

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Maestría en Sistemas de Información Gerencial

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN
ELECTRÓNICA DE INFRACCIONES DE TRÁNSITO POR EXCESO DE
VELOCIDAD.”**

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del grado de:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GERENCIAL**

JORGE LUIS HEREDIA CALI

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios por acompañarme y ser mi guía y fomentarme el deseo de superación y triunfo en la vida.

A mi esposa Fernanda e hija Vanina por su apoyo incondicional para culminar la tesis.

A mis padres por brindarme la formación.

Al Ing. Lenin Freire por su apoyo, dirección y guía en esta tesis.

DEDICATORIA

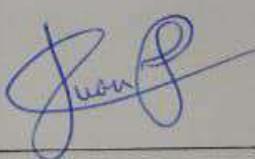
Dedico esta tesis con todo amor y cariño a mi Esposa Fernanda, hijas Vanina y Maya por su apoyo e inspiración a seguir adelante en todo momento y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

A mis padres por su amor, trabajo, sacrificio y su apoyo incondicional en mi carrera.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Msg. Lenin Freire
DIRECTOR DEL MSIG



Msg. Juan Carlos Garcia

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

"La elaboración de esta Tesis de Grado es de mi autoría, haciéndome responsable del contenido de la misma. La ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL tiene todos los derechos reservados de dicho proyecto de tesis." (Basado en el Reglamento de graduación de la ESPOL)



Lsi. Jorge Luis Heredia Cali

RESUMEN

El trabajo propuesto tiene como objetivo, proveer a las diferentes entidades de tránsito del Ecuador una herramienta tecnológica, que permita registrar automáticamente el cometimiento de una infracción de tránsito por exceso de velocidad, por medio de capturas de imágenes, que sirvan como evidencia dentro de un proceso de juzgamiento y además para reducir los índices de accidentes y muertes.

Anteriormente, los operativos que realizan las entidades de tránsito para disminuir los accidentes por exceso de velocidad se realizaban esporádicamente; sin operativos permanentes, personal capacitado y herramientas tecnológicas que contribuyan a mejorar el control del tránsito, los índices de accidentes, fallecidos y heridos se han mantenido e incrementado anualmente. Adicionalmente existe un incremento en las apelaciones de infracciones en los juzgados de tránsito, debido a que la entidad de tránsito no proporciona una evidencia de la infracción en el proceso judicial, actualmente la ley de tránsito lo exige.

La aplicación de esta solución tecnología nos proporciona mejorar la imagen de las Entidades de Tránsito a nivel nacional. En resumen los beneficios que ofrece esta solución son:

- Detección automática de infracciones de tránsito que sirvan de sustento ante la autoridad competente.
- Reducción de índices de accidentes, muertes y heridos en las vías y carreteras del país.
- Disponibilidad de detección, procesamiento y notificación en la captura de imágenes las 24 horas.
- Disponibilidad de Información estadística para toma de decisiones y compartir con la ciudadanía y prensa.
- Reducción de costos, infraestructura, personal y operativos de control de elaborados de modo manual en el monitoreo de exceso de velocidad.
- Salvaguardar la integridad del personal al automatizar el proceso.

Este proyecto sería considerado como la base inicial en las implementaciones a nivel nacional para todas las entidades pública o privadas que mantengan competencias de tránsito, el cual beneficiaría en reducir índices de accidentes.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA	3
CAPÍTULO 2.....	6
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....	6
2.1. METODOLOGÍA	6
2.1.1. CONCEPTOS.....	7
2.1.2. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA	9
2.2. ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	10
2.2.1. ARQUITECTUTA.....	10
2.2.2. DISEÑO.....	11
2.2.3. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	12
2.3. ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN	14

2.3.1. PROCESAMIENTO DE IMAGENES.....	14
2.3.2. PROCESO DE VERIFICACIÓN	15
2.3.3. PROCESO DE VALIDACIÓN	16
2.3.4. PROCESO DE NOTIFICACIÓN	18
2.3.5. PROCESO DE SUPERVISIÓN Y REPROCESAMIENTO.....	20
CAPÍTULO 3.....	21
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
3.1. ESTADÍSTICAS	21
3.1.1. IMÁGENES CAPTURADAS	22
3.1.2. INFRACCIONES PROCESADAS.....	23
3.1.3. IMÁGENES VS INFRACCIONES	24
3.1.4. IMÁGENES INCONSISTENTES	25
3.2. ÍNDICES DE ACCIDENTES, MUERTES Y HERIDOS	26
3.2.1. ÍNDICES DE ACCIDENTES	26
3.2.2. ÍNDICES DE FALLECIDOS	27
3.2.3. ÍNDICES DE HERIDOS.....	28
3.3. RETORNO DE LA INVERSION	29
3.3.1. CARTERA.....	29
3.3.2. INVERSIÓN.....	30
3.3.3. RETORNO.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

APP	Aplicaciones móviles
PHP	Preprocesador de hipertexto
TICS	Tecnología de información y comunicación

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Metodología de Proyectos	7
Figura 2.2 Arquitectura del Proyecto.....	11
Figura 2.3 Diseño de la Base de Imágenes	12
Figura 2.4 Etapas del Proceso de Imágenes	14
Figura 2.5 Proceso de Verificación	16
Figura 2.6 Proceso de Validación	17
Figura 2.7 Proceso de Notificación	19
Figura 2.8 Proceso de Supervisión y Reprocesamiento	20
Figura 3.1 Imágenes Capturadas.....	22
Figura 3.2 Infracciones Procesadas.....	23
Figura 3.3 Imágenes vs Infracciones	24
Figura 3.4 Imágenes Inconsistentes - Verificación.....	26
Figura 3.5 Índices de Accidentes	27
Figura 3.6 Índices de Fallecidos	28
Figura 3.7 Índices de Heridos	29
Figura 3.8 Cartera.....	30
Figura 3.9 Inversión del Proyecto	31
Figura 3.10 Retorno de la Inversión.....	32

INTRODUCCIÓN

Los países en desarrollo como el nuestro buscan incrementar sus sistemas de transportes y carreteras, causando efectos colaterales como el crecimiento del tráfico, congestión y accidentes de tránsito; el estado busca bajar los índices de mortalidad y accidentabilidad causados por el exceso de velocidad que representa un impacto social y económico al país; en la actualidad el proceso de control de exceso de velocidad presenta un problema en los juzgados de tránsito, debido a que carece de una evidencia física que demuestre que el infractor comete la contravención por exceso de velocidad.

El presente trabajo es un proyecto social que con ayuda de tecnología de información y comunicaciones implementará una solución integrada que contrarreste los problemas mencionados, brindando evidencia, notificación automática y control permanente en el cometimiento de una infracción en las vías del país, aplicando sanciones fuertes que generen conciencia en los conductores de las consecuencias que implican el exceso de velocidad, así también ayudar a reducir los índices de accidentabilidad y mortalidad.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La problemática de accidentes por exceso de velocidad en el Ecuador ha ido en aumento, considerado uno de los principales indicadores de mortalidad en el tema de tránsito por debajo de impericias y ebrios; ocasionada por el incremento del parque automotor, falta de cultura y respeto a las señales de tránsito.

El exceso de velocidad provoca accidentes, lesiones, discapacidad y muerte generando un impacto social en el entorno familiar con secuelas

físicas y psicológicas, y un impacto económico en el entorno industrial y comercial con la disminución de productividad.

Las herramientas tecnológicas que poseen las entidades de tránsito hacen que la labor de confeccionar una infracción por exceso de velocidad, carezca de un debido sustento o evidencia en el proceso como lo es una imagen o video la cual certifique el cometimiento de la infracción por exceso de velocidad, facilitando al infractor una herramienta para impugnar o apelar la infracción ante la autoridad competente generando un debilidad legal al proceso.

La implementación de operativos móviles de control de exceso de velocidad elaborados de manera manual, no mantiene un control permanente las 24 horas del día, involucra los costos de operación, infraestructura, personal, entre otros; ante lo cual las entidades buscan otros mecanismos de control que sean más efectivos.

1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta a la necesidad de controlar el exceso de velocidad, se basa en la experiencia en tránsito de países de primer nivel con excelentes resultados en la disminución de accidentes y muertes, gracias a la implementación de sistemas integrados de alta calidad como Sistemas de Información con foto radares para el procesamiento de datos e imágenes las 24 horas de día en alta disponibilidad.

El primer componente es el Sistema de Información elaborado con tecnología web para poder ser implementado y administrado con facilidad desde cualquier parte del territorio donde se encuentre, cuenta con una base de datos capaz de almacenar datos, imágenes o videos; entre sus principales funciones cumple con la recepción y administración de imágenes tras un conjunto de procesos como verificación, validación y notificación que hacen posible la confección de una infracción.

El segundo componente es el Foto radar entre sus principales componentes cuenta con un panel lector de velocidad, un panel de

energía solar, una cámara radar, chip de datos y un disco externo; su principal función cumple con la captura de imágenes para demostrar el exceso de velocidad de un vehículo en la vía, su proceso de transferencia de imágenes a la base de datos funciona en línea gracias al chip de datos que trae incorporado.

La integración de estos dos componentes genera una fuerte herramienta tecnológica en el procesamiento de datos e imágenes para elaborar una infracción por exceso de velocidad, generando un proceso que cuente con el sustento o evidencia que respalde la infracción ante la autoridad competente, reduce los costos de operación, disminuye el riesgo ante la integridad física ya que no es operado en sitio, y lo más importante que se cuenta con una herramienta disponible y operativa las 24 horas del día.

Los beneficios que ofrece esta solución son:

- Detección automática de infracciones de tránsito que sirvan de sustento ante la autoridad competente.

- Reducción de índices de accidentes, muertes y heridos en las vías y carreteras del país.
- Disponibilidad de detección, procesamiento y notificación en la captura de imágenes las 24 horas.
- Disponibilidad de Información estadística para toma de decisiones y compartir con la ciudadanía y prensa.
- Reducción de costos, infraestructura, personal y operativos de control de elaborados de modo manual en el monitoreo de exceso de velocidad.
- Salvaguardar la integridad del personal al automatizar el proceso.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

2.1. METODOLOGÍA

La parte fundamental para el desarrollo y éxito de un proyecto es la selección de la metodología a utilizar, basada en la experiencia del personal, empresa y su entorno, la cuales debido a su alcance requieren metodologías tradicionales o ágiles.

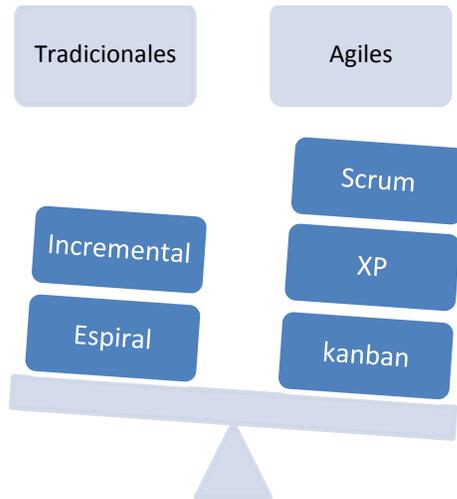


Figura 2.1 Metodología de Proyectos

2.1.1. CONCEPTOS

Definición de un Sistema de Información [1]: Desde la perspectiva técnica el Sistema de Información es el conjunto de Hardware, software, redes, almacenamiento de datos, telecomunicaciones e internet, que transforman datos en información para apoyar los procesos, comunicación, control,

análisis, visualización, coordinación y la toma de decisiones en una organización.

Metodologías Tradicionales [2]: Esta metodología también llamada tradicional o clásica, estructurada por una fuerte planificación, políticas y normas durante todo el proceso de la construcción del sistema, es inmutable a cambios previamente negociados en reuniones con el cliente, la arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos, se la recomienda en proyectos a largo plazo.

Metodologías de Agiles [3]: Esta metodología flexible en el desarrollo de software, sus principales características refiere a métodos de ingeniería de software basados en el desarrollo incremental, cooperativo, sencillo y adaptable a nuevos requisitos, el trabajo es realizado con la participación del cliente y equipos auto-organizados y multidisciplinarios, es recomendable para proyectos a corto plazo.

2.1.2. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Este proyecto presenta una visión a corto plazo, con una prioridad en el ámbito social, de acuerdo a estas variables se ha considerado seleccionar la metodología ágil Scrum, se basa en construir la funcionalidad de mayor valor y en los principios de control continuo, adaptación, innovación y auto-gestión, permitiendo realinear el proyecto con los objetivos de la empresa.

La metodología Ágil SCRUM [4]: es la adecuada para implementar en proyectos a corto plazo como este trabajo, cumple con funcionalidades de mayor valor en periodos cortos incrementando la expectativa del cliente, facilita la capacidad de reacción a cambios en requerimientos por necesidades del cliente o el proyecto, el trabajo metódico y cumplimiento de etapas en corto tiempo ayuda a la obtención de un software de calidad, prioriza la implementación de etapas de mayor valor para maximizar el ROI, reduce riesgo debido a cumple con entregas de etapas funcionales formando un proyecto operativo en etapas iniciales.

2.2. ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

2.2.1. ARQUITECTURA

En el presente proyecto tecnológico integra los siguientes componentes como sistema de información, foto radar, servidores y base de datos, en la siguiente imagen presenta la arquitectura que integra la solución final.

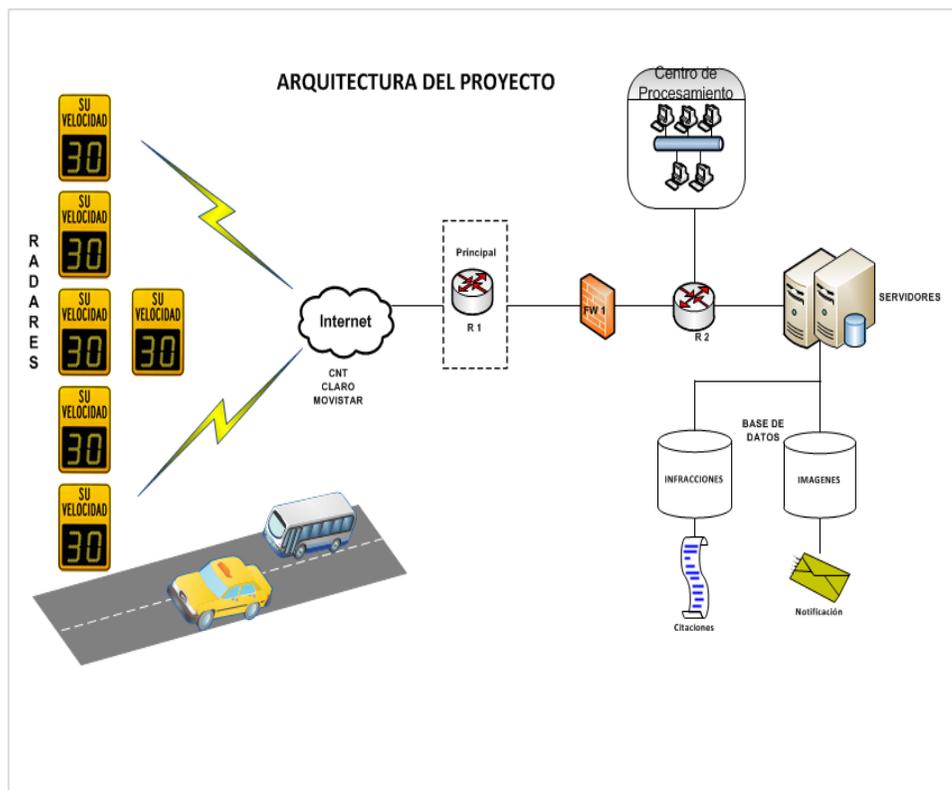


Figura 2.2 Arquitectura del Proyecto

2.2.2. DISEÑO

El siguiente modelo de datos nos permite visualizar las principales entidades utilizadas en el sistema de información así como sus relaciones y propiedades; este modelo es basado en los procesos de verificación, validación y notificación de la solución.

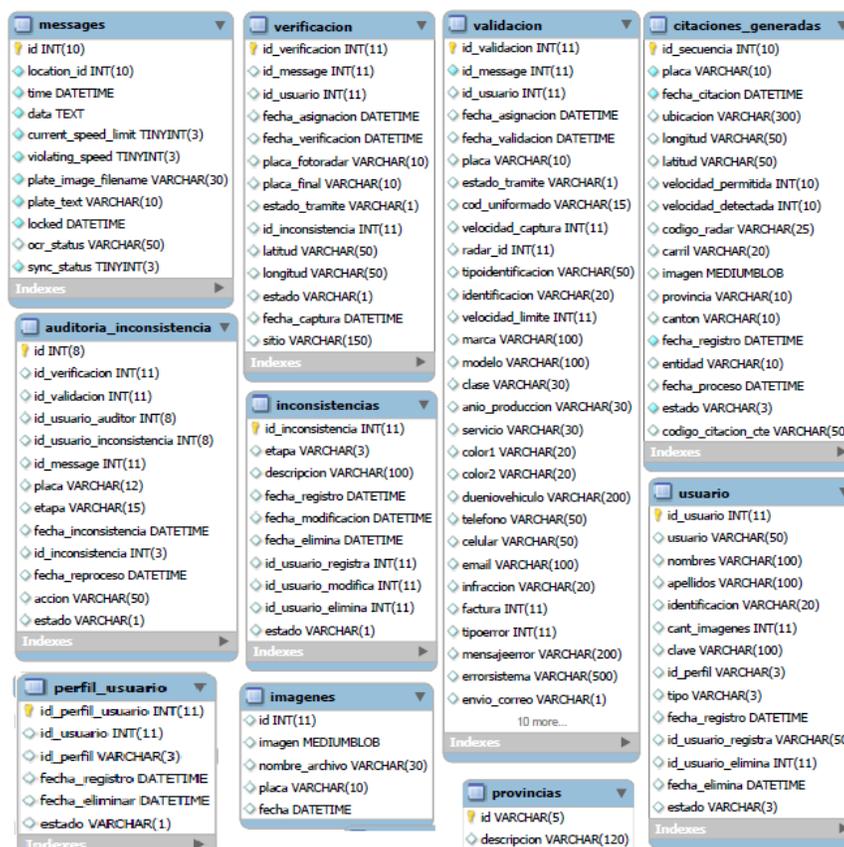


Figura 2.3 Diseño de la Base de Imágenes

2.2.3. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Software libre [5]: Es la herramienta seleccionada en este proyecto, permite la flexibilidad en la implementación en entidades públicas o privadas, de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 1014 emitido el 10 de Abril de 2008, para empresas públicas de la

secretaría de Administración Pública, los principales requerimientos de este proyecto es la implementación, accesibilidad desde cualquier sitio, almacenamiento de imágenes esto lo logramos con una aplicación web y una base de datos que administre imágenes, de esta manera el proyecto se encamino a la utilización de herramientas open source.

A continuación se detalla cada una de las herramientas utilizadas:

- Lenguaje de programación: PHP
- Administrador de Base de Datos: MySQL
- Procesos Integradores: JAVA
- Sistema Operativo: Windows
- Servidor de Aplicaciones: Apache

2.3. ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN

2.3.1. PROCESAMIENTO DE IMAGENES

El procesamiento de imágenes de los vehículos infractores captados por las cámaras sancionadoras es transmitido a una Base de Datos diariamente y en línea, las mismas que son procesadas en los siguientes módulos para que puedan ser consideradas como infracciones de tránsito por exceso de velocidad.

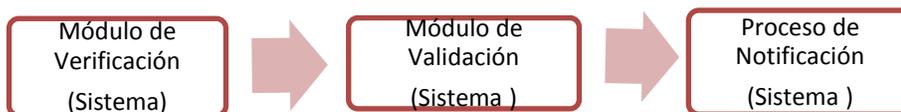


Figura 2.4 Etapas del Proceso de Imágenes

2.3.2. PROCESO DE VERIFICACIÓN

Es el proceso es administrado por personal civil como operadores, los cuales tendrán la función de verificar el cumplimiento con los requisitos y normas previstas como:

- Fecha y hora de la imagen
- Velocidad límite dispuesta por el reglamento de tránsito
- Velocidad excedida captada por el foto radar
- Lugar y dirección de la imagen
- Radar, característica del radar que tomó la imagen
- Carril, donde se encuentra el vehículo en la imagen.

Verificar Imagen



PLACA: GRA0410

FECHA CAPTURA: 2015-09-06 09:41:26

SITIO: ZAPOTAL - SAN CARLOS

[Editar placa](#) [Búsqueda](#)

Velocidad vehículo: 118

Velocidad de la vía: 100

MARCA: CHEVROLET

MODELO: LUV D-MAX 3.0L DIESEL CD TM 4

TIPO IDENTIFICACION: CED

IDENTIFICACION: 0501203665

AÑO PRODUCCION: 2009

SERVICIO: PARTICULAR

CLASE: DOBLE CABINA

COLOR: ROJ

DUEÑO: LOZADA VILLAGOMEZ HUGO FR

CONVENCIONAL: s/telefono

CELULAR: s/celular

EMAIL: s/email

Consistente
 Inconsistente

[Guardar](#)

Figura 2.5 Proceso de Verificación

2.3.3. PROCESO DE VALIDACIÓN

Este proceso es administrado por la autoridad de tránsito como los agentes de tránsito, los cuales tendrán la función de certificar la infracción de tránsito, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Revisión de la señalización de la vía

- Revisión del sitio en que fue realiza la captura
- Velocidad en la cual fue infraccionado el vehículo
- Concordancia del vehículo con los datos
- Que la visibilidad del vehículo infractor sea clara
- Al final de las etapas de validación y verificación información se encuentra lista para ser considerada como una infracción.

Validar Imagen



PLACA: GSM8173

FECHA CAPTURA: 2015-09-11 16:17:22

SITIO: SAN ANTONIO KM 85 VIA PLAYAS

Velocidad vehiculo: 113

Velocidad de la via: 100

MARCA: HYUNDAI

MODELO: TUCSON IX STD 2.0 5P 4X2 TM

TIPO IDENTIFICACION: CED

IDENTIFICACION: 1707716203

AÑO PRODUCCION: 2015

SERVICIO: PARTICULAR

CLASE: STATION WAGON

COLOR: PLA

DUEÑO: YEPEZ MURGUEYTIO CARLOS AL

CONVENCIONAL: 022226693

CELULAR: s/celular

EMAIL: CAR.DRIVER.RENTACAR@HOTM

Validar
 No validar

Figura 2.6 Proceso de Validación

2.3.4. PROCESO DE NOTIFICACIÓN

La notificación es un proceso es automático que se ejecuta una vez que finalice los procesos de verificación y validación, el cual tendrá la función de notificar al infractor a través de los siguientes canales de comunicación:

- Correo Electrónico
- Mensaje de Texto
- APPS
- Página Web

NOTIFICACION DE INFRACCION

DATOS DE LA INFRACCION

FECHA:	<input type="text" value="2015-02-21"/>	HORA:	<input type="text" value="10:59:24.699"/>
LUGAR DE LA INFRACCION:	<input type="text" value="GUAYAS, E489 VIA PROGRESO - PLAYAS KM84 N-S"/>		
VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA:	<input type="text" value="100 KM/H"/>	UBICACION GEOGRAFICA:	<input type="text" value="-2.56583,-80.38110"/>
VELOCIDAD VEHICULO:	<input type="text" value="116 KM/H"/>	(Formato Grados Decimales)	

DATOS DEL VEHICULO

NUMERO DE PLACA:	<input type="text" value="OBA9176"/>	TIPO:	<input type="text" value="LIGERO"/>	COLOR:	<input type="text" value="."/>
MARCA:	<input type="text"/>	MODELO:	<input type="text"/>	SERVICIO:	<input type="text"/>

DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRES O RAZON SOCIAL:	<input type="text"/>
CI O RUC:	<input type="text"/>

LEY(ES) Y/O REGLAMENTO(S) QUE INFRINGIO:

ART. 389 NUM. 6
 LA O EL CONDUCTOR QUE CON UN VEHICULO AUTOMOTOR EXCEDA DENTRO DE UN RANGO MODERADO LOS LIMITES DE VELOCIDAD PERMITIDOS, DE CONFORMIDAD CON LOS REGLAMENTOS DE TRANSITO CORRESPONDIENTES.

UBICACION INFRACCION/SEÑALIZACION



= Sitio Infraccion = Sitio Señalización

UBICACION GEOGRAFICA DE LA SEÑALIZACION

(Formato Grados Decimales)

FOTO VEHICULO



SITIO INFRACCION



SEÑALIZACION



SEÑALIZACION



NO DISPONIBLE

 FIRMA DEL AGENTE VALIDADOR

Figura 2.7 Proceso de Notificación

2.3.5. PROCESO DE SUPERVISIÓN Y REPROCESAMIENTO

Este proceso es administrado por un supervisor, el cual tendrá la función de reprocesar la infracción pendiente o inconsistente de las etapas de validación y verificación, además podrá administrar los diferentes reportes y consultas.

Auditar inconsistencia en Etapa de verificación ×



PLACA FOTORADAR:	SITIO:	MARCA:
RAA5186	LRS-E25/BAB-JUJ KM 54.	HINO
PLACA EDITADA:	VELOC INFRACCION:	MODELO:
RAA5186	112 KM/H	FC9JISA 5.1 2P 4X2 TM DIESEL
FECHA CAPTURA:	USUARIO:	COLOR:
2015-09-08 06:56:46	MBUCARAM - BUCARAM	BLA
FECHA VERIFICACION:	MOTIVO:	PROPIETARIO:
2015-09-09 08:16:16	Placa Mal Instalada	RODRIGUEZ CARRILLO LIDA
VELOCIDAD VIA:	CEDULA:	CLASE:
111 KM/H	1200900726	FURGON-C
AÑO PRODUCCIÓN:	SERVICIO:	
2014	ALQUILER	

 Confirmar

 Reprocesar

Figura 2.8 Proceso de Supervisión y Reprocesamiento

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. ESTADÍSTICAS

Este proyecto proporciona información relevante en el control por exceso de velocidad, los principales interesados son los medios de comunicación, entidades públicas y privadas con competencias en

tránsito, para la toma de decisiones y control de índices de accidentes y muertes.

3.1.1. IMÁGENES CAPTURADAS

La siguiente imagen muestra la cantidad de imágenes capturadas diariamente desde una foto radar, esta información proporciona los niveles altos y bajos en que los vehículos cometen infracciones por **exceso** de velocidad dentro del mes de febrero, considerando que aun este grupo de imágenes no pasan al proceso de administración de imágenes para convertirse en una infracción.



Figura 3.1 Imágenes Capturadas

3.1.2. INFRACCIONES PROCESADAS

La siguiente imagen muestra el totalizado por mes de las infracciones procesadas de un universo de imágenes capturadas por el equipo foto radar, esta información proporciona los niveles de productividad y operación del departamento de procesamiento de imágenes.

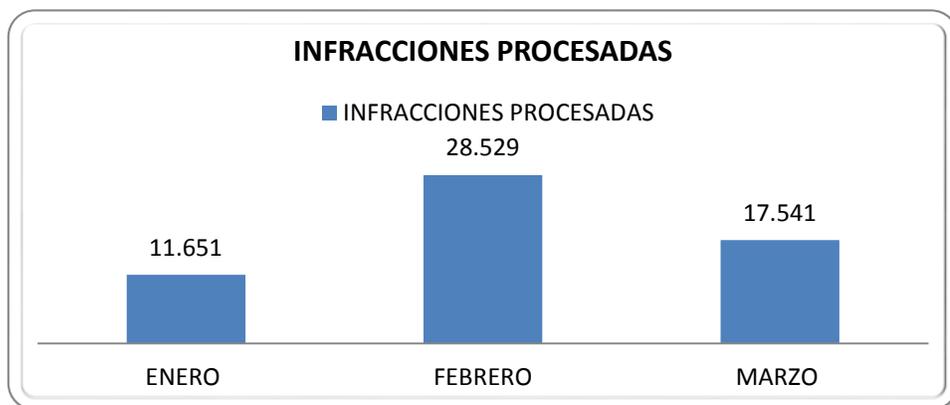


Figura 3.2 Infracciones Procesadas

3.1.3. IMÁGENES VS INFRACCIONES

La siguiente imagen muestra la relación entre las imágenes capturadas versus las imágenes procesadas convertidas en infracciones, esta información proporciona los niveles de errores y productividad del proyecto.

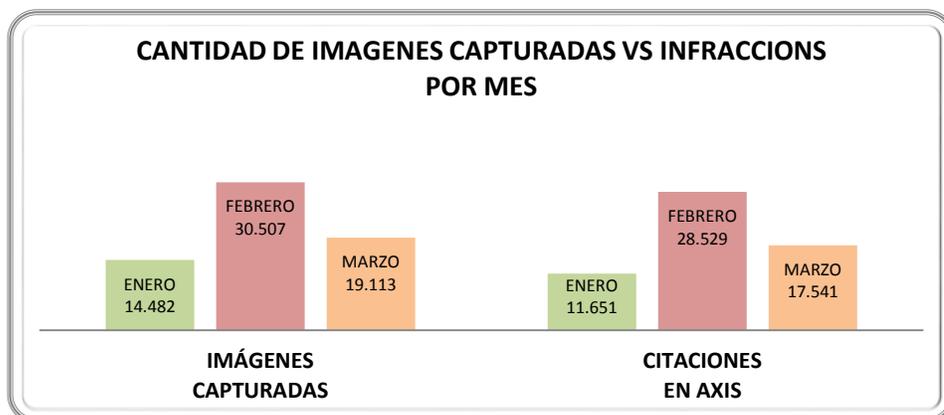


Figura 3.3 Imágenes vs Infracciones

3.1.4. IMÁGENES INCONSISTENTES

Las siguientes imágenes muestran las capturadas consideradas como inconsistentes en las etapas de verificación y validación, las cuales no podrán finalizar como una infracción, esta información proporciona los niveles de de inconsistencias o errores en la captura.

Las inconsistencias en las imágenes se pueden presentar en los siguientes casos:

- Información incompleta
- Inconsistencia de datos
- Obstáculo en línea de vista
- Placa en mal estado
- Sin imagen
- Placas N° Oficial
- Falta de señalización

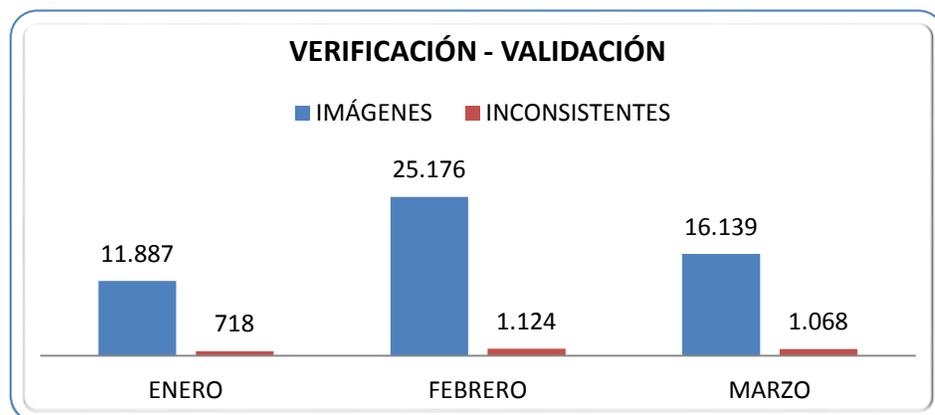


Figura 3.4 Imágenes Inconsistentes - Verificación

3.2. ÍNDICES DE ACCIDENTES, MUERTES Y HERIDOS

3.2.1. ÍNDICES DE ACCIDENTES

Las siguientes imágenes muestran los índices de accidentes por exceso de velocidad en el primer trimestre del 2014 y 2015, una vez implementado nuestro proyecto en el 2015 los niveles de accidentes tienden a la baja.

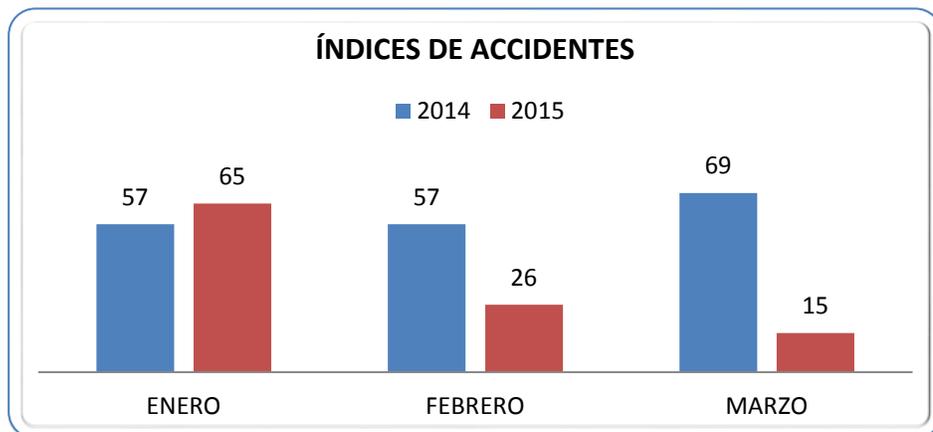


Figura 3.5 Índices de Accidentes

3.2.2. ÍNDICES DE FALLECIDOS

Las siguientes imágenes muestran los índices de fallecidos por exceso de velocidad en el primer trimestre del 2014 y 2015, una vez implementado nuestro proyecto en el 2015 los niveles de fallecidos tienden a la baja.

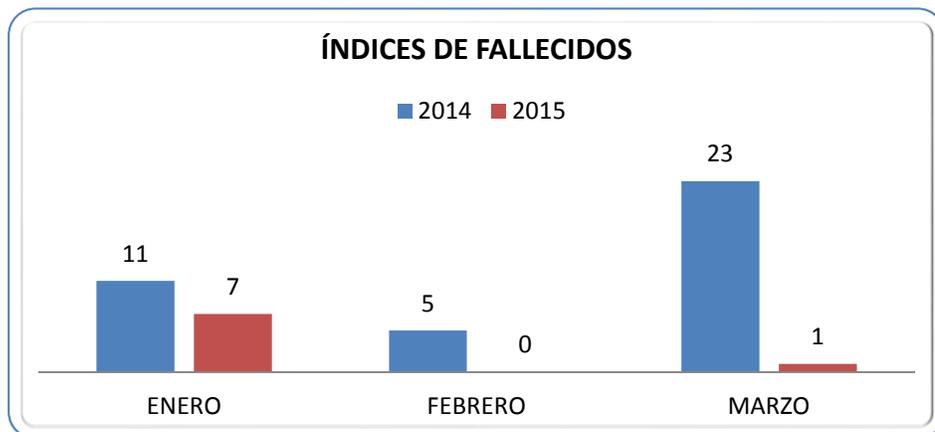


Figura 3.6 Índices de Fallecidos

3.2.3. ÍNDICES DE HERIDOS

Las siguientes imágenes muestran los índices de heridos por exceso de velocidad en el primer trimestre del 2014 y 2015, una vez implementado nuestro proyecto en el 2015 los niveles de heridos tienden a la baja.

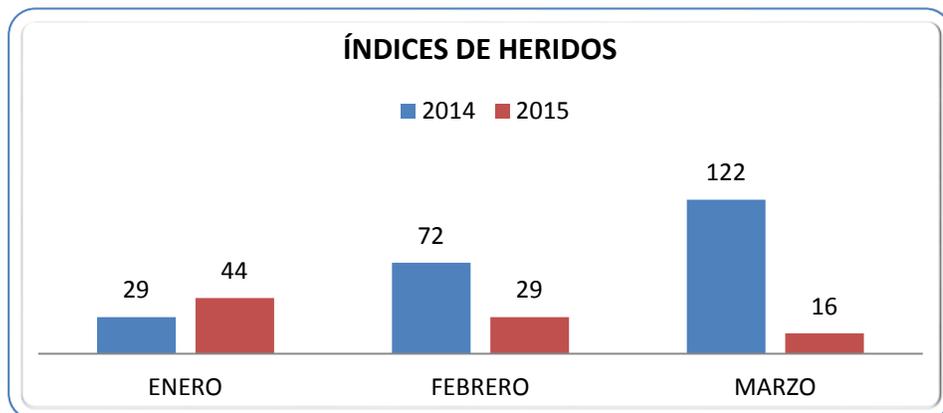


Figura 3.7 Índices de Heridos

3.3. RETORNO DE LA INVERSION

3.3.1. CARTERA

La siguiente imagen muestra la cartera por recaudar y lo recaudado de las infracciones por mes, esta información proporciona a la empresa la situación actual de la cartera, la cual deberá implementar los mecanismos necesarios para la gestión de cobros.

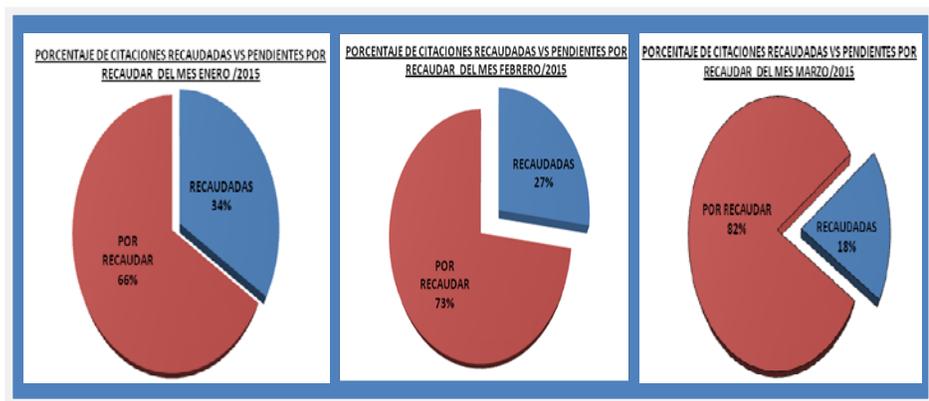


Figura 3.8 Cartera

3.3.2. INVERSIÓN

Este proyecto de tecnología de información y comunicación representa una considerable inversión distribuidos en 70 radares a un costo de 15.000, software y licencias para el procesamiento de imágenes por 50.000 y hardware como un servidor de aplicaciones y de base de datos por 100.000.

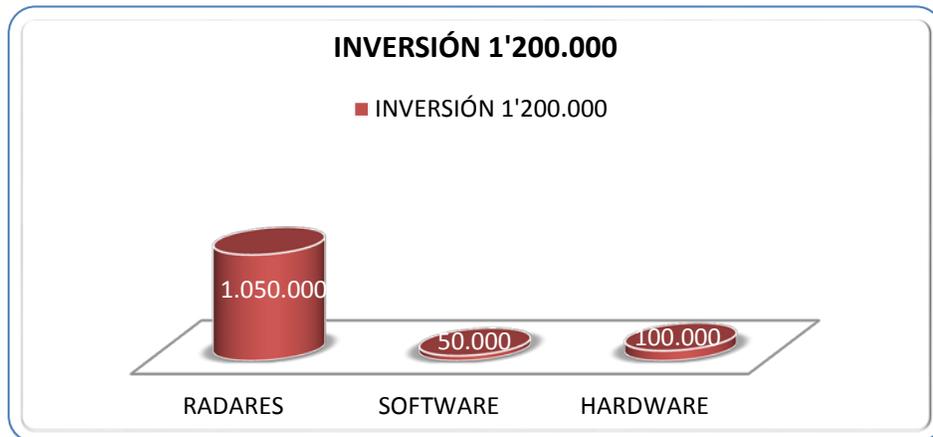


Figura 3.9 Inversión del Proyecto

3.3.3. RETORNO

El siguiente cuadro muestra los dos primeros meses de operación, con los cuales vamos a tener dos escenarios de retorno de inversión.

Primer escenario: el retorno de inversión en el primer mes, escenario donde contabilizamos la sumatoria de las infracciones realizadas en el primer mes de operación, establecemos el punto de equilibrio en el primer mes con una cartera pendiente.

Segundo escenario: el retorno de la inversión el segundo mes, escenario donde contabilizamos la sumatoria de las infracciones recaudadas en el primer y segundo mes, establecemos el punto de equilibrio en el segundo mes.

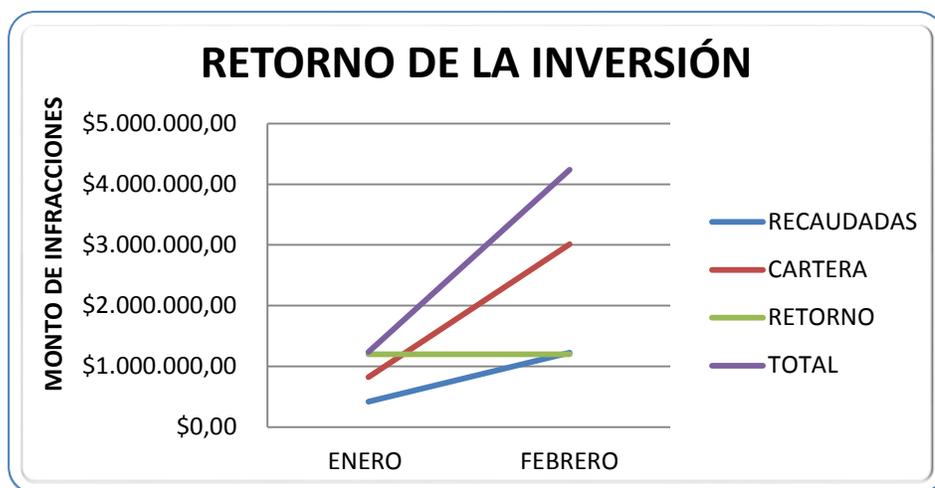


Figura 3.10 Retorno de la Inversión

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Este proyecto se encuentra dirigido a las empresas de control de tránsito, es un proyecto de entorno social mas no de involucra lo económico, ya que ayuda a salvar vidas y reducir el índices de accidentes.
2. El proyecto presenta una curva de crecimiento en los primeros meses de implementación, pero tiende a la baja porque los infractores tienen conocimiento de los lugares donde se encuentra permanentemente el radar.

3. El retorno de los valores de las citaciones depende estrictamente como la empresa de tránsito gestione su cartera vencida.
4. Esta solución se debe implementar en las diferentes provincias del país en los sitios que se ha incrementado el número de accidentes.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que semestralmente se realice un análisis de puntos negros o de accidentes para que las cámaras sancionadoras sean movidas con el objetivo de cubrir las nuevas vías de accidentes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Sistemas de información Gerencial,

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n, fecha de consulta

Septiembre 2015.

[2] Metodología tradicional,

<http://masteringenieriasoft.blogspot.com/2012/04/metodologias-de-desarrollo-de-software.html>, fecha de consulta Septiembre 2015.

[3] Metodología ágil,

https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_%C3%A1gil_de_software , fecha de consulta

Septiembre 2015.

[4] Metodología ágil Scrum, <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>, fecha de consulta Septiembre 2015.

[5] Secretaria de Administración Pública, software libre, <http://www.administracionpublica.gob.ec/software-libre/> , fecha de consulta

Septiembre 2015.