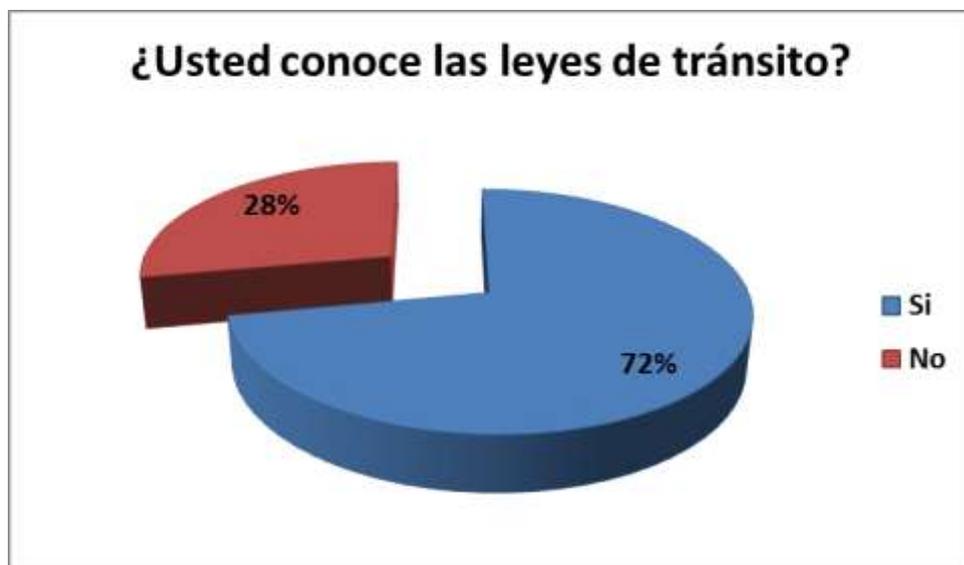
Tabla 1
Encuesta pregunta 1

Categoría	Frecuencia
Tiene vehículo	139
No tiene vehículo	75

Fuente: Autor, 2015.

Hemos tomado una muestra de 214 personas encuestadas en la ciudad de Guayaquil, de la cual, se ha dividido en 65% en conductores de vehículos y el 35% en peatones.

Gráfico 5
Encuesta pregunta 2



Fuente: Autor, 2015.

Tabla 2
Encuesta pregunta 2

Categoría	Frecuencia
Si	154
No	60

Fuente: Autor, 2015.

Se evidencia que solo el 72% de la muestra indica que tienen conocimiento de las leyes de tránsito y el 28% de la muestra indica que no conocen las leyes de tránsito.

Gráfico 6
Encuesta pregunta 3



Fuente: Autor, 2015.

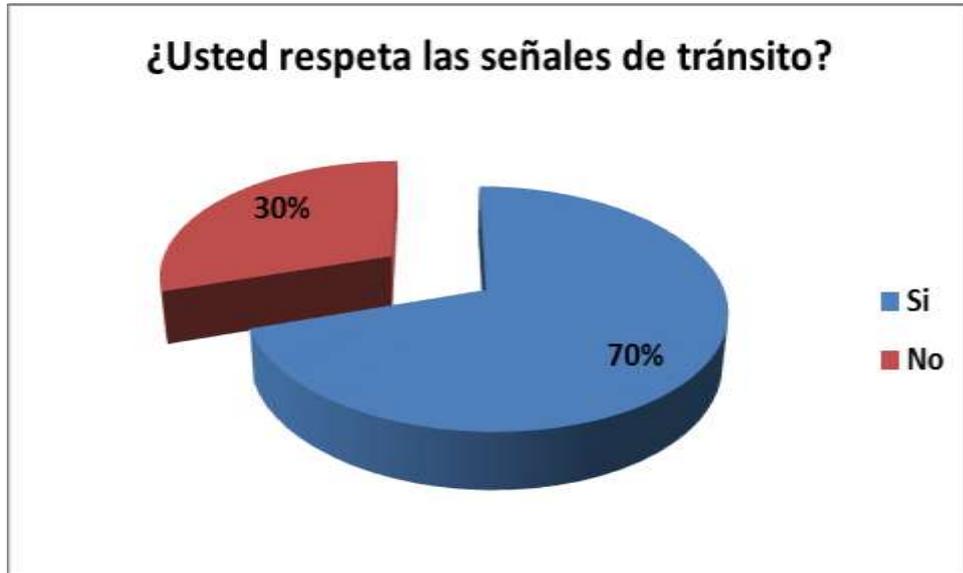
Tabla 3
Encuesta pregunta 3

Categoría	Frecuencia
Si	139
No	0

Fuente: Autor, 2015.

Se evidencia que el 100% de la muestra tomada a los conductores, son conscientes de utilizar el cinturón de seguridad.

Gráfico 7
Encuesta pregunta 4



Fuente: Autor, 2015.

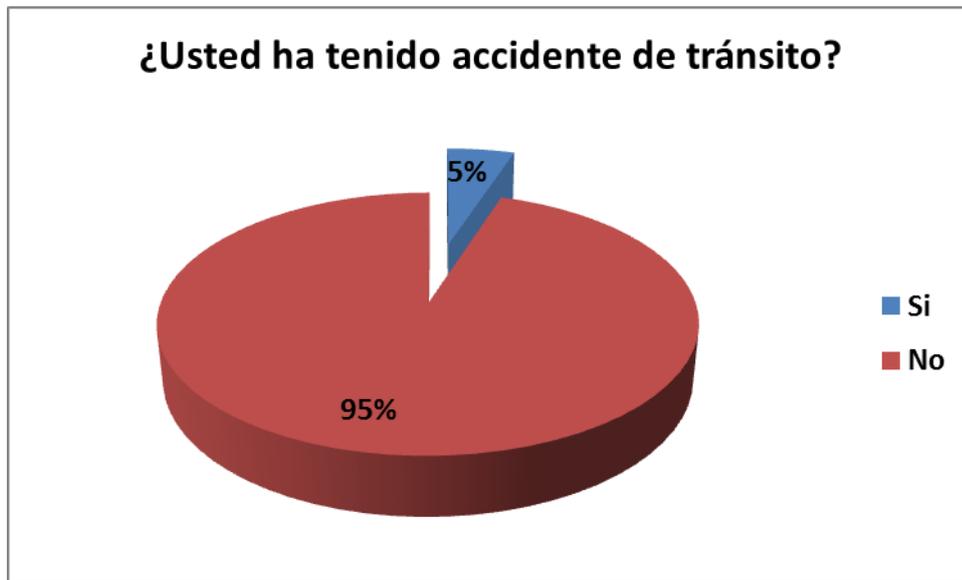
Tabla 4
Encuesta pregunta 4

Categoría	Frecuencia
Si	150
No	64

Fuente: Autor, 2015.

Se evidencia que el 70% de la muestra tomada respetan las señales de tránsito, el 30% no respetan las señales de tránsito.

Gráfico 8
Encuesta pregunta 5



Fuente: Autor, 2015.

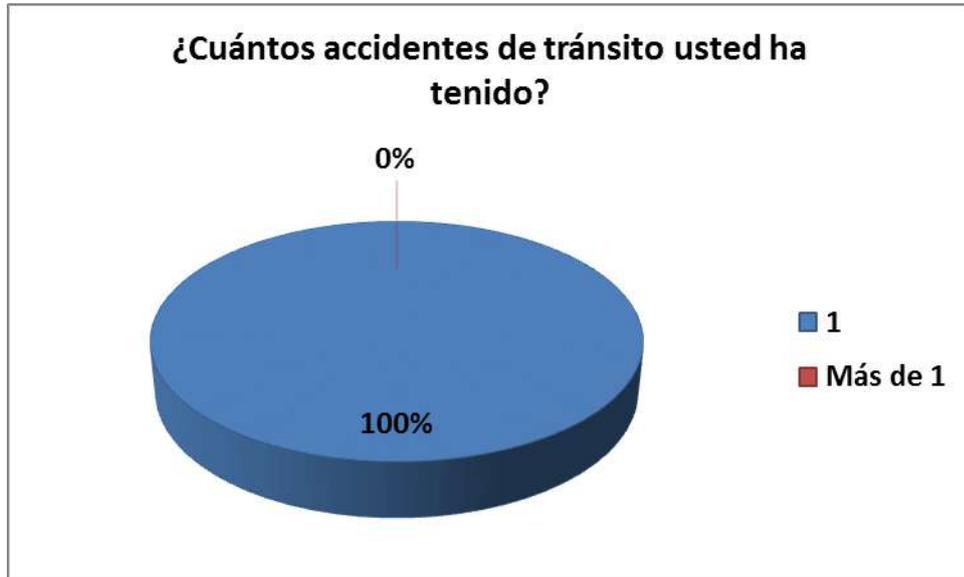
Tabla 5
Encuesta pregunta 5

Categoría	Frecuencia
Si	11
No	203

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que el 95% no ha tenido accidentes de tránsito y el 5% por irrespeto a las leyes de tránsito han sufrido accidentes.

Gráfico 9
Encuesta pregunta 6



Fuente: Autor, 2015.

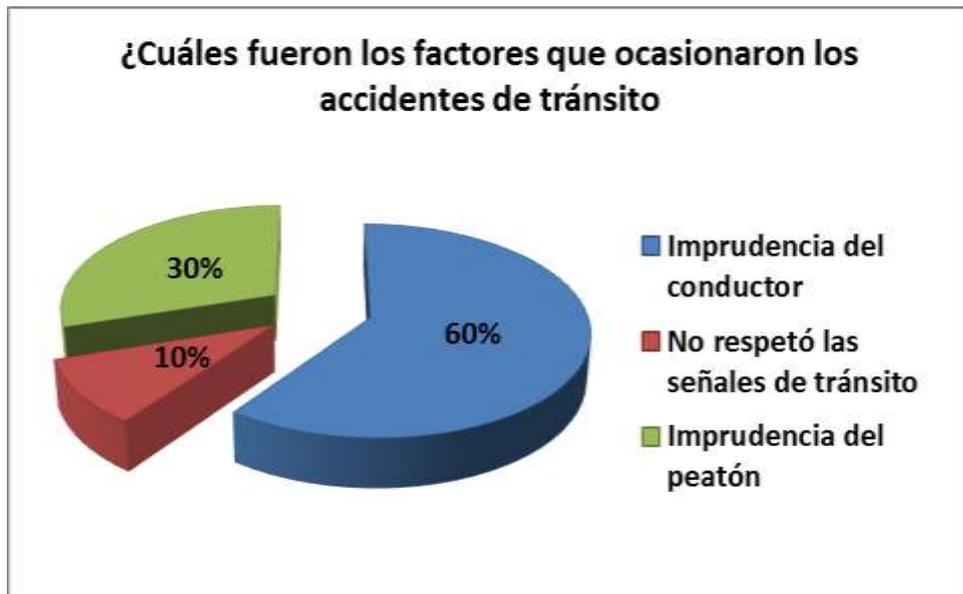
Tabla 6
Encuesta pregunta 6

Categoría	Frecuencia
Si	11
No	0

Fuente: Autor, 2015.

De las personas que han tenido accidentes de tránsito, se evidencia que el 100% solo ha tenido un accidente de tránsito.

Gráfico 10
Encuesta pregunta 7



Fuente: Autor, 2015.

Tabla 7
Encuesta pregunta 7

Categoría	Frecuencia
Imprudencia del conductor	6
No respetó las señales de tránsito	1
Imprudencia del peatón	3

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que las personas que han tenido accidentes de tránsito el 60% han sido por imprudencia del conductor, el 30% por imprudencia del peatón y el 10% por el no respeto a las señales de tránsito.

Gráfico 11
Encuesta pregunta 8



Fuente: Autor, 2015.

Tabla 8
Encuesta pregunta 8

Categoría	Frecuencia
Si	205
No	9

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que el 96% está de acuerdo en la implementación de un sistema biométrico el cual deberá permitir multar a las personas que no respeten las señales de tránsito y el 4% de la muestra no está de acuerdo de la implementación del sistema.

Gráfico 12
Encuesta pregunta 9



Fuente: Autor, 2015.

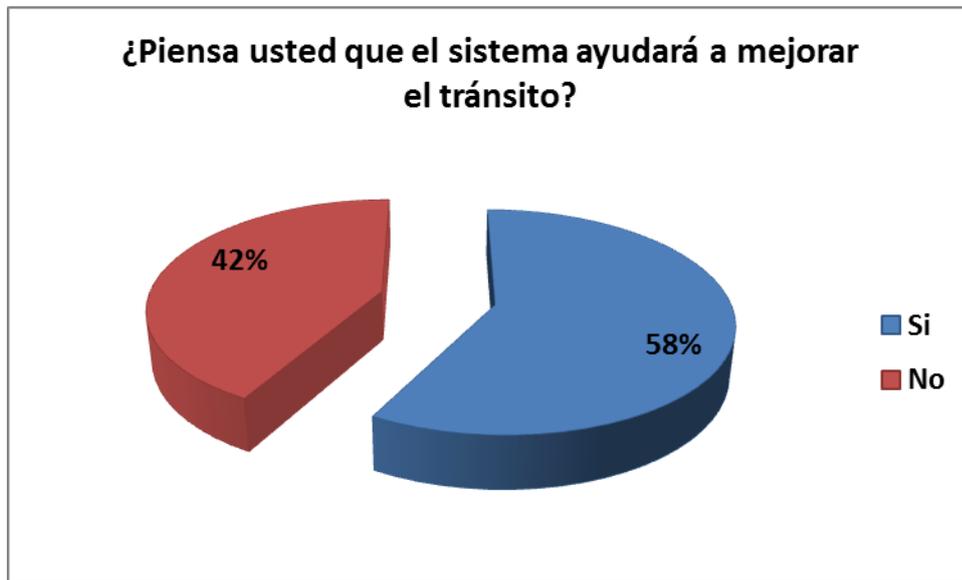
Tabla 9
Encuesta pregunta 9

Categoría	Frecuencia
Si	19
No	56

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que el 75% de los peatones no están de acuerdo que las infracciones de tránsito les lleguen en las facturas de servicios básicos y el 25% está de acuerdo de que las infracciones sean insertadas en las facturas.

Gráfico 13
Encuesta pregunta 10



Fuente: Autor, 2015.

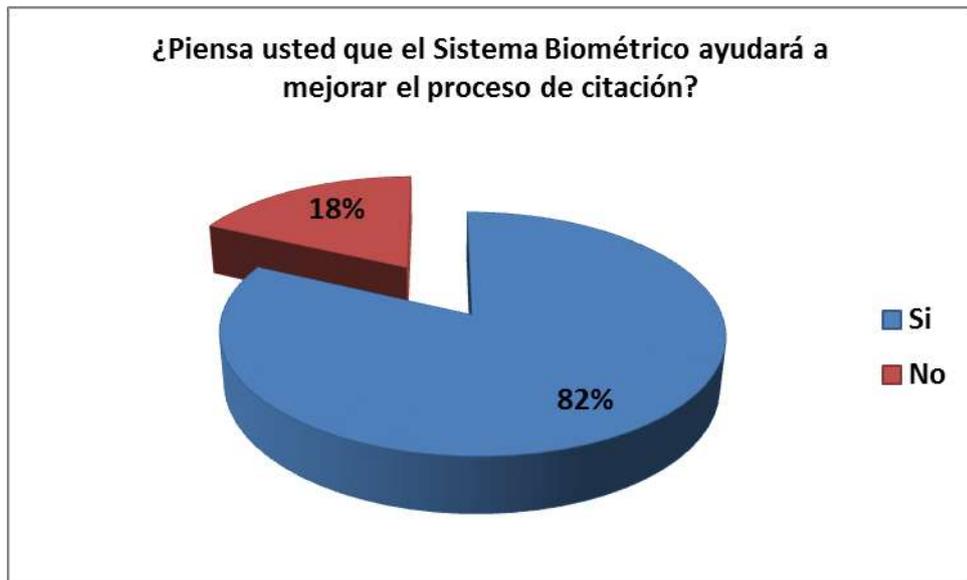
Tabla 10
Encuesta pregunta 10

Categoría	Frecuencia
Si	124
No	90

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que el 58% indica que el sistema biométrico ayudará a mejorar el tránsito en la ciudad de Guayaquil, el 42% indica que no ayudará a mejorar el tránsito.

Gráfico 14
Encuesta pregunta 11



Fuente: Autor, 2015.

Tabla 11
Encuesta pregunta 11

Categoría	Frecuencia
Si	175
No	39

Fuente: Autor, 2015.

De la muestra tomada se evidencia que el 82% indica que el sistema biométrico ayudará a mejorar el proceso de citación en la ciudad de Guayaquil, el 18% indica que no ayudará a mejorar los procesos.

Luego de realizar las encuestas obtuvimos la siguiente información:

- De la muestra tomada, se logró determinar el nivel de aceptación del sistema biométrico.
- De la muestra tomada, se logró identificar los factores que ocasionan accidentes de tránsito.
- De la muestra tomada, se logró determinar que una pequeña población desconoce las leyes de tránsito y no respetan las señales de tránsito.

4.6 Análisis FODA

Con esta herramienta analizaremos las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Agencia de Tránsito Municipal y se identificará fácilmente las estrategias adecuadas para alcanzar los objetivos planteados, además de definir como construir y potenciar las fortalezas; cómo eliminar las debilidades, cómo aprovechar las oportunidades, y como reducir las amenazas.

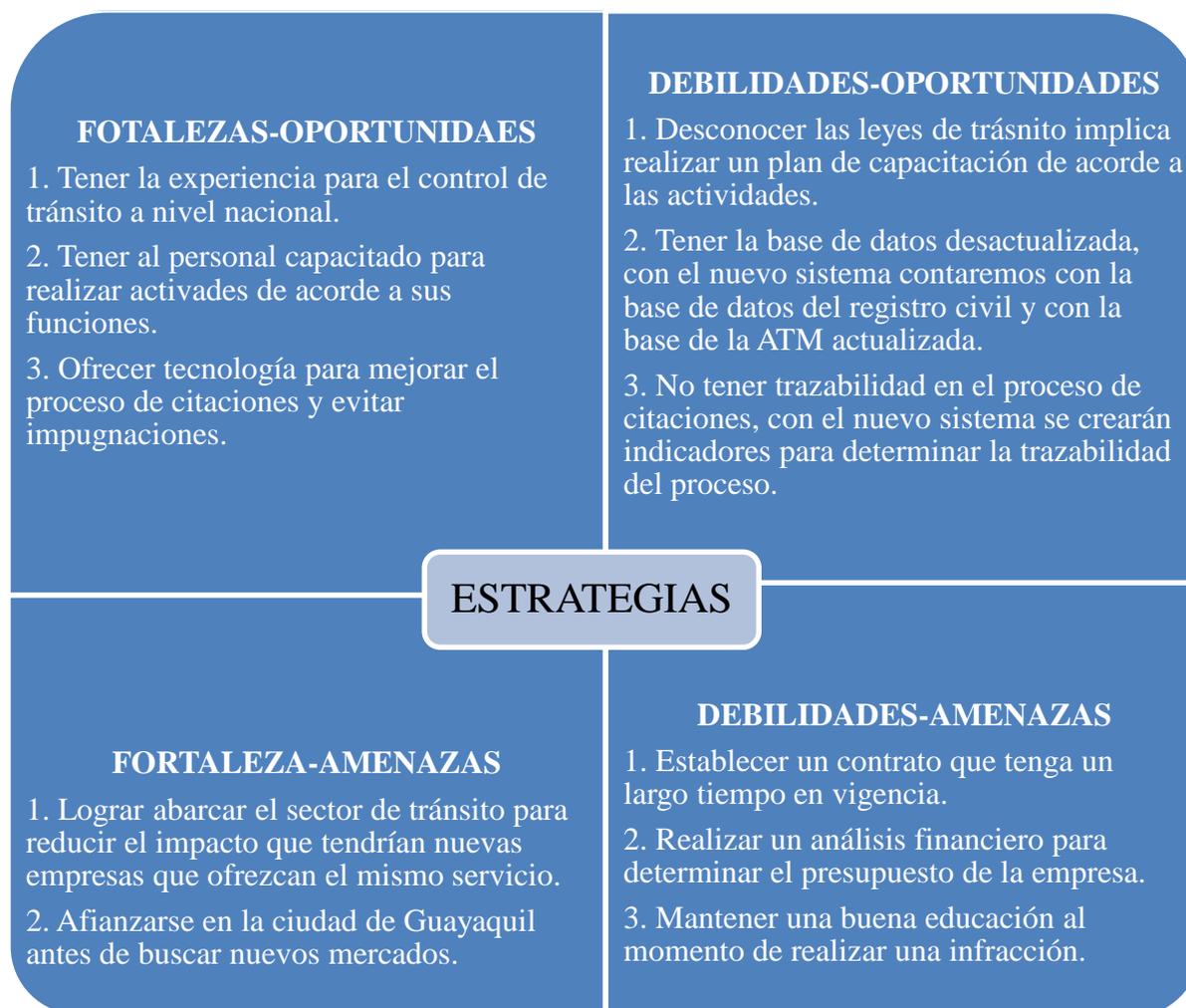
Gráfico 15
Análisis FODA



Fuente: Autor, 2015.

Gráfico 16

Estrategias FODA



Fuente: Autor, 2015.

CAPÍTULO 5

5. Estudio técnico

5.1 Definición del producto

Para este proyecto se utilizarán 205 equipos biométricos, de los cuales 200 equipos estarán ubicados en la ciudad de Guayaquil, en distintos sectores vulnerables como:

Tabla 12
Sector de la ciudad de Guayaquil

Sectores de Guayaquil	Biométricos	Sectores de Guayaquil	Biométricos
Av. Abdón Calderón	2	Carchi	2
Av. Agustín Freire	4	Colombia	2
Av. Antonio Parra Velasco	2	Chimborazó	2
Av. Barcelona	2	Clemente Ballén	2
Av. Benjamín Rosales	4	Chile	2
Av. Carlos Julio Arosemena	4	Diez de Agosto	2
Av. De las Américas	6	Del Ejercito	2
Av. Del Bombero	2	Domingo Savio	2
Av. Domingo Comín	4	Escobedo	2
Av. Francisco de Orellana	8	Esmeraldas	2
Av. Isidro Ayora	4	El Oro	2
Av. José Vicente Trujillo	2	García Gollena	2
Av. Juan Tanca marengo	4	Gomes Rendón	2
Av. Las Monja	4	Guerrero Martínez	2
Av. Machala	8	Joaquín Gallegos Lara	2
Av. Monseñor Domingo Comín	2	José de Antepara	2
Av. Pedro Menéndez	4	José Mascote	2
Av. Plaza Dañin	4	Lizardo García	2
Av. Quito	8	Malecón Simón Bolívar	2
Av. Victor Emilio Estrada	6	Los Ríos	2
Av. 9 de Octubre	6	Peajes	8
Av. 25 de Julio	4	Pedro Pablo Gómez	2
Av. Rodríguez Bonín	4	Portete	4
Alfredo Valenzuela	2	Rumichaca	2
Ayacucho	2	Santa Elena	2
Aguirre	2	Tulcán	2
Argentina	2	Tungurahua	2
Autopista Terminal Terrestre Pascuales	4	Vacas Galindo	2
Babahoyo	2	Venezuela	2
Boyacá	2	Vía Perimetral	10
Camilo Destruge	2	Vía a la Costa	4
Capitán Najera	2	6 de Marzo	2

Fuente: Autor, 2015.

Por medio del lector biométrico el sistema deberá extraer los datos de las infracciones cometidas por los conductores y/o peatones de una forma más ágil; este dispositivo cuenta con pantallas ‘touch screen’. Estos equipos van acompañados de una impresora térmica y con papel especial para poder resistir el proceso de registro, con una duración de hasta cinco años.

Es un sistema automatizado en el que se deberá extraer los datos del:

▪ **Conductor**

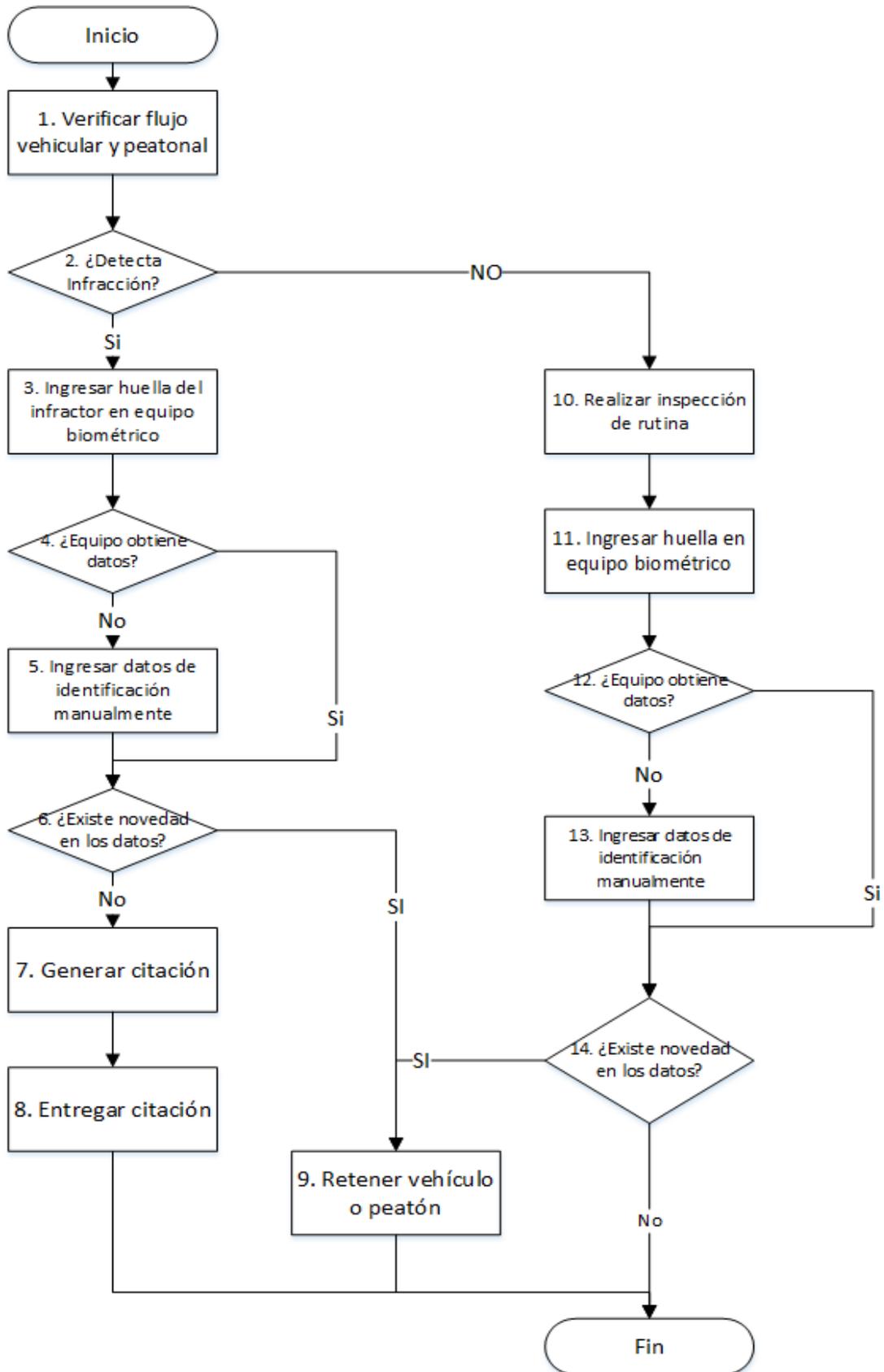
- Nombre del propietario del vehículo
- Nacionalidad
- Sexo
- Edad
- Tipo de sangre
- Categoría de la licencia
- Dirección del propietario
- Restricción
- Tipo de infracción
- Vigencia de la matrícula
- Vigencia de la licencia
- Infracciones adeudadas
- Cartera vencida

▪ **Peatón**

- Nombre de la persona
- Nacionalidad
- Sexo
- Tipo de sangre
- Edad
- Dirección
- Restricción
- Tipo de infracción
- Infracciones adeudadas
- Cartera vencida

Diagrama 3

Flujograma del proceso de citaciones y control de tránsito.



Fuente: Autor, 2015.

La base de datos que se tomará para los peatones, será la que está registrada en el Registro Civil.

Se deberá plantear una reforma en el cual la multa de los peatones infractores sea insertada en las planillas de servicios básicos (luz, agua y teléfono) y tengan los mismos derechos que lo policías para encarcelar a las personas que no hagan caso a los Agentes de Tránsito.

Con este sistema los conductores ya no deberán de tener su licencia y matricula ya que el sistema exportará dichos datos para que el agente de tránsito pueda realizar su trabajo de manera eficiente.

La base de datos que se tomará para los infractores, se deberá tomar cuando el conductor del vehículo este matriculando el carro, en ese momento se tomará la huella y los datos del propietario; hasta entonces se tomará la base de datos registrada en el Registro Civil.

La ventaja es que tan pronto se termina de diligenciar la citación, se guarda automáticamente en el sistema, incluso deberá permitir tomar imágenes en tiempo real.

En caso que falte un dato del infractor, el Agente de tránsito por medio del sistema biométrico deberá de ingresar los datos del infractor, solicitando los documentos que identifique al mismo.

Después de este procedimiento, los datos de la citación deberán viajar a una base de datos principal, donde lo integra a los sistemas de información de los organismos de la Agencia de Tránsito Municipal, dejando ver en línea todo el proceso realizado y los datos de la infracción. Esto significará que la citación, después de 30 segundos, ya se encuentra en los sistemas de datos locales. De esta manera la persona que tenga la infracción que le ha entregado el agente de tránsito, podrá desplazarse a las entidades recaudadoras a realizar los procedimientos necesarios para pagar la multa y/o citación.

En caso de tener un accidente de tránsito el sistema biométrico permitirá la identificación de la persona en caso que no tenga documentos de identificación.

Otro de los beneficios con los que deberá contar el sistema, tiene que ver con una plataforma que permite ver la operación en línea; es decir, los directores de tránsito pueden ver a los agentes en los puntos que están ubicados de la ciudad, qué están haciendo en ese momento, cuáles han sido las rutas recorridas por ellos y cuántas citaciones han realizado cada uno.

5.2 Especificaciones del sistema

La implementación y ejecución del piloto del sistema biométrico para la Agencia de Tránsito del Ecuador, deberá comprender de los siguientes elementos:

- Adquisición de hardware
- Adquisición del software: Implementación software para dispositivos móviles, Implementación del sistema administrador de la solución, sistema de comunicación para la transferencia de datos, debidamente licenciados.
- Capacitaciones.
- Pruebas en campo y acompañamiento.

5.2.1 Hardware

5.2.1.1 Sistema biométrico

Velocidad procesador 520 MHz, memoria RAM 256 MB, memoria externa 4 GB, sistema operativo Windows Mobile 6.0, sistema de comunicación GPS, pantalla dactilar, pantalla táctil resolución VGA 2,8", peso no mayor a 400 gr, Red WPAN bluetooth, teclado qwerty, cámara de enfoque automático 8.0 mega pixeles de foco automático y alta resolución con flash, conectividad USB 2.0, resistente al impacto para alturas mínimo de 90 cms en superficie de hormigón, protección polvo/lluvia IP 42 o superior, lector código de barras 1d y 2d, batería recargable de alta duración tecnología Li-ion de mínimo 8 horas de duración, cargador individual a 110V AC.

La pantalla resistente de 3,5 pulg, es excepcionalmente luminosa para brindar una lectura fácil, incluso a plena luz del sol, con la eficacia energética necesaria para maximizar los ciclos de la batería.

5.2.1.2 Impresora portátil

Dimensiones Máximas: De acuerdo con el modelo. Peso Máximo: 350 gramos sin Papel. Resolución de impresión: 203 DPI. Máximo ancho de impresión: 3".

Capacidad de Rollo (Diámetro de rollo): 1.8"; 3 pulgadas por segundo. Varios tipos de letra (fuentes); Resistencia a impacto: 1,5 mts sobre el concreto; 8MB RAM / 4MB FLASH. Conectividad: USB e IrDA. Bluetooth.

Códigos de barra (2D). Batería: 7.4V; capacidad mínima de 1500MAh. Temperatura de Operación Debe operar a cualquier temperatura ambiental. Límites de Operación en Humedad: 10% to 90% no condensada. Accesorios incluidos: Funda Protectora; Cargador individual.

5.2.1.3 Cargador individual

Cargador individual a 12V DC del vehículo, manos libres, estuche protector, sujetador para lápiz táctil, manija ajustable para portar el dispositivo en la mano, cable de datos USB.

5.2.1.4 Servidor de aplicaciones

Elementos: Procesador: 2.9 GHZ mínimo. Número de Cores por procesador: cuatro.

Memoria: 16 GB mínimo. Disco Duro: 300 GB o superior de 10K rpm o superior con tecnología SAS para configuración en RAID 1. Conectividad: Una (1) Tarjeta de Red Giga Ethernet Dual port 10/100/1000 con opción TOE.

Sistema operativo: Windows server 2003 Enterprise o superior. Base de datos: SQL Server Enterprise 2005 o superior; MySQL (opcional).

5.2.1.5 Suministro de papel térmico para impresión

Gramaje de papel: 80 gr/m2. Máximo ancho de impresión: 2.9". Duración garantizada de impresión: 25 años. Resistencia humedad: 40°C/90%. Preimpresión: 1 tinta x anverso x 2 tintas x reverso.

5.2.1.6 Implementación de software

Los módulos del software para los dispositivos móviles a desarrollar deben estar compuestos como mínimo de los módulos siguientes:

- a) Mecanismos de seguridad:
 - Manejo de Perfil de usuarios.
 - Registro del usuario por terminal móvil
 - Registro de operaciones realizadas por terminal móvil

- b) Carga y Descarga de datos capturados en terreno en forma remota:
 - Usuarios
 - Numeración de citaciones asignadas
 - Código nacional de transito
 - Manual de procedimientos de la policía

- c) La aplicación deberá enviar al aplicativo administrador de la solución los datos capturados en terreno:
 - Citaciones
 - Retención de licencias
 - Cartera
 - Inmovilización de vehículos

- d) Consultas remotas en línea a la base datos del sistema para los siguientes casos:
 - Información de Vehículos
 - Información de Conductores
 - Licencia de conducción
 - Reincidencias

- Condiciones especiales de vehículos
- e) Elaboración de citaciones en el dispositivo móvil:
- Asignación automática del número de citación de acuerdo con la numeración disponible.
 - Consulta del código de la infracción, de acuerdo con el código nacional de tránsito, para establecer la infracción a sancionar.
 - Registro automático de los siguientes datos:
 - Nombre y apellido del agente.
 - Número de placa del agente.
 - Fecha (DD/MM/AAAA) y hora (HH:MM) de la elaboración de la citación
 - Si se genera o no inmovilización de acuerdo al código de la infracción.
- f) Registro de la información requerida por el sistema de alguna de las siguientes formas:
- Prediligenciado (para quienes tengan infracción o hayan sido objeto de sanción) que exista en la base. La aplicación mostrará la información en el caso que el agente de tránsito haya realizado la consulta y esta se encuentre disponible bajo este esquema tendrá la opción de confirmar los datos o modificarlos para el registro en el sistema.
 - Captura manual en terreno de la información requerida.
 - En los casos que la información no se encuentre disponible en base de datos, la aplicación permitirá realizar la captura automática de la información por medio de la lectura de código de barras de la cedula de ciudadanía y/o licencia de tránsito.
- g) Otras operaciones asociadas:
- Retención de licencia: Registro en línea de la retención de licencia.
 - Inmovilización de vehículo: Solicitud de grúas, Revisión del estado de las solicitudes Registro en línea de la entrada del automotor a patios.
 - Consulta de cartera: Consultar en tiempo real el estado de cuenta del conductor.

- Captura de imágenes y descarga: Captura de imágenes / fotos en el momento que el agente-operador lo decida, para certificar situaciones encontradas asociadas a la citación, como: verificación de placas, accidentes de tránsito, entre otros y descargarlas vía Wi-Fi.
- Mensajería: Permite enviar y/o recibir mensajes de texto desde y hacia el sistema administrador de la solución y el software para dispositivos móviles.
- Impresión en carretera, con impresora portátil, de los documentos generados por la aplicación (citaciones, informes de cartera, etc.).
- Registro de observaciones.

5.2.1.7 Implementación del sistema administrador

El aplicativo administrador debe estar compuesto por lo siguiente:

- Un módulo de seguridad
- Un módulo de administración de usuarios
- Un módulo de control de números de órdenes de citaciones
- Un módulo de mensajes
- Un módulo visualizador de imágenes
- Módulo de mínimo 5 reportes de gestión de los operadores
- Este aplicativo se debe comunicar el línea con los dispositivos de lectura usando la interface de comunicación GPRS/EDGE.

5.2.1.8 Sistema de comunicación para la transferencia de datos

El sistema de comunicaciones para transferencia de datos debe permitir la transferencia de información desde la base de datos del sistema administrador de la solución hacia los dispositivos móviles y viceversa. La comunicación entre los equipos electrónicos y el sistema administrador de la solución se debe realizar de forma remota a través de la red de datos de un operador celular. El contratista deberá garantizar la transferencia de la información desde la base de datos del sistema administrador de la solución hacia los dispositivos móviles y viceversa, durante la ejecución del contrato.

5.3 Capacitaciones

Las capacitaciones buscan garantizar el buen uso y manejo del sistema biométrico por parte de los operadores del sistema y el dominio del software.

Siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, la capacitación se debe llevar a cabo para contribuir a:

- Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y con ello al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.
- Mejorar la interacción entre los colaboradores y con ello a elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el servicio.
- Satisfacer los requerimientos futuros de la empresa en materia del personal.
- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo.
- Mantener la salud física y mental en tanto ayuda a prevenir accidentes de trabajo y un ambiente seguro lleva a actitudes y comportamiento más estables.
- Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad.
- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.

Las capacitaciones se las realizarán de la siguiente manera:

5.3.1 Capacitación en uso y manejo del sistema

Esta capacitación debe estar orientada a que los operadores del sistema, conozcan y utilicen el sistema biométrico y las impresoras portátiles, como una herramienta que les permita registrar los datos del vehículo y el infractor, generando un original y una copia de la orden de citación, permitiendo que los agentes de tránsito ahorren tiempo

de operación. Se capacitarán a 50 operadores del sistema. La capacitación se realizará en grupos de 10 personas con una duración de 4 horas por grupo, para un total de 16 horas. La fecha, lugar y hora de la capacitación será definida previamente por la Comisión de Tránsito del Ecuador.

5.3.2 Capacitación en uso del software

Esta capacitación debe ser orientada a que los funcionarios de la secretaria de transporte y movilidad, conozcan y utilicen el sistema de administrador de la solución, que les permita realizar el control, administración y consulta de información relacionada con el Sistema. Se capacitarán a 10 funcionarios de la Secretaria de Transporte y Movilidad. La capacitación tendrá una duración de 4 horas presenciales. La fecha, lugar y hora de la capacitación será definida previamente por la Comisión de Tránsito del Ecuador.

Para cada una de las capacitaciones se hará necesaria la presentación de la lista de asistencia, con el fin de verificar la realización de las mismas. En esta lista se relacionará: nombre del capacitador, fecha de capacitación, duración de capacitación, y nombre y documento de identificación de los asistentes.

5.4 Pruebas en campo

Con el fin de garantizar la implementación del sistema administrador de la solución y el sistema de comunicación para la transferencia de datos, el contratista deberá adelantar las pruebas correspondientes en campo, que sean necesarias, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de los equipos) previa coordinación con la Supervisión del contrato. Así mismo el contratista deberá garantizar el acompañamiento permanente a la Secretaria de Transporte y Movilidad durante la vigencia del piloto.

5.5 Estrategias

Con la implementación del Sistema Biométrico se espera:

- a) Fomentar la conciencia ciudadana por el respeto a las normas de tránsito

- b) Incrementar el recaudo para los municipios
- c) Obtener mayores recursos para la inversión en educación y prevención vial
- d) Controlar nacionalmente la evasión en el pago de multas
- e) Integrar totalmente a las entidades de tránsito.

5.6 Control

Con la implementación del Sistema Biométrico deberá tener los siguientes controles:

- a) Deberá disminuir la evasión del pago de las multas, porque todas están consolidadas en un mismo sistema a nivel nacional.
- b) Evitar el fraude, porque el sistema cuenta con mecanismos de seguridad que impiden la manipulación de la información
- c) Permitir llevar un registro actualizado de las licencias suspendidas y conductores reincidentes.

5.7 Beneficios

Con la implementación del nuevo Sistema Biométrico se esperan obtener los siguientes beneficios:

- Mayor respeto a las normas de tránsito y por ende a la vida, ya que los conductores tienen conocimientos que las infracciones que cometan serán reportadas de manera oportuna y precisa.
- Identificación del ciudadano.
- Cultura de pago, porque los ciudadanos deberán cancelar las cuentas pendientes que tengan por cualquier concepto de tránsito en cualquier lugar del país.
- Se deberá fortalecer la cultura ciudadana, del pago de las obligaciones ante el Estado, del cumplimiento de las normas y de la gestión directa.
- Incrementar en el recaudo para los municipios, con mayores recursos para inversión en prevención y seguridad vial.
- Reducción de corrupción en los organismos de tránsito.
- Integración total de los organismos de tránsito

- Recursos para capacitación del personal, planes de educación y seguridad vial en las vías nacionales.

5.8 Indicadores de Gestión

Desarrollar una estrategia orientada a mejorar la infraestructura vial y a fortalecer las labores de control y vigilancia sobre actores viales con el fin de mejorar las condiciones de movilidad y contribuir con la reducción de los índices de accidentes.

1. Nombre del indicador

Porcentaje de infracciones recaudadas (PIR)

- **Fórmula del Indicador**

$$PIR = \frac{NIR}{NIE}$$

Donde:

NIR: Número de infracciones recaudado.

NIE: Número de infracciones emitidas.

- **Meta**

100%.

Para medir la efectividad del producto, el primer indicador medirá el % de infracciones recaudadas de acuerdo al total de infracciones emitidas por el Agente de Tránsito; se propone como meta el 100% ya que con este sistema se tendrá un control del recaudo de acorde al total de las infracciones emitidas.

2. Nombre del indicador

Porcentaje de reclamos atendidos.

- **Fórmula del Indicador**

$$PRA = \frac{NRA}{NIE}$$

Donde:

NRA: Número de reclamos atendidos.

NIE: Número de infracciones emitidas.

- **Meta**

1%.

Para medir la efectividad del producto, el segundo indicador medirá el % de reclamos atendidos en la ATM de acuerdo al total de infracciones emitidas por el Agente de Tránsito; se propone como meta el 1% ya que con este sistema no habrá error al emitir una citación de tránsito.

3. Nombre del indicador

Porcentaje de impresiones realizadas.

- **Fórmula del Indicador**

Número de impresiones realizadas vs Número de infracciones emitidas.

$$PIR = \frac{NIR}{NIE}$$

Donde:

NIR: Número de impresiones realizadas.

NIE: Número de infracciones emitidas.

- **Meta**

100%.

Para medir la efectividad del producto, el tercer indicador medirá el % de impresiones realizadas de acuerdo al total de infracciones emitidas por el Agente de Tránsito; se propone como meta el 100% ya que con este sistema al momento de emitir una citación de tránsito automáticamente imprimirá la boleta para que sea entregado al infractor.

5.9 Proveedor

De acuerdo a las exigencias del producto, la empresa que podría proveer el Sistema Biométrico es Global Services & Fast Billing Group, empresa dedicada a la prestación de Servicios con tecnología móvil para empresas de agua potable, energía, gas etc.

Esta empresa es especializada en la operación de procesos comerciales, con el más completo soporte tecnológico y desarrollo en la implantación de soluciones

informáticas. Empresa del sector Informática/Software, el cual se encuentra en la provincia del Guayas.

5.9.1 Certificaciones

Cuentan con la certificación ISO9001-2008 aplicada al manejo integral de prestación de servicio con tecnología móvil, lo que garantiza al cliente la calidad, eficiencia y eficacia del trabajo y el mejoramiento continuo de los procesos en búsqueda de la excelencia.

5.9.2 Clientes

A continuación se mencionan algunos países y empresas donde Global Services & Fast Billing Group han firmado contratos:

- Italia
 - ASPIV (Venecia): Empresa distribuidora de servicios de agua.
 - AMGA (Udine): Empresa distribuidora de servicios de agua y gas.
 - ACEA (Roma): Empresa distribuidora de servicios de agua y energía eléctrica.

- Romania
 - SC NORD GAZ SRL: Venta de terminales portátiles para lectura de medidores; venta de software para la gestión de gas.

- Ecuador
 - EMAAP-Q
 - INTERAGUA C. LTDA.
 - Empresa eléctrica de Quito
 - AGUAPEN

- Brasil
 - AGESPISA: Facturación inmediata
 - SAAE: Facturación inmediata

- Argentina
 - Litoral Gas

- Agua de los Andes S.A
- Gas Natural BAN
- Aguas de Formosa
- Cooperativa de electricidad

Después de este análisis se determinó que este proveedor Global Services & Fast Billing Group es el apropiado para elaborar el sistema biométrico de acuerdo a los sistemas empleados en otros países.

Asistecom Cia. Ltda. Recuperado de: <http://www.asiste.com.ec/>

CAPÍTULO 6

6. Estudio Financiero

El presente estudio financiero sirve para determinar la factibilidad económica del proyecto a través de indicadores de medición financiera, que permiten conocer si los flujos obtenidos de cada año en el estado de flujo de efectivos al final del horizonte de planificación cubren la inversión inicial y se puede obtener un rendimiento adicional.

Los indicadores a mostrar son tasa interna de retorno que mide el rendimiento máximo del proyecto, el valor actual neto que mide el beneficio del proyecto luego de incluir una tasa de exigibilidad de rendimiento determinada como actual neto, además de un periodo de recuperación de capital, que permite determinar en qué tiempo del horizonte de planificación la inversión está totalmente recuperada.

Para obtener los flujos de efectivo de la simulación financiera, se llevaron a cabo los siguientes puntos:

- Determinación de las inversiones de activo fijo y diferido del proyecto.
- Aplicación de un presupuesto de nómina sobre los sueldos que se deben pagar al personal que realiza el servicio.
- Determinación del costo de venta por productos propuestos en el proyecto.
- Aplicación del capital de trabajo requerido en el proyecto antes de incurrir en su primera venta.
- Estructura financiera para abastecer el requerimiento de capital en operaciones fijas y variables.
- Proyección con inflación de los estados financieros del proyecto como estados de resultados, balance general y estado de flujo de efectivo.
- Evaluación financiera con indicadores de TIR, VAN, Pay Back.

Al final del estudio se conoce el riesgo sobre la inversión y bajo qué condiciones el proyecto genera un rendimiento sobre la inversión en función a la exigibilidad de los actores del financiamiento antes de la puesta en marcha.

6.1 Plan de inversiones de activo fijo y diferido.

Dentro del plan de inversiones se detalla los activos tangibles e intangibles que necesita el proyecto para su operación, estos rubros no pueden mandarse al gasto en el primer año ya que su uso se espera sea en un lapso no menor a 3 años. A continuación se muestra el listado de los activos que necesita el personal operativo que requiere el proyecto para su puesta en marcha.

Tabla 13
Plan de inversiones de activo fijo

Activos fijos	Cantidad	Valor unitario	total
Equipo de computación			\$ 7.680,38
Notebook (HP CI7 2.0GHZ 4ta G. 8GB -750GB -DVDRW -14 WIN 8.1)	1	\$ 1.204,46	\$ 1.204,46
Computadoras (HP AMD A4 1.50GHZ-8GB-1TB-19.5 -W8.1-DVDRW-RED 1000)	7	\$ 802,68	\$ 5.618,76
Impresora (MULTIFUNCION HP OFFICEJET PRO 8610 PRINT)	4	\$ 214,29	\$ 857,16
Muebles de oficina			\$ 3.088,38
Mesas	8	\$ 43,75	\$ 350,00
Sillas	8	\$ 53,57	\$ 428,56
Teléfono (PHILIPS INALAMBRICO 2x1 C-ID (3M))	1	\$ 59,82	\$ 59,82
Aire Acondicionado Split (SAMSUNG 18000 BTU - INC. 3 MT FSC1412M)	1	\$ 1.116,07	\$ 1.116,07
Proyector (BENQ 3000 LUMINES DLP XGA 1024x768 HDMI / VGA / RCA / USB)	1	\$ 821,43	\$ 821,43
Pantalla de proyección (OMEGA CR 220CMX220)	1	\$ 312,50	\$ 312,50
Total de inversiones			\$ 10.768,76

Fuente: <http://compu-tron.net/>

En la tabla 13 se detalla los rubros físicos que requiere el personal que trabaja en el proyecto, entre ellos están computadoras, muebles de oficina, como el modelo de negocios se centra en vender el producto terminado y luego ofertar un servicio de mantenimiento adicional al cliente durante un horizonte de planificación de 5 años, el requerimiento de activos solo es en material de oficina y no en producción.

Con relación a temas de software y permisos de programas que usan los dispositivos que se vendan al cliente, contribuyen a que el mismo no tenga problemas en el futuro cuando lo utilice, para ello el proyecto debe incurrir en la prestación de una plataforma que funcione de manera correcta y que muestre el beneficio mostrado de comprar dicho producto.

En este caso se incurren en rubros que no precisamente se aprecian de manera física, pero que sirve al proyecto para generar beneficios, a continuación se componen las inversiones que comparten el rubro de activos diferidos.

Tabla 14
Plan de inversiones de activo diferido

Activos fijos	Cantidad	Valor unitario	total
Sistema			\$ 7.300,00
Plataforma	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Software para computadoras	8	\$ 600,00	\$ 4.800,00
Adecuaciones	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Total de inversiones			\$ 8.800,00

Fuente: Autor, 2015.

En la tabla 14 se muestra el impacto financiero de adquirir estos rubros, y que sirven para todo el horizonte de planificación, el monto asciende a \$8.800 dólares los cuales se esperan sean financiados por capital ajeno de apalancamiento por su naturaleza de duración en la simulación.

Como se detalló anteriormente, estos activos tienen la particularidad de durar en el tiempo, pero su uso obliga a registrar un rubro por deterioro del mismo, en el presupuesto financiero se lo detalla cómo amortizaciones para los activos intangibles y depreciación para los activos tangibles. Estos presupuestos se muestran a continuación:

Tabla 15
Plan de depreciación.

Activo fijo	Valor total	Años de depreciación	Depreciación anual
Equipo de computación	\$ 7.680,38	3 años	\$ 2.560,13
Muebles de oficina	\$ 3.088,38	10 años	\$ 308,84

Fuente: Autor, 2015.

Tabla 16
Plan de amortización.

Activo fijo	Valor total	Años de amortización	Amortización anual
Sistema	\$ 7.300,00	5 años	\$ 1.460,00
Adecuaciones	\$ 1.500,00	5 años	\$ 300,00
Total de inversiones	\$ 8.800,00	5 años	\$ 1.760,00

Fuente: Autor, 2015.

En la tabla 15 y 16 se detallan los rubros a descontar por activo fijo tanto en el plan de depreciación como amortización, estos rubros aparecen como gasto en todos los años

de uso en el estado de resultados, mientras que el impacto acumulado se lo proyecta en el balance general.

6.2 Plan de Remuneraciones

El plan propuesto comprende de la comercialización de proveer de un equipo biométrico a la Agencia Nacional de Tránsito que ayude a mejorar el proceso de citaciones, identificando al infractor y generando la respectiva multa.

Por las operaciones relacionadas a la informática la propuesta de nómina contribuye a constituir el personal con títulos relacionados a sistemas y tratamiento de información y agentes de control de tránsito.

Tabla 17
Plan de remuneraciones.

Nómina	Cantidad	Sueldo Unitario	Sueldo Mensual	Beneficios Sociales					Total Beneficios	Total por remuneración
				Aporte Patronal	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondos de reserva	Vacaciones		
Jefe de Sistemas	1	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 157,95	\$ 108,33	\$ 29,50	\$ 108,33	\$ 54,17	\$ 458,28	\$ 1.758,28
Analista de sistemas.	4	\$ 960,00	\$ 3.840,00	\$ 466,56	\$ 320,00	\$ 29,50	\$ 320,00	\$ 160,00	\$ 1.296,06	\$ 5.136,06
Asistente de sistemas	3	\$ 354,00	\$ 1.062,00	\$ 129,03	\$ 88,50	\$ 29,50	\$ 88,50	\$ 44,25	\$ 379,78	\$ 1.441,78
Agentes de tránsito	200	\$ 950,00	\$ 190.000,00	\$ 23.085,00	\$ 15.833,33	\$ 29,50	\$ 15.833,33	\$ 7.916,67	\$ 62.697,83	\$ 252.697,83
Total presupuesto por pago de remuneraciones										\$ 261.033,96

Fuente: <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/nacional/88351-municipio-guayaquil-se-alista-formar-agentes-civiles-transito>

El sueldo de los Agentes de Tránsito fueron seleccionados de la fuente mencionada en la tabla 17 y los otros sueldos están en base a la nómina que maneja la empresa Interagua ya que es uno de los clientes que tiene el proveedor Global Services & Fast Billing Group.

En la tabla 17 se muestra el impacto tanto del sueldo mensual del empleado como los beneficios adicionales que estipula el código de trabajo ecuatoriano, cuyo monto asciende a \$261.033,96 y que se registra como partida de gasto en el estado de resultados afectando a la utilidad final del ejercicio en todos años de la simulación propuesta.

6.3 Costo de Venta

El plan presentado a continuación indica la cantidad y el costo de venta de cada producto.

Tabla 18
Costo de Venta

Descripcion	Cantidad	Precio	Precio Total	%
Equipo Portátil	205	\$ 2.262,23	\$ 463.757,15	44%
Cargadores	205	\$ 243,00	\$ 49.815,00	5%
Fundas para equipo	205	\$ 36,75	\$ 7.533,75	1%
Impresoras	205	\$ 1.101,67	\$ 225.842,35	21%
Fundas Impresora	205	\$ 49,57	\$ 10.161,85	1%
Papel	24.534	\$ 5,11	\$ 125.368,74	12%
Hardware (soporte técnico)	205	\$ 888,64	\$ 182.171,20	17%
Subtotal			\$ 1.064.650,04	100%
IVA 12%			\$ 127.758,00	
Total			\$ 1.192.408,04	

Fuente: Propuesta económica y servicios ofrecidos por la empresa Global Services & Fast Billing Group (Anexo3)

En la tabla 18 muestra el costo de venta del equipamiento del sistema biométrico, se realizó un incremento del 10% al equipo portátil por la adaptación del lector biométrico al equipo. El valor total del sistema biométrico es de \$1.192.408,04

6.4 Financiamiento

El proyecto dispondrá de la siguiente estructura financiera:

Tabla 19
Estructura de financiamiento

Forma de financiamiento	Total
Capital propio	\$ 1.192.408,04
Apalancamiento financiero	\$ 19.568,76

Fuente: Autor, 2015.

En la tabla 19 se muestra la estructura de financiamiento donde se recomienda que el capital propio sea financiado, tanto los equipos a vender como el capital de trabajo, ya que la decisión de venta es solo una vez en toda la simulación.

El apalancamiento financiero (total activo fijo + total activo diferido) es contratado por medio del Banco Nacional de Fomento con una tasa preferencial de crédito productivo del 11.20% a 5 años plazo con capitalizaciones mensuales y dividendos fijos. El rubro del interés directamente afecta al estado de resultados y la amortización al balance general.

6.5 Proyección de Balances

A continuación se muestran los estados financieros proyectados a 5 años, incurridos con inflación:

Tabla 20
Estados de resultados

Detalle	Horizonte de planificación					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por citaciones		\$ 1.406.832,00	\$ 1.125.465,60	\$ 900.372,48	\$ 720.297,98	\$ 576.238,39
Egresos		\$ 1.192.408,04				
Equipo biométrico		\$ 1.192.408,04				
Cantidad		205				
Costo unitario del equipo		\$ 5.816,62				
Utilidad bruta en ventas		\$ 214.423,96	\$ 1.125.465,60	\$ 900.372,48	\$ 720.297,98	\$ 576.238,39
Gastos administrativos		\$ 268.182,92	\$ 278.092,55	\$ 288.374,78	\$ 296.483,50	\$ 307.553,49
Sueldos y Salarios		\$ 261.033,96	\$ 270.848,84	\$ 281.032,75	\$ 291.599,58	\$ 302.563,73
Servicios básicos		\$ 2.520,00	\$ 2.614,75	\$ 2.713,07	\$ 2.815,08	\$ 2.920,92
Depreciación equipos de computación		\$ 2.560,13	\$ 2.560,13	\$ 2.560,13		
Depreciación muebles de oficina		\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84
Amortización de activo diferido		\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00
Gastos financieros		\$ 2.036,12	\$ 1.671,36	\$ 1.263,58	\$ 807,71	\$ 298,07
Intereses pagados		\$ 2.036,12	\$ 1.671,36	\$ 1.263,58	\$ 807,71	\$ 298,07
Utilidad Operacional		-\$ 55.795,09	\$ 845.701,69	\$ 610.734,12	\$ 423.006,78	\$ 268.386,82
Utilidad despues de participación		-\$ 55.795,09	\$ 845.701,69	\$ 610.734,12	\$ 423.006,78	\$ 268.386,82
Utilidad Neta		-\$ 55.795,09	\$ 845.701,69	\$ 610.734,12	\$ 423.006,78	\$ 268.386,82

Fuente: Autor, 2015.

En la tabla 20 se detallan los ingresos y gastos del proyecto propuesto, donde se consideran los ingresos por citaciones, ya que con la implementación de los equipos, se prevee que las multas no sean apeladas y exista mayor sustento para el cobro por la comisión de tránsito. A diferencia de un crecimiento de mercado en un estudio de venta de productos, los ingresos irán disminuyendo conforme pasa el horizonte de planificación.

Esta tasa decrecimiento está formada por el 20% de disminución cada año, ya que se espera que las personas que sean citadas, tomen mayor conciencia al cumplimiento de las leyes de tránsito ya que su bolsillo podría ser afectado, y además evitar que sucedan más accidentes de tránsito a futuro.

Tabla 21
Balance General

Detalle	Horizonte de planificación					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activos	\$ 1.211.976,80	\$ 1.153.088,72	\$ 1.995.332,64	\$ 2.602.201,22	\$ 3.020.886,58	\$ 3.284.442,36
Activo Corriente	\$ 1.192.408,04	\$ 1.138.148,92	\$ 1.985.021,81	\$ 2.596.519,35	\$ 3.017.273,55	\$ 3.282.898,17
Bancos	\$ 1.192.408,04	\$ 1.138.148,92	\$ 1.985.021,81	\$ 2.596.519,35	\$ 3.017.273,55	\$ 3.282.898,17
Activo fijo	\$ 10.768,76	\$ 7.899,80	\$ 5.030,83	\$ 2.161,87	\$ 1.853,03	\$ 1.544,19
Equipo de computación	\$ 7.680,38	\$ 7.680,38	\$ 7.680,38	\$ 7.680,38	\$ 7.680,38	\$ 7.680,38
Muebles de oficina	\$ 3.088,38	\$ 3.088,38	\$ 3.088,38	\$ 3.088,38	\$ 3.088,38	\$ 3.088,38
Depreciación acumulada equipos de computación		-\$ 2.560,13	-\$ 5.120,25	-\$ 7.680,38	-\$ 7.680,38	-\$ 7.680,38
Depreciación acumulada muebles de oficina		-\$ 308,84	-\$ 617,68	-\$ 926,51	-\$ 1.235,35	-\$ 1.544,19
Activo diferido	\$ 8.800,00	\$ 7.040,00	\$ 5.280,00	\$ 3.520,00	\$ 1.760,00	\$ 0,00
Sistema	\$ 7.300,00	\$ 7.300,00	\$ 7.300,00	\$ 7.300,00	\$ 7.300,00	\$ 7.300,00
Adecuaciones	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Amortización acumulada de activo diferido		-\$ 1.760,00	-\$ 3.520,00	-\$ 5.280,00	-\$ 7.040,00	-\$ 8.800,00
Pasivos	\$ 19.568,76	\$ 16.475,76	\$ 13.018,00	\$ 9.152,46	\$ 4.831,05	\$ 0,00
Pasivo Corriente	\$ 19.568,76	\$ 16.475,76	\$ 13.018,00	\$ 9.152,46	\$ 4.831,05	\$ 0,00
Préstamo bancario	\$ 19.568,76	\$ 16.475,76	\$ 13.018,00	\$ 9.152,46	\$ 4.831,05	\$ 0,00
Patrimonio	\$ 1.192.408,04	\$ 1.136.612,95	\$ 1.982.314,64	\$ 2.593.048,76	\$ 3.016.055,54	\$ 3.284.442,36
Capital Social	\$ 1.192.408,04	\$ 1.192.408,04	\$ 1.192.408,04	\$ 1.192.408,04	\$ 1.192.408,04	\$ 1.192.408,04
Utilidad neta		-\$ 55.795,09	\$ 845.701,69	\$ 610.734,12	\$ 423.006,78	\$ 268.386,82
Utilidad acumulada			-\$ 55.795,09	\$ 789.906,60	\$ 1.400.640,71	\$ 1.823.647,49
Pasivo + Patrimonio	\$ 1.211.976,80	\$ 1.153.088,72	\$ 1.995.332,64	\$ 2.602.201,22	\$ 3.020.886,58	\$ 3.284.442,36

Fuente: Autor, 2015.

Tabla 22
Estado de flujo de efectivo

Detalle	Horizonte de planificación					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Flujo procedente de operaciones		-\$ 49.130,00	\$ 852.002,01	\$ 616.626,66	\$ 425.883,32	\$ 270.753,73
(+) Ingresos		\$ 1.406.832,00	\$ 1.125.465,60	\$ 900.372,48	\$ 720.297,98	\$ 576.238,39
Ventas de contado		\$ 1.406.832,00	\$ 1.125.465,60	\$ 900.372,48	\$ 720.297,98	\$ 576.238,39
(-) Egresos		-\$ 1.455.962,00	-\$ 273.463,59	-\$ 283.745,82	-\$ 294.414,66	-\$ 305.484,65
Egresos		-\$ 1.192.408,04	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Gastos administrativos		-\$ 268.182,92	-\$ 278.092,55	-\$ 288.374,78	-\$ 296.483,50	-\$ 307.553,49
Depreciación equipos de computación		\$ 2.560,13	\$ 2.560,13	\$ 2.560,13	\$ 0,00	\$ 0,00
Depreciación muebles de oficina		\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84	\$ 308,84
Amortización de activo diferido		\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00	\$ 1.760,00
(+) Flujo procedente de activo fijo	\$ 19.568,76					
Equipo de computación	\$ 7.680,38					
Muebles de oficina	\$ 3.088,38					
Sistema	\$ 7.300,00					
Adecuaciones	\$ 1.500,00					
(+) Flujo procedente de actividades financieras	\$ 1.211.976,80	-\$ 5.129,12				
Capital propio	\$ 1.192.408,04					
Apalancamiento financiero	\$ 19.568,76					
Pago de deuda		-\$ 3.093,00	-\$ 3.457,76	-\$ 3.865,54	-\$ 4.321,41	-\$ 4.831,05
Pago de interés		-\$ 2.036,12	-\$ 1.671,36	-\$ 1.263,58	-\$ 807,71	-\$ 298,07
Flujo de caja anual	\$ 1.192.408,04	-\$ 54.259,12	\$ 846.872,89	\$ 611.497,54	\$ 420.754,20	\$ 265.624,61
Flujo de caja acumulado	\$ 1.192.408,04	\$ 1.138.148,92	\$ 1.985.021,81	\$ 2.596.519,35	\$ 3.017.273,55	\$ 3.282.898,17

Fuente: Autor, 2015.

Este escenario muestra como el flujo no es utilizado en su totalidad pero tampoco ofrece las garantías de obtener un rendimiento adecuado al monto prestado.

6.6 Evaluación financiera

Para realizar la evaluación financiera se toman en consideración los flujos anuales del estado de flujo de efectivo y se procede a realizar el cálculo de los indicadores financieros.

Tabla 23
Análisis Financiero

Flujo Operativo	- 1.211.976,80	-	54.259,12	846.872,89	611.497,54	420.754,20	3.284.442,36
Inversión del proyecto	1.211.976,80						
TIR			43,7%	lo máximo del proyecto			
TASA DE DESCUENTO			5,06%	tasa de evaluación del proyecto.			
Deuda Financiera	19.568,76						
Capital aportado por accionistas	1.192.408,04						
Costo de deuda financiera	11,20%						
Impuesto a la renta pagado	22,00%						
Rentabilidad exigida por comisión	5,00%						
$K_d * D(1-T) + K_e * E$	61.329,93						
E + D	1.211.976,80						
WACC	5,06%						
VAN	2.942.387,86		beneficio según requerimiento por comisión de tránsito.				
Tiempo de recuperación	4,8		el tiempo de recuperación de capital supera el horizonte de planificación				
Años	4						
Meses	8						

Fuente: Autor, 2015.

El primer indicador financiero a evaluar es la tasa interna de retorno, el mismo que dio como resultado un rendimiento máximo del proyecto del 43,7%.

En cuanto al valor actual neto, con una tasa de descuento del 5,06% se obtiene un beneficio del \$2.942.387,86 luego de pagada la inversión inicial, la particularidad de este cálculo radica en que se necesita mayor proyección financiera para recuperar la inversión, ya que el pay back indica que el tiempo prudencia oscila en 4 años 8 meses, por lo que se considera que el proyecto es rentable y factible.

CAPÍTULO 7

7. Estudio de seguridad ocupacional e impacto ambiental

7.1 Identificación de riesgos

Los aparatos electrónicos pueden contener elementos o compuestos peligrosos, que si bien no generan problema durante su uso, se convierten en un peligro cuando se liberan al medio ambiente.

Se puede identificar las siguientes situaciones de emergencias que los Agentes de tránsito estarían expuestos en la realización de sus actividades:

- Cortocircuito.
- Golpes.
- Derrame del líquido de la batería.
- Heridas corto-punzantes.
- Asalto o robos.
- Quemadura.

7.2 Gestión de los desechos

La ATM deberá estar comprometida en la protección del medio ambiente durante los trabajos que se realizarán en el área de operaciones y en los diferentes frentes de trabajo. Para ello se procederá entre otras cosas a llevar adelante una correcta gestión de todos los residuos sólidos.

Cumpliendo con las regulaciones legales vigentes para la preservación del medio ambiente y las condiciones ecológicas del lugar. Los objetivos de este plan de Gestión de los Desechos son:

- Velar por el mantenimiento del ambiente en general, evitando afectar los componentes: socioeconómico, biológico y físico.
- Minimizar los impactos ambientales adversos al entorno donde realicen trabajos.

- Clasificar y gestionar de manera eficiente los residuos, evitando que se constituyan en un riesgo para la salud humana y el ambiente.

Este plan tendrá ejecución para todos los desechos sólidos, y semisólidos que se pudieran generar en las actividades. Se adoptarán precauciones para su disposición final que se pudieran generar durante el desarrollo de nuestras actividades rutinarias y no rutinarias

- La ubicación en lugares apropiados de recipientes para almacenar material de desecho si se generan.
- La implementación de exigencias y conductas que eviten la contaminación, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

7.2.1 Plan de manejo ambiental de desechos sólidos

La ATM deberá de contar con un plan específico de manejo de desechos sólidos donde detalle las medidas preventivas y de control para eliminar posibles impactos ambientales.

7.2.2 Identificación de tipo de desechos en campo

a) Impresoras dañadas

Las impresoras dañadas serán devueltas al proveedor para que se encarguen de la disposición final.

b) Restos de papel de impresora

Los restos del papel de impresora serán clasificados y entregados a una empresa de reciclaje.

c) Cintas de impresora usada.

Las cintas de impresora usadas deberán ser almacenadas y entregadas a un gestor autorizado por las entidades de control para la disposición final.

d) Baterías de radios dañados

Los radios dañados serán entregados a una operadora de radio que se encargará de la recolección de las baterías dañadas

7.2.3 Identificación de tipo de desechos en oficina

a) Papel y cartón

El papel y cartón generado en las actividades administrativas serán clasificados y entregados a una empresa recicladora.

b) Plástico

Los residuos plásticos que se generen de restos de envolturas y bebidas hidratantes serán clasificados y enviados a una empresa recicladora.

c) Desechos comunes (trozos de servilletas, vasos plásticos usados)

Los desechos comunes como restos de servilletas, vasos usados y otros residuos serán ubicados en un recipiente (desechos comunes) dentro de la oficina y serán entregados a Puerto Limpio.

d) Tóner de impresoras

Los tóners de las impresoras serán clasificados y almacenados temporalmente hasta ser enviados a una empresa gestora autorizada por las entidades de control donde le darán la disposición final.

e) Lámparas fluorescentes

Las lámparas fluorescentes por ser unos desechos peligrosos serán entregadas a un gestor autorizado por las entidades de control para la disposición final.

7.3 Control de desechos

Las medidas de control que se llevaran para el cumplimiento de este plan contemplan inspecciones o visitas a los sitios de trabajos de los Agentes de tránsito y en las oficinas administrativas. Además deberán tener los siguientes registros:

- Hojas de registros de entrega de desechos a las empresas recicladoras
- Cadena de custodia de entrega de desechos peligrosos a las empresas autorizadas por las entidades de control.
- Documento de disposición final de los desechos peligrosos
- Registro mensual del volumen de generación de desechos.

También deberá de cumplir los siguientes requisitos:

- Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.
- Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente.
- Identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables.
- Debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental que incluyan los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos.
- Determinar los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal.
- Debe de tener documentos, incluyendo los registros necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.
- Identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y cómo responder ante ellos.
- Realizar seguimientos y mediciones de forma regular de las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente.
- Mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos del sistema ambiental.

7.3.1 Almacenamiento

- Componentes que pueden contener sustancias peligrosas: Después de un desensamble, los componentes peligrosos que pueden estar presentes en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se deben almacenar, envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar contemplando la legislación vigente.
- Baterías: Para prevenir el riesgo de inflamación, las baterías Ni-Cd y Litio Ion se deben empacar de manera independiente (por ejemplo en bolsas de plástico) previo a su almacenamiento en contenedores para evitar el contacto entre las mismas.
- Monitores: El empaque debe reducir al mínimo emisiones de material al ambiente si una fractura ocurre durante el transporte, por ejemplo utilizando cajas de madera o cajas. Los monitores con el vidrio quebrado, los pedazos de cristal y el vidrio de desecho de cristal se deben empacar en envases impermeables para evitar la pérdida de partículas y pedazos.

7.3.2 Transporte

- Se debe garantizar siempre la protección contra la intemperie.
- Para este fin se recomienda que todo transporte de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de tamaño mediano o pequeño se realice en cajas de madera, de cartón grueso o de rejillas metálicas.
- En caso de ofrecer los servicios de recolección y transporte de equipos de impresión y fotocopia en desuso, tener un sistema de recolección de derrames de tinta para evitar contaminación del medio ambiente y de los demás componentes conjuntamente transportados.

Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la Gestión Sostenible de los Recursos. Recuperado de www.acrplus.org/technical-reports

7.4 Salud Ocupacional.

Todo trabajador nuevo que ingresa a la ATM deberá obligatoriamente recibir la inducción en materia de prevención de riesgos laborales.

Se le informará acerca de los riesgos que tiene cada actividad y la forma de prevenirlos.

Se deberá registrar la firma del trabajador que ha recibido la inducción en prevención de riesgos.

Se planificará periódicamente los cursos y charlas de seguridad relacionadas con las actividades y los puestos de trabajo.

El responsable de Seguridad y Salud, deberá instruir a los trabajadores tanto administrativos como operativos en prevención, control de incendios y planes de evacuación en casos de emergencia, el mismo que se registrará.

CAPÍTULO 8

8. Plan de Contingencia

Este Plan será aplicado a todos los procesos involucrados en la ATM, el cual deberá comprender actividades que relacionen contingencias de campo, tecnología, logística, riesgos laborales, salud ocupacional y de impactos ambientales de los recursos que integran el proyecto.

8.1 Contingencias relacionadas con la logística

8.1.1 Provisión de papel

Dentro de los posibles problemas a presentarse relacionados con la operatividad, está la falta de provisión de papel por problemas relacionados con la importación del mismo; entre otros problemas probables para asegurar la operatividad y que el proyecto del Sistema Biométrico continúe operando. Para ello, se establecerá un formulario de papel sin la personalización mensual es decir sin un arte específico para el dorso, mismo que se tendría en stock para cualquier contingencia que ocurriera con la normal provisión de papel.

- El personal de tránsito notificará mediante radio, las causas para no tener el papel correspondiente, al periodo en curso.
- Posterior notificación se procede a desempacar los rollos de papel de respaldo y entregarlos al personal de tránsito.
- Todo el personal de tránsito llevará un rollo extra de papel.
- Cada personal que posea vehículo o moto deberá llevar cinco rollos extras de papel por cada agente.

8.1.2 Desperfecto de impresoras y terminales portátiles

Ante una falla en un terminal portátil o impresora se deberá establecer el siguiente procedimiento:

- Comunicar a los superiores de la ATM lo sucedido en campo.

- Los superiores comunicaran al Jefe quien deberá autorizar el reemplazo de los equipos.
- En caso de las impresoras será reemplazada en el lapso de una hora, en el caso de las terminales portátiles serán reemplazados por un equipo nuevo, el que presenta el desperfecto se lo deberá llevar a revisión.
- Como medida preventiva se dará mantenimiento periódico a los equipo.

8.1.3 Daños de vehículo

Al presentarse un daño mecánico en un vehículo, se deberá establecer las siguientes acciones:

- El personal de tránsito se comunicará con el superior para notificar el problema.
- Se coordina el cambio del vehículo con uno de respaldo.
- Se establece llamar al servicio de grúa de la ATM.

8.2 Contingencia relacionada al software

8.2.1 Mantenimiento al software

La ATM como parte de los servicios de la solución tecnológica deberá contemplar la regularidad del mantenimiento del software en su totalidad, que se describe a continuación:

- Mantenimiento regular de las bases de datos.
- Mantenimiento de la aplicación de móviles.
- Actualizar en caso de que aplique, el módulo móvil.
- Acordar un cronograma de mantenimiento, estableciendo prioridades de programación, plazos y responsables, esto con el objetivo de realizar una planificación adecuada de los cambios a realizar.

CAPÍTULO 9

9. Plan de selección y administración del personal

9.1 Introducción

Para garantizar la selección y contratación del personal que estará colaborando en el proceso de monitoreo y mantenimiento de los equipos biométricos, deberá seguir el siguiente mecanismo de selección que certifique las competencias para realizar funciones, calificando y evaluando:

- Capacidad.
- Competencias.
- Conocimientos.
- Experiencia.
- Amabilidad.
- Diplomacia.
- Orientación al servicio.
- Capacidad para solucionar problemas.
- Trabajo bajo presión.
- Cumplimientos de metas y objetivos.
- Atención al cliente.

9.1.1 Plan de administración de personal

a) Administración del personal

Este primer aspecto se refiere a la descripción de cuando y como se va a distribuir el personal encargado del proyecto. Esta información se desglosa en un plan de trabajo, el cual puede ser formal o informal, detallado o general.

Es importante detallar en este plan los momentos en que van a participar cada uno de los integrantes del estudio y que va a pasar con estas personas cuando no estén desempeñando ninguna función.

b) Características del personal

Para que el proceso de selección de personal sea exitoso es importante tener en cuenta las siguientes características:

- Experiencia previa.
- Interés del personal en participar en el proyecto.
- Habilidad de trabajar en grupo
- Disponibilidad

9.2 Técnicas y herramientas para el proceso de selección del personal

Las tres técnicas que mencionamos son:

- Negociación.
- Selección preliminar.
- Adquisición.

9.2.1 Negociación

La negociación es un papel importante en la selección del personal. El equipo director deberá de negociar con varias partes dentro del proyecto para hacer coincidir el personal que se va a contratar con los requerimientos necesarios del proyecto.

9.2.2 Selección preliminar

Esta técnica se aplica en proyectos donde los requerimientos que se pidan hacen una selección competitiva, por lo que la preselección evita una contratación precipitada y sin fundamentos.

9.2.3 Adquisición

Esta técnica se aplica en el momento en que hay seguridad del equipo o personal que se va a seleccionar.

9.3 Salida del proceso de selección de personal

9.3.1 Asignación del personal del proyecto

El equipo del proyecto se ha completado en el momento en que se haya asignado al personal que trabajará en el mismo. Este personal puede ser asignado tiempo completo o medio tiempo, dependiendo de la función que vaya a desempeñar.

9.3.2 Dirección del equipo del proyecto.

La dirección del equipo del proyecto formará a los miembros del mismo; la dirección será formal o informal dependiendo las necesidades del proyecto.

9.4 Contratación

En los departamentos de personal se deberá integrar las funciones de reclutamiento y selección en una sola función que puede recibir el nombre de contratación. En los departamentos de personal de grandes dimensiones se asigna la función de contratación a un Gerente específico.

9.5 Organigrama funcional

9.5.1 Funciones del personal que intervienen en el proyecto

De acuerdo a las normas de trabajo y para el desarrollo de las actividades he destinado funciones específicas a cada colaborador que deberá intervenir en el proyecto.

9.5.1.1 Gerente del proyecto

Será el responsable de la dirección metodológica, planificación y cumplimiento del cronograma de trabajo, para ello he desarrollado las siguientes funciones:

- Definir las políticas a seguir para el funcionamiento adecuado y cumplimiento de los objetivos.
- Cumplir y hacer cumplir el manual de funciones, reglamento interno, reglamento de seguridad e higiene en el trabajo y otras normas.

- Responsable directo del proceso administrativo y financiero de la empresa.
- Responsable de la evaluación de competencias de las jefaturas.
- Líder de trabajo en equipo.
- Responsable de la aprobación de los flujos de caja de la empresa.
- Firma de cheques.
- Aprobar la transferencia para cancelar a proveedores.
- Aprobar la ejecución presupuestaria de la empresa.
- Aprobar los balances y estado de resultados.
- Aprobar la liquidación de planillas.
- Tomar decisiones en su ámbito de competencia.
- Mantener contactos y alianzas con socios estratégicos y socios de negocios.
- Dirigir y formular políticas de la empresa.
- Dirigir, planificar y coordinar las actividades generales.
- Establecer plan de negocios y contrataciones para el crecimiento empresarial.

9.5.1.2 Jefe de Sistema

Planear, organizar, establecer y mantener en operación los sistemas de información y el equipo de cómputo de las diferentes áreas administrativas que permitan el adecuado desempeño, modernización y simplificación del procesamiento de datos, para ello he desarrollado las siguientes funciones:

- Planificar el desarrollo o adquisición de sistemas para satisfacer las necesidades de los usuarios del organismo.
- Supervisar el desarrollo y prueba de los sistemas de aplicación en el organismo.
- Preparar y conducir la operación de puesta en funcionamiento de los sistemas y programas informáticos.
- Entender en la modificación y optimización de los sistemas y programas en función de los objetivos generales del organismo y del Centro de Información.
- Supervisar el mantenimiento y la actualización de la documentación inherente a los sistemas y programas.
- Intervenir en la definición y control técnico de las tareas desarrolladas por proveedores de sistemas.

- Capacitar y dar soporte al personal a cargo y/o a usuarios de las aplicaciones.
- Asesorar en licitaciones para la compra o contratación de productos y servicios, participando asimismo en el análisis técnico de las propuestas.

9.5.1.3 Analista de Sistema

Dirigir y coordinar las actividades relacionadas, desarrollo y evaluación tecnológica de nuevos proyectos, así como la mejora y actualización de los existentes; mantener el Software y Hardware en óptimas condiciones de funcionamiento para que todas las áreas de la empresa cuenten con herramientas informáticas, para ello he desarrollado las siguientes funciones:

- Procesar información
- Brindar soporte informático
- Desarrollar formularios técnicos referentes a la metodología para la presentación de ofertas y contratación con el sector público.
- Mantener y controlar el sistema informático de los diferentes proyectos
- Dirigir el desarrollo e implementación de proyectos informáticos
- Control, actualizaciones y mantenimiento de software y hardware.
- Cumplir con las exigencias técnicas.
- Aprobar la compra de equipos informáticos
- Capacitar a los involucrados del proyecto para informar cambios en el software o hardware.
- Desarrollo y mantenimiento de software.
 - El personal del área de informática será responsable del manejo de la tecnología, desde el levantamiento de requerimientos, implantación, seguimiento y mantenimiento de los sistemas y las comunicaciones.
 - Realizará el cruce de información y control, será encargado de validar y verificar la información obtenida en campo.
 - Identificará códigos mal ingresado o falta de información, gracias a la base de datos con la que contará la empresa mes a mes.
- Técnicos de laboratorio
 - Será el encargado de dar un continuo mantenimiento a los equipos empleados en campo para su óptimo funcionamiento.

9.5.1.4 Asistente de sistema

Brindar soporte al Gerente y al Analista de Sistema y brindar solución a problemas referidos a herramienta informática.

- Será el encargado de dar un continuo mantenimiento a los equipos empleados en campo para su óptimo funcionamiento.
- Será el encargado del mantenimiento del hardware es decir de las computadoras e impresoras de la empresa.

9.5.1.5 Agentes de tránsito

Dirigir y controlar la actividad operativa de los servicios de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en la ciudad de Guayaquil.

10. Conclusiones y recomendaciones

10.1 Conclusiones

- Se realizó la entrevista a 10 Agentes de Tránsito de servicio activo, logrando identificar la necesidad y las características del sistema biométrico, el cual deberá permitir el envío de citaciones al correo del infractor, ser de fácil manejo, deberá de reducir el tiempo de la citación, deberá ser resistente a caídas, resistente al agua, deberá permitir tomar fotos, imprimir facturas legibles, que el equipo sea portátil, recargable y económico.
- Se realizó 214 encuestas a la población de la ciudad de Guayaquil, de acuerdo a la respuesta obtenida el 82% de la población, indicó que el sistema biométrico ayudará a mejorar el proceso de citación en la ciudad de Guayaquil.
- Se realizó el análisis FODA, encontrando los factores estratégicos críticos, consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades y eliminando o reduciendo las amenazas.
- Se ofrece un sistema biométrico el cual contará con el Equipo portátil, el cual tendrá una velocidad en el procesador de 520 MHz, memoria RAM 256 MB, memoria externa 4 GB, peso no mayor a 400gr, cámara de enfoque automático 8.0 mega pixeles, batería recargable de mínimo 8 horas de duración y cargador individual a 110V AC; Impresora portátil tendrá un peso máximo de 350 gramos sin papel, resolución de impresión de 203 DPI, resistencia a impacto de 1,5mts sobre el concreto de 8MB RAM; Cargador individual a 12V DC del vehículo, manos libres y estuche protector.
- Se realizó un análisis sobre las posibles empresas que pudieran suministrar el sistema biométrico y se ofrece al proveedor Global Services & Fast Billing Group, como empresa para realizar el equipo biométrico para la utilización de los agentes de tránsito en el proceso de citaciones en la ciudad de Guayaquil.

- Se ofrece un conjunto de indicadores de gestión, los cuales permitirán tener un control en el proceso de citación de la Agencia de Tránsito Municipal de la ciudad de Guayaquil.
- Se realizó el estudio de impacto ambiental, identificando el tipo de riesgo que están expuesto por el equipo biométrico, determinando los controles, almacenamiento y transporte del producto.
- Se realizó el estudio financiero para determinar la factibilidad económica del proyecto a través de indicadores de medición financiera, el primer indicador financiero que se obtuvo es la Tasa Interna de Retorno del 43,7%; en cuanto al valor actual neto, con una tasa de descuento del 5.06% se obtiene un beneficio del \$2.942.387,86 por lo que se considera que el proyecto es rentable y factible.
- Se identificó los beneficios que la Agencia de tránsito Municipal de la ciudad de Guayaquil tendrá al utilizar el equipo como el aumento de los niveles de seguridad, la mejora en el proceso de citaciones, mayor respeto a las normas de tránsito y por ende a la vida, ya que los conductores y peatones tienen conocimientos que las infracciones que cometan serán reportadas de manera oportuna y precisa.
- Se planteó cargos y responsabilidades del personal que estará colaborando en el proceso de monitoreo y mantenimiento de los equipos biométricos de la Agencia de Tránsito Municipal.

10.2 Recomendaciones

- Se recomienda presentar este estudio a los altos mando de la Agencia de tránsito Municipal para que ellos evalúen la fiabilidad o rentabilidad del producto.
- Se recomienda que la Agencia de Tránsito Municipal realizar un estudio al proceso de citaciones para que mejoren el servicio que ofrecen a la comunidad.
- Se recomienda que la Agencia de Tránsito Municipal realice capacitaciones periódicas a los Agentes de Tránsito para que no cometan errores al momento de realizar la citación.
- Se recomienda realizar publicidad o brindar charlas de educación vial a las instituciones educativas de la ciudad de Guayaquil.
- El Ecuador debe generar competitividad auténtica o estructural o competitividad sistémica, es decir, competitividad internacional basada en elevación de la productividad y de las remuneraciones con sustento en modernización científica y progreso tecnológico.

11. Bibliografía

Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la Gestión Sostenible de los Recursos. Recuperado de www.acrplus.org/technical-reports

Asociación Nacional de Empresarios – ANDI. Recuperado de www.andi.com.com

Agencia Nacional de Tránsito. Recuperado de <http://www.ant.gob.ec/>

Antonio Villalón Huerta. Seguridad En Unix Y Redes, 2000.

Asistecom Cia. Ltda. Recuperado de <http://www.asiste.com.ec/>

Comisión de Tránsito del Ecuador. Recuperado de <http://www.comisiontransito.gob.ec/>

Comisión de Tránsito del Ecuador, compra de equipos modernos. Recuperado de <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/la-ctg-compra-equipos-modernos-339142.html>

Costos de equipo de computación. Recuperado de <http://compu-tron.net/> , agosto 2015.

Donnelly James, Las Organizaciones “Comportamiento, Estructura, Procesos. Edit. Mc Graw Hill, 2003.

Chiavenato, I. Administración de Recursos Humanos, Editorial Mc Graw Hill, México 2.000.

Estadística Económica. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

Etkin Jorge, Identidad de las Organizaciones, 2010.

Fernando M., Suárez F, Identificación dactilar basada en Filtros de Gabor, Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad de Vigo, 2002.

Historia de la Comisión de Tránsito del Guayas. Recuperado de <http://www.comisiontransito.gob.ec/ctg/>

Ivancevich, J.M, Gestión: calidad y competitividad, Irwin, Madrid, 1995.

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012.

Marino Tapiador Mateos, Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad, 2005.

Método FODA. Recuperado de la web del Instituto Tecnológico Sonora http://biblioteca.itson.mx/oa/ciencias_administrativa/oa9/metodo_foda/index.Htm.

Norma APA, 6ta edición.

Organización Mundial de Salud, 2013.

Reclamos por citaciones de tránsito. Recuperado de <https://periodismoinv.wordpress.com,2013>

Reporte Mensual Inflación. Recuperado de la web del Banco Central del Ecuador <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201503.pdf>

Salarios de Agentes de Tránsito Municipal. Recuperado de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/nacional/88351-municipio-guayaquil-se-alista-formar-agentes-civiles-transito>