

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

**“MEJORA DEL REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD EN LA CIUDAD DE
RIOBAMBA”**

Autor:

Jorge Alexander Inca Barahona

Tutor:

Ing. Ángel Paredes

Riobamba - Ecuador

Año 2020

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“MEJORA DEL REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**, presentado por Jorge Alexander Inca Barahona y dirigido por el Ing. Ángel Paredes García. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Tito Castillo
Miembro del Tribunal
FIRMA



.....

Ing. Víctor Velásquez
Miembro del Tribunal
FIRMA



.....

Ing. Ángel Paredes
Director del Proyecto
FIRMA

Firmado digitalmente
porANGEL EDMUNDO
PAREDES GARCIA
.....

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Ángel Paredes García, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “MEJORA DEL REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”, CERTIFICO: que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo al señor Jorge Alexander Inca Barahona, para que se presente ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente,

Firmado digitalmente
porANGEL EDMUNDO
PAREDES GARCIA
.....
Ing. Ángel Paredes García
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Jorge Alexander Inca Barahona e Ing. Ángel Paredes García; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....
Sr. Jorge Alexander Inca Barahona

0603933805

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la virgen Dolorosa por permitirme llegar hasta el lugar y el momento en el que me encuentro, por guiarme y cuidarme y nunca dejarme solo, a mi padre Alex, a mi madre María por confiar y creer en mí, han sido mis guías en todo momento, a mi hermano Cristian quien ha estado a mi lado a lo largo de la vida, son por quienes me he esforzado todo este tiempo, a mis abuelitos, mis primos y tíos que siempre han tenido confianza en mí. Finalmente quiero agradecer al Ing. Ángel Paredes por estar presto a ayudarme con sus conocimientos para desarrollar esta investigación. A todos ustedes muchas gracias de todo corazón.

Jorge Alexander Inca Barahona

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, mi hermano, mis abuelitos, mi familia y amigos en general, ya que gracias a ellos siempre he tratado de dar lo mejor de mí, salir adelante y ayudar en lo que más pueda, esto es por ustedes.

Jorge Alexander Inca Barahona

Contenido

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Accidente de tránsito	5
3.2 Tipos y causas de accidentes de tránsito.....	5
3.3 Métodos de predicción.....	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1 Esquema del proceso de investigación	8
4.2 Diccionario de variables	10
5. RESULTADOS	12
5.1 Accidentes de tránsito con heridos y fallecidos	12
5.2 Accidentes de tránsito concurrente.....	16
5.3 Análisis de los resultados sobre los accidentes de tránsito	20
6. DISCUSIÓN	24
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
7.1 Conclusiones	29
7.2 Recomendaciones	29
8. REFERENCIAS	31
9. APÉNDICE	32
10. ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 TIPOLOGÍA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO CON HERIDOS	12
TABLA 2 ESTADO DE LAS VÍAS - HERIDOS.....	12
TABLA 3 ESTADO DE LAS CALZADAS - HERIDOS.....	13
TABLA 4 ESPECIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS INVOLUCRADOS	13
TABLA 5 ESTADO DE LOS CONDUCTORES - ACCIDENTES	14
TABLA 6 TIPOLOGÍA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO CON FALLECIDOS	14
TABLA 7 ESPECIFICACIÓN DE VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTES - FALLECIDOS	15
TABLA 8 TIPOLOGÍA DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CONCURRENTES	16
TABLA 9 ESPECIFICACIÓN DE VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTES	16

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 PROCESO DE INVESTIGACIÓN	8
FIGURA 2 LESIONES A PERSONAS 2016	17
FIGURA 3 LESIONES A PERSONAS 2019	17
FIGURA 4 DAÑOS A VEHÍCULOS 2016	17
FIGURA 5 DAÑOS VEHÍCULOS 2019	18
FIGURA 6 FALLECIDOS Y HERIDOS 2019	18
FIGURA 7 ACCIDENTES DE TRÁNSITO 2016	18
FIGURA 8 TIPO DE VEHÍCULO 2019	19
FIGURA 9 ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN PREVIO A LA PODA	21
FIGURA 10 ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN PODADO	22
FIGURA 11 ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN PODADO - IMPORTANCIA DE VARIABLES	23
FIGURA 12 INTERSECCIÓN CALLE CHILE Y AV. JUAN FÉLIX PROAÑO	25
FIGURA 13 INTERSECCIÓN CALLES COLOMBIA Y JUAN MONTALVO	25
FIGURA 14 INTERSECCIÓN Av. SAINT AMAUND	26
FIGURA 15 INTERSECCIÓN Av. 11 DE NOVIEMBRE Y Av. LIZARZABURU	27
FIGURA 16 INTERSECCIÓN Av. PEDRO VICENTE MALDONADO Y Av. MONSEÑOR LEÓNIDAS PROAÑO	27
FIGURA 17 ENTRADA DE LICÁN	28
FIGURA 18 SEMAFORIZACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON FALLECIDOS	32
FIGURA 19 SEMAFORIZACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS	33
FIGURA 20 SEMAFORIZACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CONCURRENTES	33
FIGURA 21 SEMAFORIZACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	34
FIGURA 22 ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN - REGLAS DE SEGMENTACIÓN	47
FIGURA 23 SELECCIÓN DEL PARÁMETRO DE COMPLEJIDAD	48
FIGURA 24 ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN PODADO - REGLAS DE SEGMENTACIÓN	49
FIGURA 25 USO DE LA APP CAR	54
FIGURA 26 USO DE LA APP WEB	54
FIGURA 27 MANEJO DE SOFTWARE DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	55

RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de las principales causas de muerte y traumatismos no mortales son los accidentes de tránsito. En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), ha situado los accidentes de tránsito como la sexta causa de mortalidad. El 2011 los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) asumieron la competencia para la planificación y regulación del tránsito, transporte terrestre y seguridad vial dentro del entorno cantonal. El GAD de Riobamba no dispone de un sistema estándar de control de accidentabilidad. El objetivo de la presente investigación fue analizar el registro de accidentabilidad de la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Riobamba con registros anteriores para establecer sus mejoras. Los resultados de la recolección y tabulación de datos permitieron identificar que existen seis puntos críticos de accidentabilidad en la ciudad de Riobamba, la causa principal distracción del conductor. Aplicado el método de predicción nos arrojó como resultado que la probabilidad de los accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba es del 73.8% por vehículos de tipo particular y taxi, mientras que un 70.6% se producen por vehículos de tipo autobús, carga liviana, pesada, motocicletas y otros.

Palabras clave: Accidente de tránsito, mortalidad, sistema de registro, base de datos, puntos críticos.

ABSTRACT

According to the World Health Organization (WHO), one of the main causes of death and non-fatal injuries is traffic accidents. In Ecuador, the National Institute of Statistics and Censuses (INEC), has ranked traffic accidents as the sixth leading cause of mortality. In 2011 the decentralized autonomous governments (GAD) assumed the competence for planning and regulation of traffic, land transport and road safety within the cantonal environment. The Riobamba GAD does not have a standard accident control system. The objective of this investigation is to analyze the accident registry of the GAD Riobamba Mobility, Traffic and Transport Directorate with previous records to establish its improvements. The data collection and tabulation results allowed to identify that there are six critical accident points in the city of Riobamba, the main cause of driver distraction. Applied the prediction method, it showed that the probability of traffic accidents in the city of Riobamba is 73.8% for private vehicles and taxis, while 70.6% occur for vehicles of the bus type, light load, heavy, motorcycles and others.

Keywords: Traffic accident, mortality, registration system, database, critical points.

1. INTRODUCCIÓN

Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año mueren en el mundo cerca de 1,3 millones de personas a causa de accidentes de tránsito y hasta 50 millones sufren traumatismos no mortales en estos siniestros. En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), ha situado los accidentes de tránsito como la sexta causa de mortalidad, detrás de enfermedades como la diabetes y afecciones cardíacas. (Calle, 2018)

En Ecuador el 26 de abril del 2012 se resuelve la transferencia de la competencia de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial a los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Es importante tomar en consideración lo que dicen los siguientes artículos: art.1 sobre la Transferencia: “Transferir la competencia para planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial a favor de los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales del país, progresivamente, en los términos previstos en la presente resolución”; art. 19 sobre la Gestión, numerales 1,4 y 6 respectivamente” Administrar y alinear los sistemas de información de transporte y seguridad vial”, “Realizar en sus respectivas circunscripciones territoriales campañas regulares de prevención de accidentes, de difusión y promoción del SOAT, de concientización de hábitos riesgosos y uso de transporte público, entre otras”, “Ejecutar y administrar los planes de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial”. (Consejo Nacional de Competencias, 2012)

Para el estudio sobre Indicadores de seguridad vial en Ecuador 2008-2018 (Rodríguez, 2019), manifiesta que tuvo algunas limitaciones como la falta de disponibilidad de datos estadísticos precisos sobre accidentes de tránsito que obstaculizó la realización de estudios epidemiológicos más exhaustivos, limitando también la comprensión multifactorial de la seguridad vial en el país.

Tesis de Ingeniería Civil de la UNACH (Iglesias, 2017) realizó una investigación sobre la identificación de los puntos críticos de accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba, para su estudio obtuvo información tanto del Servicio Integrado de Seguridad ECU911, Consejo de la Judicatura, Jefatura de tránsito, Agencia Nacional de Tránsito y Fiscalía de Chimborazo se encontró con un limitante la inexistencia de todos los registros de accidentes, la información que disponían no le permitieron elaborar una base de datos para un análisis

estadístico, además menciona que las instituciones encargadas de registrar los accidentes de tránsito no establecen vínculos ni acuerdos para generar una base de datos de los accidentes de tránsito.

Es importante destacar que el GADM de Riobamba no cuenta con un registro adecuado de accidentes o una base de datos que proporcione información estadística confiable para la presentación de medidas que se destinen a disminuir los accidentes de tránsito o para encausar políticas de seguridad vial a corto, mediano y largo plazo.

El objetivo del presente trabajo es analizar el registro de accidentabilidad de la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Riobamba con registros anteriores para establecer sus mejoras. Contar con esta información ayudaría a la mejora de las estrategias de prevención y atención de accidentes de tránsito.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Analizar el registro de accidentabilidad de La Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Riobamba con registros anteriores para establecer sus mejoras.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar sectores de alto impacto de accidentes en la ciudad de Riobamba.
- Desarrollar un método de predicción donde se pueda identificar el lugar, la causa y factores que pueden intervenir para accidentes.

3. MARCO TEÓRICO

Según las estimaciones del informe sobre la situación mundial en seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud, publicado en el 2015, Ecuador ocupa el séptimo puesto en Latinoamérica en tasa de fallecimientos por accidentes de tránsito y el décimo tercero a escala, global en comparación con países de ingresos similares (2). De forma similar, estudios anteriores realizados por la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard, sitúan a dichos accidentes como los responsables del 15 % de las muertes en el país. Diversas investigaciones recientes han empleado los estudios ecológicos de series de tiempo para conocer la problemática de estos accidentes, mediante la correlación de indicadores y tasas de mortalidad poblacional en unidades geográficas. Si se considera que los estudios citados solo proporcionan estimaciones en un periodo relativamente corto (2,5) y dado que no se dispone de estudios previos en el contexto ecuatoriano, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la evolución y la tendencia de los accidentes de tránsito en Ecuador, mediante la asociación de la tasa de mortalidad poblacional y los indicadores de motorización, accidentabilidad, lesividad y letalidad para determinar el impacto de las políticas de seguridad vial en el período del 2000 al 2015. (Algora - Buenafé AF, 2017; 16(33))

La seguridad vial sigue constituyendo un tema prioritario de salud pública para la Organización Mundial de la Salud, por la elevada morbilidad y mortalidad en accidentes de tránsito. A pesar de las estrategias planteadas en el plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2001-2020 (1), los países de ingresos medianos y bajos concentran más del 90% de las lesiones y fallecimientos y, además mantienen altas tasas de mortalidad por esta causa, sin observarse reducciones importantes en los últimos años. (Rodríguez, 2019)

Las tasas de mortalidad poblacional se han mantenido en los últimos años, las nuevas políticas no han tenido ningún efecto sobre la conducta de los ciudadanos, en particular en cuanto al cumplimiento de las normas de tránsito. El incumplimiento de la legislación a menudo socava el potencial de las leyes sobre seguridad vial para reducir la lesividad y letalidad por accidentes de tránsito, razón por la cual se requiere un mayor esfuerzo para optimizar las actividades destinadas al cumplimiento de las políticas.

3.1 Accidente de tránsito

El accidente es considerado como un hecho casual, contingente o el resultado de una circunstancia imprevista para uno de los componentes del tráfico: el ser humano. En la mayoría de los accidentes de tránsito no existe intencionalidad demostrable; al analizar las causas de los accidentes de tránsito, es evidente que ocurren generalmente por transgresiones a las disposiciones y reglamentaciones del tráfico vehicular vigentes, por impericia y por negligencia (el 90% de accidentes se atribuyen a un factor humano). Una vez ocurrido el accidente, sobreviene un hecho traumático espontáneo que afecta a un individuo sano y deriva en una sucesión de eventos y circunstancias que generan una lesión que aflige especialmente a sujetos jóvenes del género masculino. Los accidentes de tránsito son sucesos que ocurren en la vía, donde interviene por lo menos un vehículo en movimiento y produce lesiones y/o muerte a personas, así como daños materiales. Se clasifica en accidentes por vehículo de motor y otros accidentes del transporte. Afecta más al género masculino (relación de 4:1); se considera que por cada 10 lesionados existe 1 fallecido. Dada la gravedad de las lesiones que provocan los accidentes, el número y severidad de las secuelas que generan es también elevado. (Medina, Borja, & Flores, 2014)

3.2 Tipos y causas de accidentes de tránsito

El tipo de accidentes de tránsito (AT) que causó más fallecimientos fue el atropello a peatones con el 23,7% (507), seguido de choques frontales con el 16,3% (349), pérdida de pista con el 11,7% (250), choque lateral con el 11,1% (237) y estrellamientos con el 10,6% (226).

Las principales causas de los fallecimientos por AT son atribuidas a:

- Imprudencia del conductor.
- Conducir el vehículo superando los límites máximos de velocidad.
- Imprudencia el peatón al no transitar por las aceras o zonas de seguridad.
- No respetar las señales reglamentarias de tránsito.
- Conducir bajo la influencia del alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópica y/o medicamentos.

- No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón.
- No mantener la distancia de seguridad con respecto al vehículo que le antecede.
- Conducir en sentido contrario a la vía normal de circulación.
- No guardar distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos.
- Realizar cambios bruscos o indebidos de carril.

En Ecuador, durante el período de 1998 a 2015, han fallecido 29.148 personas por accidente de tránsito, siendo la cifra de 2.138 en 2015. La tendencia indica un aumento de accidentes, lesionados y fallecidos por AT.

En cuanto a la tasa de lesividad por tipo de accidente, los choques frontales y volcamientos son los tipos AT más altos. Respecto a la tasa de letalidad, fallecieron 8 de cada 100 lesionados implicados en accidentes de tránsito. La principal tasa es debida al arrollamiento del peatón al no transitar este por aceras o zonas de seguridad (paso cebra). (Gómez & Chérrez, 2016)

3.3 Métodos de predicción

Un índice de desigualdad es una medida que resume la manera como se distribuye una variable entre un conjunto de individuos.

Una primera clasificación de los indicadores de desigualdad que se encuentra en la literatura los agrupa como sigue: medidas positivas, que son aquellas que no hacen referencia explícita a ningún concepto de bienestar social, y medidas normativas, que sí están basadas en una función de bienestar. Al primer grupo pertenecen los índices estadísticos que tradicionalmente se utilizan para analizar la dispersión de una distribución de frecuencias, en tanto que hay diversas medidas normativas que se han propuesto para el estudio de la concentración del ingreso y la salud.

Dependiendo del indicador seleccionado, se define la norma o parámetro con la cual se compara la distribución del ingreso observada. En el caso de los estadísticos que comúnmente se utilizan para estudiar la dispersión de una variable (varianza, desviación estándar y coeficiente de variación), el valor de referencia está representado por el promedio de la variable de análisis.

Una de las medidas probablemente más utilizadas es el denominado Coeficiente de Gini (CG). Este indicador, que se clasifica entre las medidas estadísticas para el análisis de la distribución del ingreso, no utiliza como parámetro de referencia el ingreso medio de la distribución -a diferencia de la desviación media, la varianza y el coeficiente de variación-, dado que su construcción se deriva a partir de la curva de Lorenz. (Medina F. , 2001)

Bosques Aleatorios es un método de conjunto que predice promediando en varias instancias de clasificadores/regresivos creados por selección aleatoria de entidades y agregación de arranque (Bagging).

El modelo es uno de los predictores de rendimiento más consistente en muchas aplicaciones del mundo real.

Los bosques aleatorios utilizan clasificadores de árboles de decisión como alumnos débiles. Los bosques aleatorios se combinan de dos métodos: Agregación Bootstrap (submuestreo de muestras de entrada con reemplazo) y Random subespacial (submuestreo de las variables sin reemplazo). Ha habido trabajo continuo durante la última década en un nuevo conjunto aleatorizado de árboles. Árboles extremadamente aleatorios donde en lugar de elegir la mejor división entre un subconjunto de variables bajo la búsqueda de la máxima información, se elige una división aleatoria. Esto mejora la precisión de la predicción. Al promover la comprensión-infreso de bosques aleatorios, dividir los puntos de conjunto de entrenamiento en puntos de estructura: que deciden puntos divididos, pero no están involucrados en la predicción, puntos de estimación: que se utilizan para la estimación. Las particiones en dos conjuntos se hacen aleatoriamente para mantener la coherencia del clasificador. (Kropatsch, Artner, Janush, 2017)

4. METODOLOGÍA

4.1 Esquema del proceso de investigación

Se presenta a continuación un esquema que muestra el proceso utilizado en el desarrollo de la investigación.

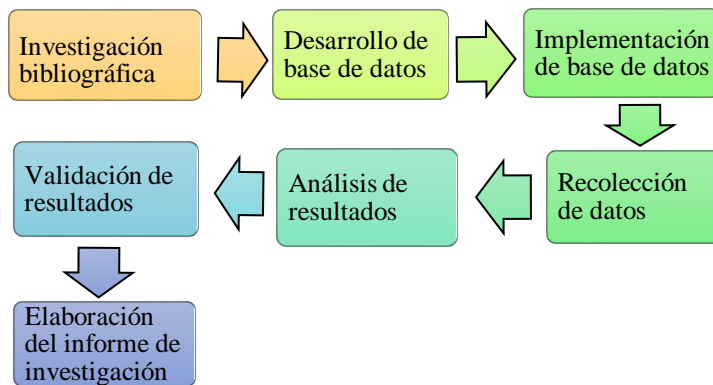


Figura 1 Proceso de investigación

La investigación bibliográfica se realizó con la utilización de buscadores bibliográficos tales como Repositorios digitales Universitarios, Scopus, artículos científicos indexados y Google académico.

Con la técnica de la lectura se seleccionó los contenidos que se hallaban en concordancia con el tema de investigación para el respaldo del análisis y discusión de los resultados generados.

De la tesis realizada de la Universidad Nacional de Chimborazo del año 2016, relacionada con la identificación de puntos críticos de accidentes de tránsito, se comparó los resultados.

Se desarrolló los aplicativos tecnológicos: APP WEB, APP MOVIL, los mismos que han sido desarrollados mediante php e Ionic respectivamente, se contrató un servidor web almacenado por Google, el cual es el encargado de gestionar la comunicación entre los dispositivos Android y la App web, es decir, permite almacenar los datos de registro generados por los agentes de tránsito, se tomó como base los partes de accidentes de tránsito del Gobierno Autónomo del Municipio de Riobamba para la recolección de la información desde el mes de mayo a diciembre de 2019, los cuales han sido utilizados para esta

investigación, mientras que la nueva tecnología nombrada “Car Accident Registration (CAR)” (Ver anexo 12), es decir la App web y móvil queda como un precedente para futuras investigaciones, además de estar en funcionamiento para funcionarios de la Dirección de Movilidad del municipio de Riobamba, con los cuales previamente se realizó registros de prueba con agentes de tránsito.

La implementación del proceso con las herramientas tecnológicas permite crear una base de datos compuesta de los siguientes parámetros: gestión del territorio (fecha, dirección, longitud, latitud), detención, hora, tipología del accidente (factor humano, factor vehículo), situación de las personas a causa del accidente, condiciones de las vías o calzadas, especificación de los vehículos involucrados, estado de los conductores, breve descripción de la situación. (Ver anexo 8)

Se socializó la App con los agentes de tránsito, enseñándoles su funcionamiento y siendo aceptado para su uso, el cual se espera que recolecte información para investigaciones futuras y sea utilizado como informe de parte para jueces. (Ver anexo 9)

Se elaboró manuales de usuario para su instalación y uso de la misma. (Ver anexo 10)

Se entregó la App a la Dirección de movilidad del IM-Riobamba. (Ver anexo 11)

Para el análisis estadístico de los puntos críticos en que ocurrieron los accidentes de tránsito: se realizó la clasificación y mapeo para identificar los lugares de alto impacto por fallecidos y accidentes con heridos, se determinó en que intersección ocurrió; también se pudo identificar puntos críticos actualizados, datos que se presentan en los resultados.

Con la base de datos obtenidos se procedió a determinar el método de predicción que se podría implementar.

4.2 Diccionario de variables

Se trabajó a partir de un conjunto de datos con las siguientes variables:

Variable	Tipo de variable	Descripción
Horario	Categórica	Momento del accidente: Mañana, Tarde y Noche/Madrugada
Tipo - accidente	Categórica	Tipo de accidente: Atropello, Choque, Otros, Vuelcos
Calzada	Categórica	Estado de la calzada al momento del accidente: Seca y Mojada
Tipo - vehículo	Categórica	Tipo de vehículo involucrado en el accidente: Autobús, Carga liviana, Carga pesada, Motocicleta/otros, Particular, Taxi
Estado etílico	Categórica	Indicador de estado etílico del conductor del vehículo: No, Se desconoce, Sí.
Heridos	Numérica discreta	Número de heridos producto del accidente. No incluye fallecidos
AV (Avenida)	Categórica	Variable a predecir. Indica la matriz para saber si el accidente se produjo en la intersección de una avenida o calle. Se obtuvo a partir de la dirección del accidente en términos luego de aplicar expresiones regulares para buscar el texto "AV".

Dada la naturaleza de la variable objetivo "AV", se procede a estimar un modelo de árbol de clasificación que permita descomponer el espacio de representación de las variables predictoras en regiones que pueden resumirse por medio de una representación de árbol.

El algoritmo de árbol de clasificación empieza con todas las observaciones perteneciendo a una sola región que a continuación se subdivide en dos partes, mismas que pueden representarse por medio de dos ramas de árbol. Cada subregión obtenida puede continuar dividiéndose iterativamente hasta que se cumpla una restricción de parada que, generalmente, está dada por el número de observaciones mínimas que debe tener una subregión para poder ser subdividida.

Para generar las particiones, se emplea división binaria de forma recursiva: se selecciona una variable predictora X_j y un agrupamiento de categorías s de forma que las subregiones obtenidas contengan solamente las observaciones que pertenecen a las categorías en s y su complemento, respectivamente. A continuación, se calcula el índice de Gini utilizando la fórmula:

$$G = \sum_{k=1}^K \hat{p}_{mk}(1 - \hat{p}_{mk})$$

Donde \hat{p}_{mk} representa la proporción de observaciones en la región m para cada categoría k de variable objetivo. El índice de Gini es una medida del total de varianza alrededor de las K categorías de variable objetivo, tomando valores pequeños mientras más pura es la subregión obtenida. Mientras mayor sea el porcentaje de observaciones que pertenecen a una sola de las k categorías de la variable objetivo, más pura será la subregión. En otras palabras, el indicador en mención permite conocer que tan buena es la segmentación realizada en términos de separación de las categorías de la variable dependiente.

El proceso anteriormente descrito se repite para cada variable X_j . Así, la subdivisión que genere un índice de Gini más pequeño se retiene y se fija en la estructura de árbol. El proceso se repite de forma idéntica para cada subregión hasta llegar al criterio de parada.

Una vez obtenidas todas las subregiones, se realiza un proceso de podado guiado por el parámetro de costo-complejidad CP que se estima por medio de simulaciones de validación cruzada, donde se propone un conjunto de valores posibles para el parámetro y se retiene el valor que minimiza el error de clasificación y determina el número de nodos finales que tendrá el árbol luego de la poda, finalizando el proceso de entrenamiento del modelo.

5. RESULTADOS

5.1 Accidentes de tránsito con heridos y fallecidos

La recolección y análisis de datos corresponden al período mayo-diciembre 2019, de donde se recabo un total de 2271 accidentes, de los cuales, la información de la base de datos permitió realizar la presentación de los resultados en tablas:

Se presenta la tipología de accidentes, los cuales reflejan la ubicación de los golpes ocasionados a vehículos por choque o daño a peatón.

Tabla 1 *Tipología del accidente de tránsito con heridos*

Tipo	Número de heridos	%
Atropello	70	31
Arrollamiento	3	1
Caída del pasajero	11	5
Posterior o alcance	18	8
Frontal longitudinal	2	1
Frontal excéntrico	3	1
Lateral angular	38	17
Lateral perpendicular	40	18
Lateral	5	2
Negativo	3	1
Estrellamiento	13	6
Colisión	8	4
Otro	9	5
Total	223	100

Se ha obtenido un total de 223 accidentes en los que han resultado gente herida, por lo que, para la predicción, se trabajara con la información referente a dichos accidentes, ya que pueden ser recurrentes y arrojar información importante para su interpretación, en la tabla anterior se puede observar la similitud de accidentes, que se repiten en todos ellos el tipo de choque producido.

Se enseña el estado de las vías al momento de los accidentes, los cuales reflejan lo siguiente:

Tabla 2 *Estado de las vías - heridos*

Tipo	Número de heridos	%
Asfalto	222	99,55
Otras	1	0,45
Total	223	100

La mayoría de accidentes ocurren en el 99.55% de las vías de asfalto, por lo que se desprecia como dato para su análisis al momento de hacer un árbol de decisión para su predicción ya que no serviría como filtro o despreciador por su repetida participación.

La calzada al momento de accidente se encuentra de la siguiente manera:

Tabla 3 Estado de las calzadas - heridos

Tipo	Número de heridos	%
Seca	208	93,27
Mojada	15	6,73

Con un 93.27% de coincidencia, los accidentes se producen con calzadas secas, con lo cual se ratifica que está influenciando de alguna manera al momento de impacto, pero tampoco se desprecia la calzada mojada, por lo que ambas serán un dato para su análisis.

A continuación, se presenta el tipo de vehículo involucrado en un accidente de tránsito:

Tabla 4 Especificación de los vehículos involucrados

Tipo	Número de heridos	%
Publico	11	3,1
Taxi	46	12,96
Carga liviana	16	4,51
Carga pesada	10	2,82
Particular	157	44,21
Motocicleta	76	21,41
Bicicleta	15	4,23
Otro	24	6,76
Total	355	100

Los vehículos particulares, motos y taxis son aquellos involucrados con un mayor índice de accidentes con heridos con un 44.21%, 21.41% y un 12.96%, haciendo que su participación tenga una gran importancia sin embargo los demás vehículos representan también un porcentaje significativo, por lo que se toman en cuenta dentro del análisis de predicción.

Se presenta el estado de los conductores al momento de los accidentes.

Tabla 5 Estado de los conductores - accidentes

Estado etílico	Número de heridos	%
Si	23	12,64
No	159	87,36

Como se puede observar solo el 12.4% de los conductores estaban en estado etílico por lo que para que ocurra un accidente, no es necesario estarlo, aun así, ambos datos son relevantes para el presente estudio.

Se continúa con los fallecidos en los diferentes choques recibidos por accidente:

Tabla 6 Tipología del accidente de tránsito con fallecidos

Tipo	Número de fallecidos	%
Atropello	2	16,67
Arrollamiento	2	16,67
Frontal excéntrico	2	16,68
Lateral perpendicular	1	8,33
Lateral	1	8,33
Longitudinal	1	8,33
Negativo	1	8,33
Colisión	1	8,33
Otro	1	8,33
Total	12	100

Se puede observar que las incidencias ocurren en atropellos, arrollamiento y choques frontales excéntricos, pero cabe mencionar que las ubicaciones de dichos accidentes no son los mismos, por lo que se descarta como dato para la predicción, pero si como indicativo de mortalidad en el estudio.

A continuación, se presenta el tipo de vehículo involucrado en un accidente de tránsito con fallecidos.

Tabla 7 *Especificación de vehículos involucrados en accidentes - fallecidos*

Tipo	Número de fallecidos	%
Publico	2	10
Taxi	1	5
Carga pesada	5	25
Particular	4	20
Motocicleta	5	25
Bicicleta	1	5
Otro	2	10
Total	20	100

Se puede observar que, en vehículos de carga pesada y motocicletas, son los involucrados con mayor índice, por lo que se debe tenerlos muy en cuenta para futuras investigaciones como causantes de accidentes, pero como se mencionó anteriormente, para la presente investigación, se desprecia esta información.

Respecto al estado de los conductores en momento de accidentes con fallecidos, de todos los casos registrados, (5/12) el 41.7% se encontraron en estado etílico cuando se produjo el accidente. Una vez más. Dicha información se descarta en esta investigación, pero se recomienda buscar similitudes y soluciones en cuanto al estado de la gente, ya que no hay gran diferencia entre el estar o no ebrio para que existan fallecidos por accidentes de tránsito.

Una vez realizada la tabulación, se encontró las locaciones donde hubo heridos desde mayo a diciembre de 2019. Para identificar a los mismos dentro del mapeo, se los ha clasificado con un código “H” seguido de su numeración. (Ver anexo 1)

Se halló las localizaciones donde hubo fallecidos desde mayo a diciembre de 2019. Para identificar a los mismos dentro del mapeo, se los ha clasificado con un código “F” seguido de su numeración. (Ver anexo 2)

5.2 Accidentes de tránsito concurrente

Se presenta la tipología de accidentes, los cuales reflejan la ubicación de los golpes ocasionados a vehículos por choque o daño a peatón.

Tabla 8 Tipología de accidentes de tránsito concurrentes

Tipo	Número de concurrencia	%
Atropello	13	24,53
Arrollamiento	1	1,89
Caída de pasajero	4	7,55
Posterior o x alcance	4	7,55
Frontal excéntrico	1	1,89
Lateral angular	5	9,43
Lateral perpendicular	11	20,75
Lateral	2	3,77
Negativo	2	3,77
Estrellamiento	2	3,77
Colisión	4	7,55
Otro	4	7,55
Total	53	100

Con 53 incidentes concurrentes, se ha obtenido que el mayor número de incidencia son atropellos con un total de 13 representando el 24.53% del mismo, haciéndolos los más conflictivos en esta sección. Seguido de golpes laterales perpendicular con 11 concurrencias y un 20.75%. La concurrencia se refiere al número de veces que hay un accidente en un mismo lugar, por lo que es considerado dentro del análisis de predicción y se muestra la cantidad de repeticiones.

A continuación, se presenta el tipo de vehículo involucrado en un accidente de tránsito concurrente.

Tabla 9 Especificación de vehículos involucrados en accidentes de tránsito concurrentes

Tipo	Número de concurrencias	%
Publico	2	10
Taxi	1	5
Carga pesada	5	25
Particular	4	20
Motocicleta	5	25
Bicicleta	1	5
Otro	2	10
Total	20	100

Se puede observar que los transportes de carga pesada, vehículos particulares y motocicletas, son los tipos de vehículos más significativos en accidentes con concurrencia, como mencione anteriormente, se recomienda analizar los que sucede con vehículos de carga pesada.

Se presenta a continuación graficas comparativas y de resultados de los años 2016 y 2019, en donde se podrá apreciar de mejor manera la diferencia en cuanto a registros de accidentes del antes y lo que es el ahora. Comenzando por las lesiones a personas:

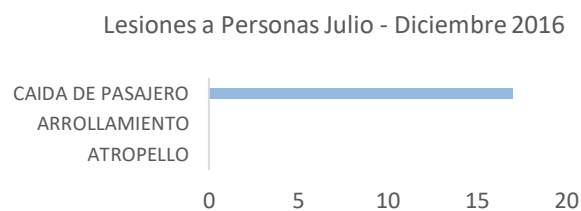


Figura 2 Lesiones a personas 2016

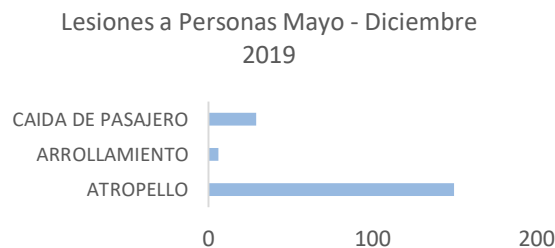


Figura 3 Lesiones a personas 2019

Se puede apreciar entre lo recolectado en el año 2016 y 2019 donde notoriamente hay una mejora de su registro en tan solo 8 meses de estudio, dando a entender lo fiable que es la información actual para búsqueda de soluciones.

Se presenta la diferencia de daños en vehículos entre ambos años:

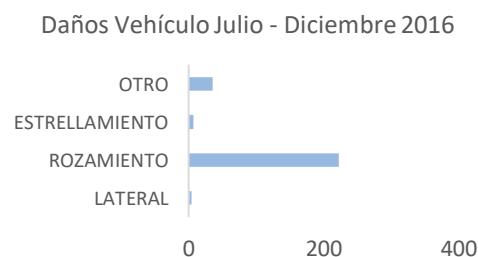


Figura 4 Daños a vehículos 2016

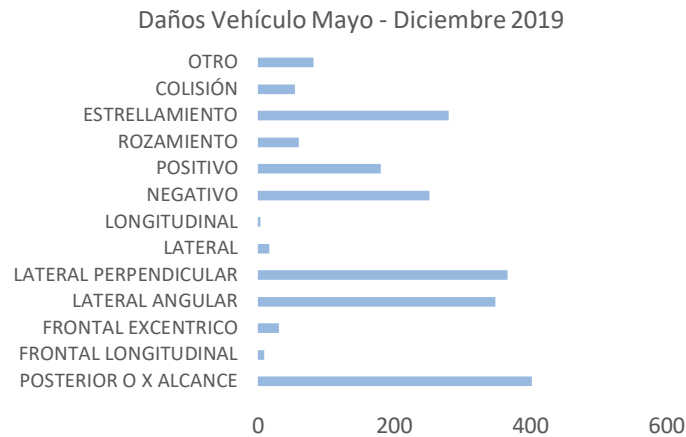


Figura 5 Daños vehículos 2019

Donde se puede ver la diferencia de recolección de detalles entre ambos años, mostrando la diferencia entre toma de datos, lo mostrado actualmente abarca mucho más campo que años anteriores.

Se muestra la diferencia entre recolección de datos acerca de fallecidos y heridos:

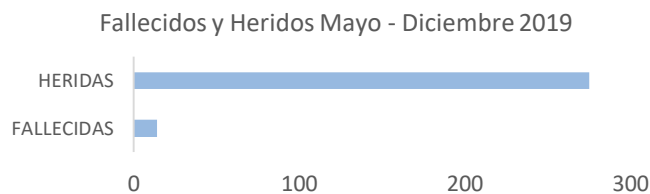


Figura 6 Fallecidos y heridos 2019

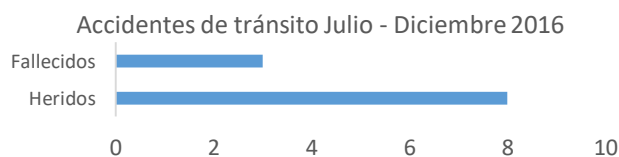


Figura 7 Accidentes de tránsito 2016

Dando como resultado una mejora en la toma de datos acerca de accidentabilidad y heridos entre los años analizados, mostrando que si existe defunciones por accidentes automovilísticos.

La diferencia entre vehículos involucrados:

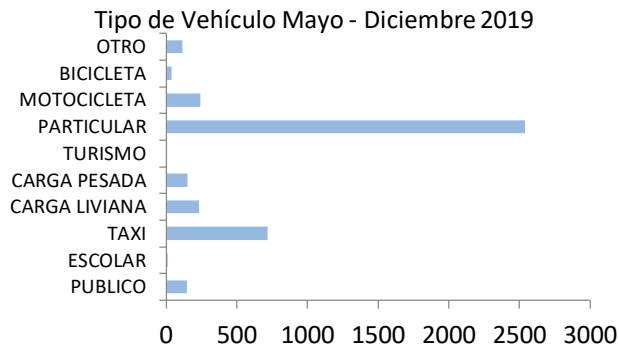


Figura 8 Tipo de vehículo 2019

Se puede observar que, en el año 2016, no existía una recolección de este tipo de información a diferencia del 2019 donde se puede observar el tipo de vehículos recolectados, los cuales son múltiples identificando aquellos que son más riesgosos o tienen mayor influencia.

Analizados los datos anteriores, se han identificado varios sectores en diferentes locaciones de la ciudad de Riobamba, los cuales tienen dos o más accidentes en dicha ubicación, se los ha distinguido con un código “S”, seguido de su numeración. (Ver anexo 3)

Siguiendo los lineamientos de la tesis de Erik Iglesias, donde menciona qué, el Consejo de la Judicatura registra las contravenciones en la ciudad de Riobamba y les cataloga según la gravedad como:

3. Muerte
2. Lesiones causadas por accidente de tránsito
1. Daños Materiales

Se puede decir que los accidentes de mayor frecuencia son de tipo 1, con un número total de 2036 accidentes y una valoración de 2036, seguido a esto tenemos los accidentes de tipo 2, con un número total de 223 accidentes y una valoración de 446 y finalmente accidentes de tipo 3, con un número total de 12 accidentes y una valoración de 36.

Dándonos un total de 2271 accidentes, de los cuales tenemos que del tipo 2, son los más graves, y analizando dichos accidentes, se encontró los puntos críticos de accidentes de tránsito. Cabe mencionar que los accidentes de tipo 1 son más frecuentes pero dispersos por

toda la ciudad, por lo que, si se los considera para predicción, van a ser despreciados por no tener concurrencia y en si ser aleatorios.

Se han identificado varios sectores que tienen tres o más accidentes en dicha ubicación, los cuales se han identificado como puntos más críticos de accidentes de tránsito. (Ver anexo 4)

Código	Dirección	TOTAL
S1	Chile y Av. Juan Félix Proaño (Hospital General Docente de Riobamba)	3
S7	Colombia y Juan Montalvo	3
S17	Av. Canónigo Ramos y Av. Saint Amand Montrond	3
S19	Av. 11 de Noviembre y y Av, Lizarzaburu	3
S22	Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. Monseñor Leonidas Proaño	3
S23	Entrada a Licán	4

5.3 Análisis de los resultados sobre los accidentes de tránsito

Los resultados sobre la predicción, la Figura 13 muestra el esquema completo del árbol de clasificación previo a la poda. Se puede observar que el número de subregiones obtenidas es amplio lo que podría generar problemas de sobreajuste del modelo a los datos de muestra. Cada circunferencia representa a la variable empleada para realizar la segmentación mientras que los cuadrados permiten comprender el resultado más probable para la predicción luego de seguir el camino de segmentación señalado por el árbol.

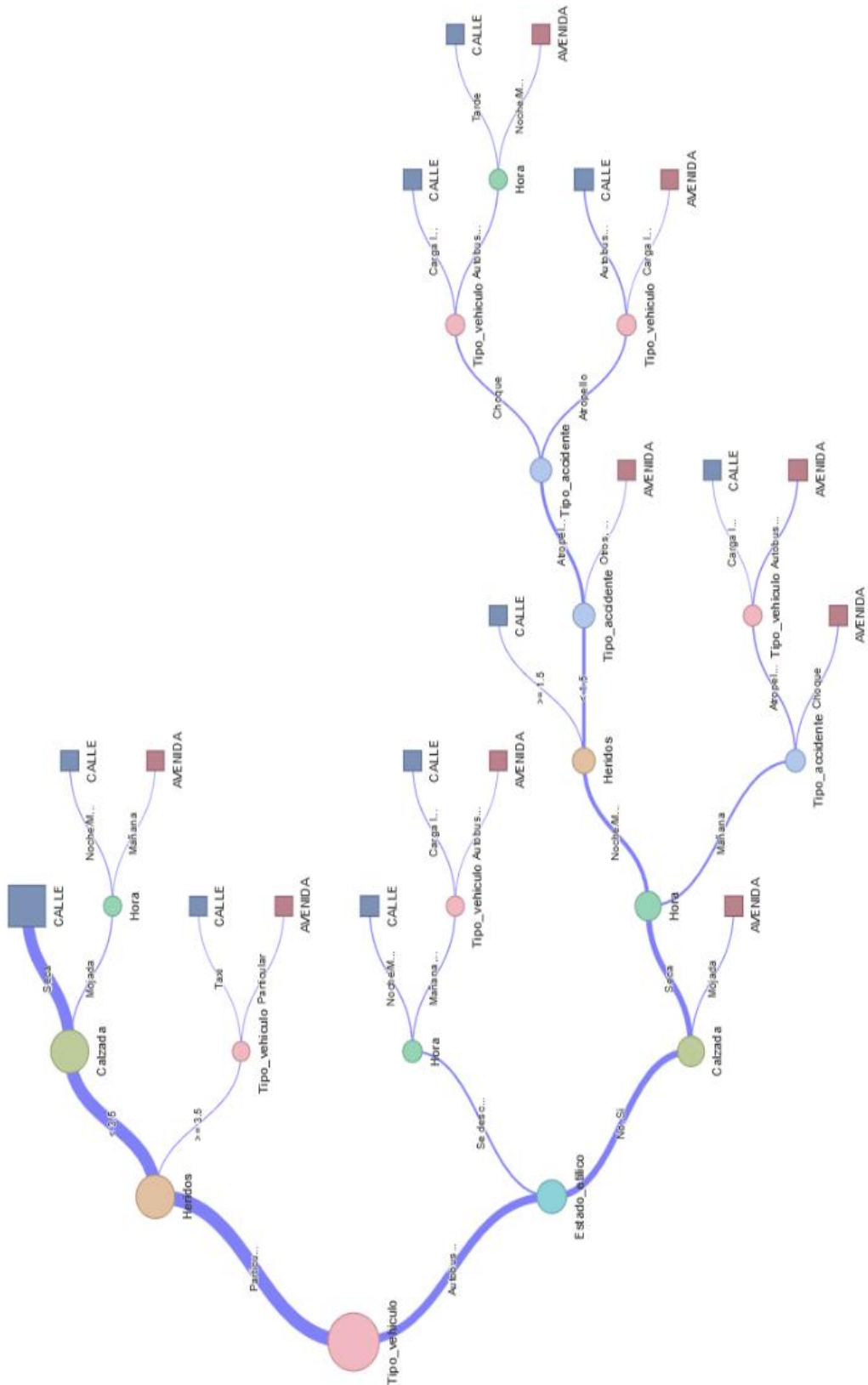


Figura 9 Árbol de clasificación previo a la poda

La Figura 24 contiene el esquema y reglas de segmentación estimadas por el programa R donde las líneas que contienen un asterisco al final hacen referencia a los nodos finales del árbol. (Ver anexo 5)

La Figura 25 muestra los resultados de las simulaciones de validación cruzada para la selección del parámetro de costo-complejidad CP . (Ver anexo 6)

La Figura 14 muestra el árbol de clasificación podado. El mismo contiene solamente cinco nodos terminales asociados a un conjunto de reglas de segmentación dadas en la Figura 36 después el árbol podado. (Ver anexo 7)

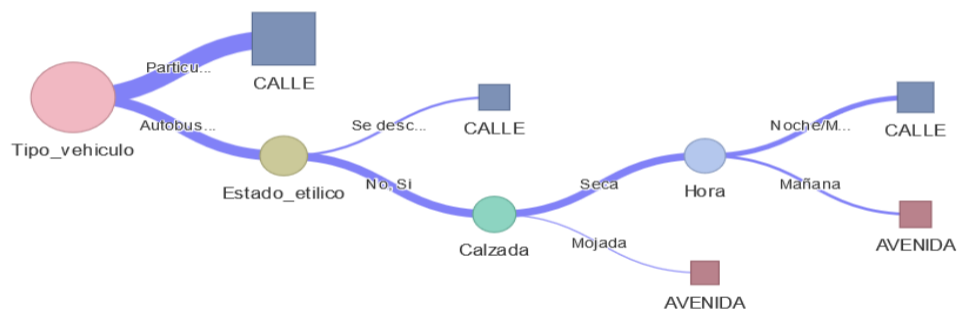


Figura 10 *Árbol de clasificación podado*

Una vez obtenido el árbol final, podemos abordar el proceso de interpretación del modelo utilizando los nodos terminales:

- **Nodo 2:** Los vehículos de tipo Particular y Taxi tienen una probabilidad de 0.738 de estar involucrados en un accidente en la Calle.
- **Nodo 6:** Los vehículos de tipo autobús, carga liviana y pesada y motocicletas y otros (nodo 3) cuya situación de estado étílico es desconocida tienen una probabilidad de 0.706 de estar involucrados en accidentes en la Calle.
- **Nodo 28:** Los vehículos de tipo autobús, carga liviana y pesada y motocicletas y otros (nodo 3), incluyendo a personas con estado étílico Sí y No (Nodo 7), que transitan con calzada seca (nodo 14) por la Noche/Madrugada o por la Tarde, tienen una probabilidad de 0.508 de tener un accidente en la Calle.
- **Nodo 29:** Los vehículos de tipo autobús, carga liviana y pesada y motocicletas y otros (nodo 3), incluyendo a personas con estado étílico Sí y No (Nodo 7), que transitan con

calzada seca (nodo 14) por la mañana, tienen una probabilidad de 0.60 de tener un accidente en Avenida.

- **Nodo 15:** Los vehículos de tipo autobús, carga liviana y pesada y motocicletas y otros (nodo 3), incluyendo a personas con estado étílico Sí y No (Nodo 7), que transitan con calzada mojada (nodo 14) tienen una probabilidad de 0.714 de tener un accidente en Avenida.

Finalmente, la Figura 15 muestra el índice de importancia de variables calculado como el aporte de cada variable predictora al decrecimiento en la impureza de cada nodo en predicción de accidentes en intersecciones de tipo calle o avenida. Se observa que Tipo de Vehículo es la variable más importante seguida del Estado Etílico, Hora del Accidente, Tipo de Calzada y en último lugar Tipo de Accidente.

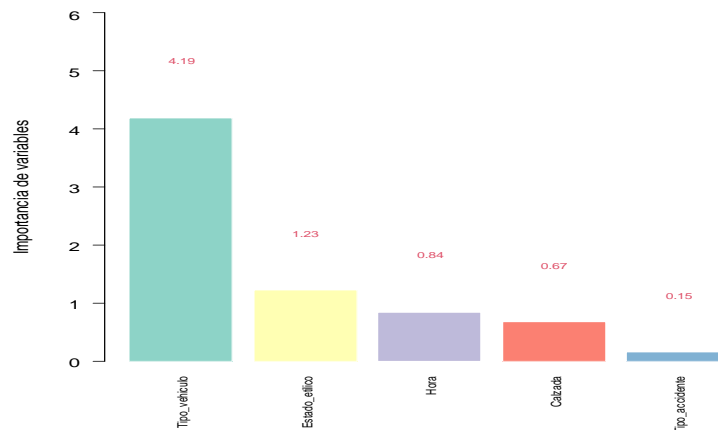


Figura 11 *Árbol de clasificación podado - Importancia de variables*

6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman que el registro de accidentabilidad ha tenido una mejora significativa en comparación a años anteriores y entidades diferentes tal como se indica en el trabajo realizado por (Iglesias, 2017), ya que ahora, la única entidad encargada del registro de accidentes en la ciudad de Riobamba es La Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la ciudad de Riobamba, quienes poseen las facultades de control, dirección, regulación de tránsito y transporte terrestre y seguridad vial.

Además se halló en la investigación que la cantidad de accidentes registrados ahora es superior que los años pasados, tan solo en 8 meses de registro (Mayo – Diciembre de 2019), se han registrado 2271 en comparación con lo registrado por Iglesias (2017) que tiene un registro de 1311 incidentes generales en el año 2016 (Julio - Diciembre), más no solo en accidentes de tránsito, son varios los trabajos que han puesto previamente de manifiesto esta relación como un artículo de (Paredes, Castillo, 2019). donde muestran un registro de 722 accidentes, de los cuales un punto crítico coincide con lo presentado en esta investigación, mientras que con lo presentado por (Iglesias, 2017), no coinciden sin embargo es necesario mencionar que se trasladó un punto, recorrió una cuadra en la misma avenida Saint Amand, la actual propuesta muestra registros muchos más exactos, dejando como base nuevos puntos de estudio a futuro.

Con la identificación de los puntos críticos en la ciudad de Riobamba, se realizaron los análisis correspondientes en las siguientes intersecciones, confirmando de esta manera lo analizado por (Iglesias, 2017), que menciona que en la ciudad de Riobamba, las intersecciones en su mayoría, no cuentan con señales de tránsito horizontales ni verticales, o si existen no son lo suficientemente visibles hacia los conductores y peatones, poniendo una situación de riesgo que lastimosamente terminan en accidentes.

6.1 Calles Chile y Av. Juan Félix Proaño (Hospital General Docente de Riobamba)

En esta intersección se identifica un parterre, en el cual su forma es triangular, pero no cuenta con señalética que indique por cual calzada se debe cruzar o en qué sentido transitar con el vehículo, por lo que se recomienda poner señalética identificable y legible para su correcto uso.



Figura 12 Intersección calle Chile y av. Juan Félix Proaño

6.2 Calles Colombia y Juan Montalvo

En esta intersección existe señalética horizontal y vertical, pero al tratarse de la esquina de uno de los mercados populares dentro de la ciudad es muy difícil respetar las señales por parte del conductor, además de que existen peatones imprudentes, por lo que se recomienda poner un semáforo el cual regule el tránsito y paso peatonal ya que no se respeta de ninguna manera.

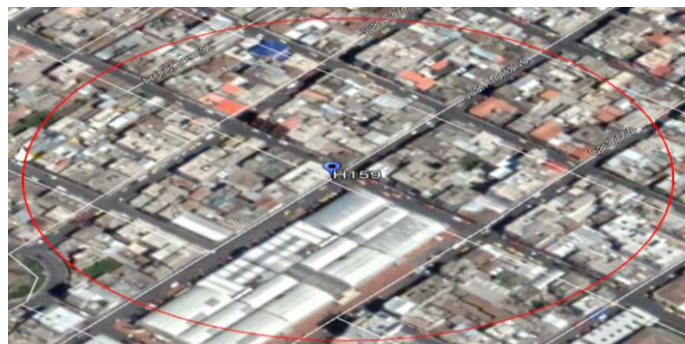


Figura 13 Intersección calles Colombia y Juan Montalvo

6.3 Av. Canónigo Ramos y Av. Saint Amaind Montrond

Esta intersección cuenta con un redondel que funciona como comunicador en cuatro sentidos, también existe una valla publicitaria electrónica luminosa, la cual podemos asumir que funciona como distracción para el conductor, por lo que la imprudencia del conductor al distraerse y no percatarse de lo que sucede a su alrededor, por lo que se recomienda remover la valla publicitaria para disminuir la atención de conductores.

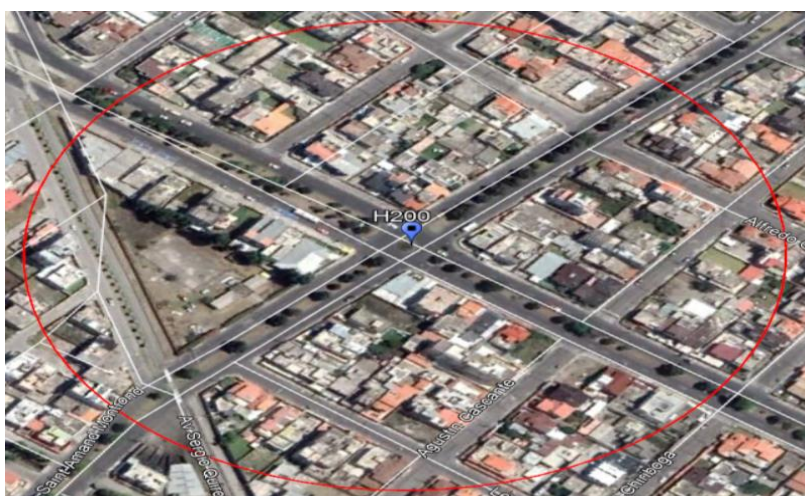


Figura 14 Intersección Av. Saint Amaund

6.4 Av. 11 de Noviembre y Av. Lizarzaburu

En esta intersección se cuenta con señalética horizontal y vertical, sin embargo también se cuenta con un cruce de ferrocarril, existiendo un abultamiento en la calzada, por lo que se puede asumir que cuando los semáforos no están en funcionamiento, al tratarse de una avenida, los autos van a una velocidad considerable y al ver dicho abultamiento frenan bruscamente causando colisión en ambos sentidos, por lo que se recomienda pintar dicho abultamiento con pintura amarilla reflectante para disminuir dicho riesgo.



Figura 15 Intersección Av. 11 de Noviembre y Av. Lizarzaburu

6.5 Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. Monseñor Leonidas Proaño

Esta intersección se repite con la investigación de Paredes y Castillo (2019), existe señalética horizontal y vertical, sin embargo, está presente una parada de buses inter-parroquial en una esquina la cual genera gran aglomeración vehicular haciendo que el tránsito de vehículos sea lento y genere desesperación por lo cual se recomienda reubicar dicha parada.



Figura 16 Intersección Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. Monseñor Leónidas Proaño

6.6 Entrada a Licán

Este cruce resulta muy conflictivo ya que es la entrada a un pueblo, el cual está junto a una carretera donde hay gran afluencia vehicular, por lo que se recomienda reubicar la entrada o realizar un paso a desnivel para su ingreso.



Figura 17 Entrada de Licán

Paredes y Castillo (2019) mencionan en su artículo “se puede visualizar que los accidentes registrados no ocurren en la zona céntrica de la ciudad” “Esto sugiere que en la zona centro de la ciudad los vehículos circulan a menor velocidad y los conductores tienen mayor precaución debido a que la zona tiene mayor vigilancia policiaca”. (Paredes, Castillo, 2019)

Con lo recolectado se puede apreciar que no es así, ya que en la zona céntrica de la ciudad también existe gran presencia de accidentes como se puede observar en el apéndice 9.2, por lo que se presume que no siempre se circula a bajas velocidades o existen otros factores que no se están viendo o apreciando.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Con la aplicación del nuevo modelo estandarizado, se obtuvo mejores registros estadísticos, con una base de datos numerosa, que permitió un mayor análisis de la ocurrencia de accidentes en la ciudad de Riobamba, lo que además se pudo usar para un modelo de causas y lugares de intersecciones en que podrían ocurrir nuevos accidentes de tránsito.

La estadística actual revela que los puntos críticos en la ciudad de Riobamba se localizan en los sectores del Hospital General Docente de Riobamba, sector de la Condamine y en la entrada a Licán, donde se establece que las causas principales por las que ocurren los accidentes en su mayoría, es por imprudencia del conductor al distraerse por factores externos. Se establecieron los puntos críticos por redundancia en coordenadas, siendo identificados los sectores de alto impacto en base al número de repeticiones de accidentes, por lo que se concluye que estos sitios tienen alto impacto de accidentabilidad dentro de la ciudad. No se establecieron las condiciones de sitio que producen esta alta accidentabilidad.

El modelo de predicción apunta a que, en la ciudad de Riobamba, los vehículos de tipo particular y taxi son más propensos a estar involucrados en accidentes de tránsito en intersecciones de tipo calle por diferentes circunstancias, entre ellas, el estado etílico, calzada o su clima.

Se estableció de igual manera que los vehículos de tipo autobús, carga liviana, pesada, motocicletas, incluyendo a personas con estado etílico que transitan con calzada mojada tienen más probabilidad de tener un accidente de tránsito en intersecciones de tipo avenida, que personas en estado sobria y calzada seca.

7.2 Recomendaciones

Al contar con un sistema de registro estandarizado y accesible para todos los agentes de tránsito, se recomienda hacer un análisis de los datos recolectados en un futuro, para realizar una comparación con lo registrado antes y durante la emergencia sanitaria por Covid-19.

Es recomendable el uso de la App, para filtrar los datos y obtener dos tipos de información como son partes de accidentes de tránsito registrados y partes de accidentes de tránsito informativos; lo cual brindara números y estadísticas más confiables.

En el caso de las zonas identificadas de la intersección Av. Canónigo Ramos y Av. 11 de noviembre, se recomienda realizar un estudio técnico o análisis del lugar en busca de principales causas y soluciones; ya que existen autos involucrados de tipo escolares, y a las demás intersecciones que presenten similitudes a este tipo de casos.

En relación al método de predicciones se recomienda ampliar la obtención de más datos como género, edad, especificaciones del vehículo, sentido de circulación, carril, etc. (Ver anexo 8)

8. REFERENCIAS

- Algora - Buenafé AF, R. -P.-B.-S.-G. (2017; 16(33)). Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000 - 2015. *Gerenc Polit Salud*, 52-58.
doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-33.tate>
- Calle, P. (15 de agosto de 2018). *Accidentes de tránsito, la sexta causa de muerte en Ecuador*. Obtenido de ediciónmédica:
<https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/accidentes-de-tr-nsito-la-sexta-causa-de-muerte-en-el-ecuador-92660>
- Consejo Nacional de Competencias. (26 de abril de 2012). *Resolución No.006 de transferencia de la competencia de tránsito*,. Obtenido de Resolución No.006 de transferencia de la competencia de tránsito, :
[https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/2014%20s2.\)%20cnc.pdf](https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/2014%20s2.)%20cnc.pdf)
- Gómez , A., & Chérrez, M. (2016). Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015. *CIENCIAMÉDICA*, 22-31.
- Iglesias, E. (2017). Identificación de los puntos críticos de accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba. Riobamba.
- Kropatsch, Artner, Janush, W. (2017). *Discrete Geometry for Computer Imagery*. Viena: Springer, Cham. doi:<https://doi.org/10.1007/978-319-66272-5>
- Medina, F. (03 de 2001). *Repositorio Digital*. (CEPAL, Ed.)
doi:<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4788>
- Medina, M., Borja, G., & Flores, M. (2014). *Manejo de emergencia a víctimas de accidentes de tránsito*. Quito: EDIMEC.
- Paredes, Castillo, A. (2019). Crítica de la metodología utilizada para el registro de accidentes según la gravedad en la ciudad de Riobamba. *NOVASINERGIA*, (30-37).
- Rodríguez, M. (2019). Indicadores de seguridad vial en Ecuador 2008-2018. Quito.
Obtenido de
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3493/1/Indicadores%20de%20seguridad%20vial%20en%20Ecuador%202008-2018.pdf>

9. APÉNDICE

9.1 ACCIDENTES CON FALLECIDOS

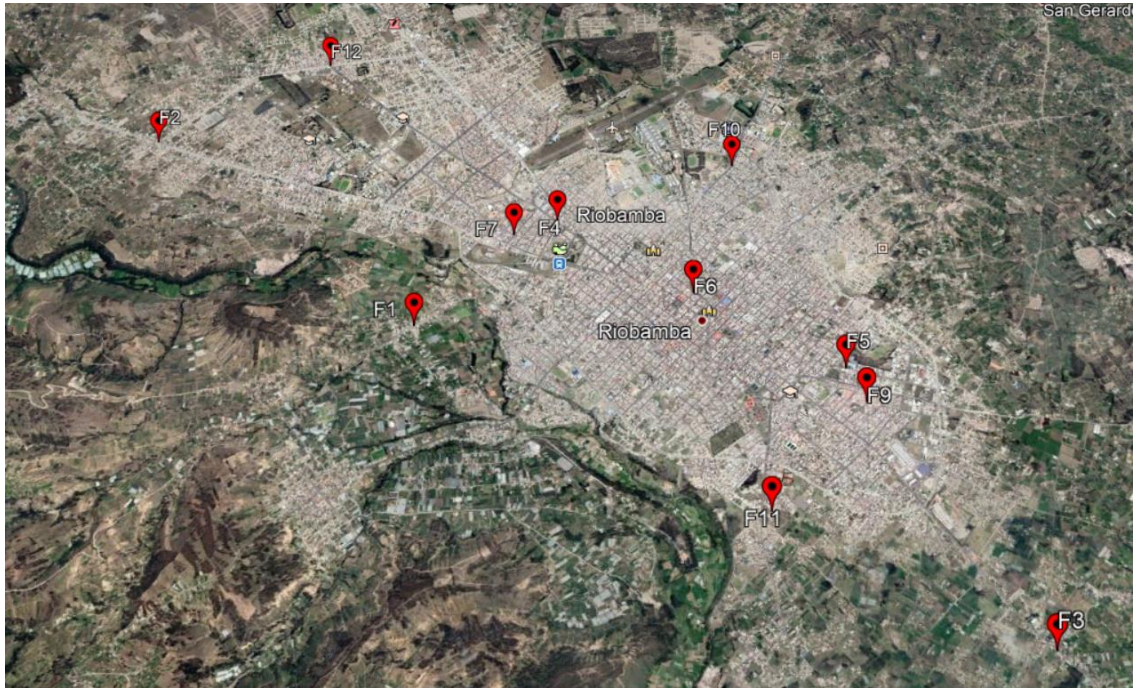


Figura 18 Semaforización de accidentes de tránsito con fallecidos

9.2 ACCIDENTES CON HERIDOS

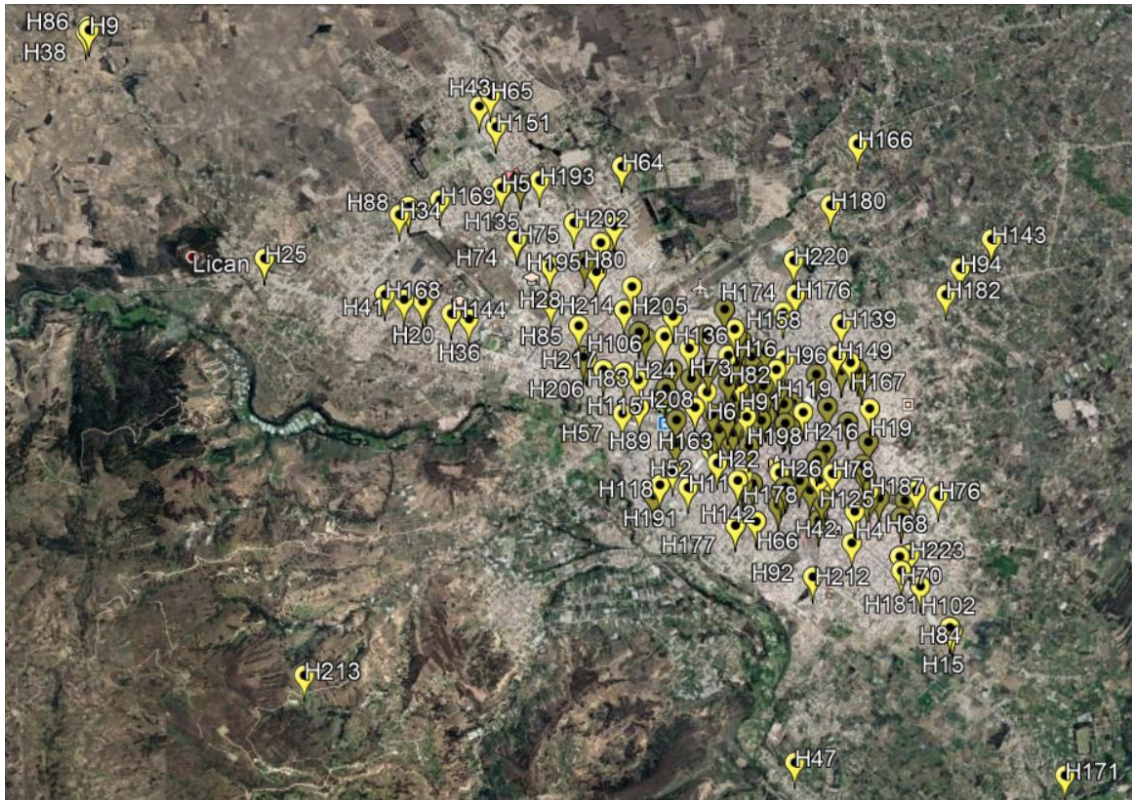


Figura 19 SemafORIZACIÓN de accidentes de tránsito con heridos

9.3 ACCIDENTES CONCURRENTES EN EL MISMO SITIO CON HERIDOS

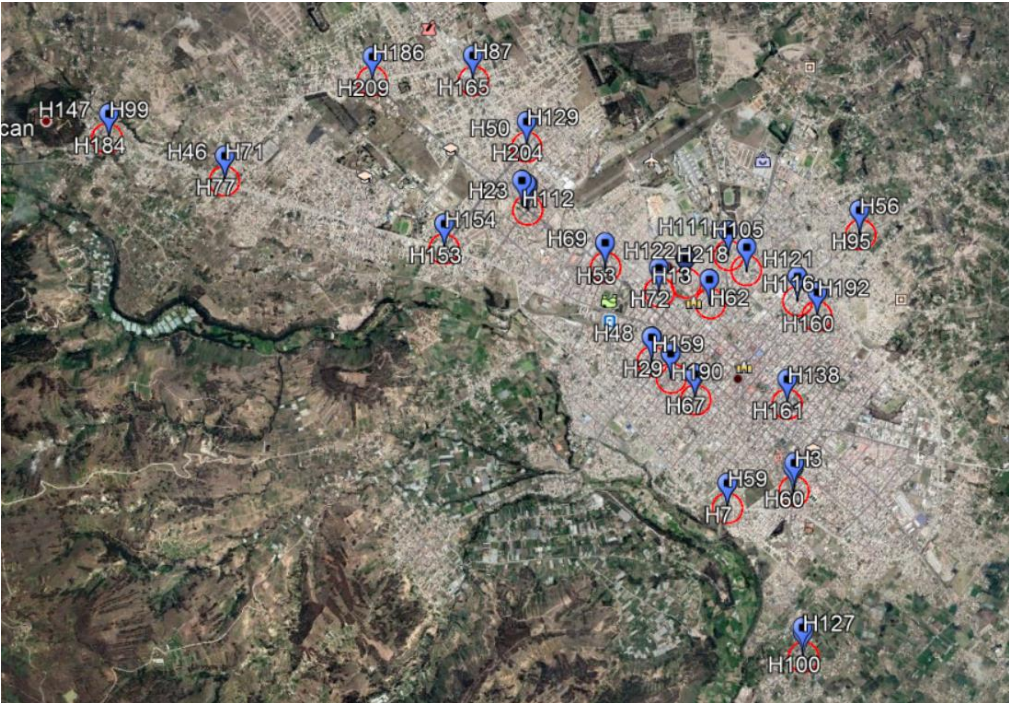


Figura 20 SemafORIZACIÓN de accidentes de tránsito concurrentes

9.4 PUNTOS CRÍTICOS DE ACCIDENTES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

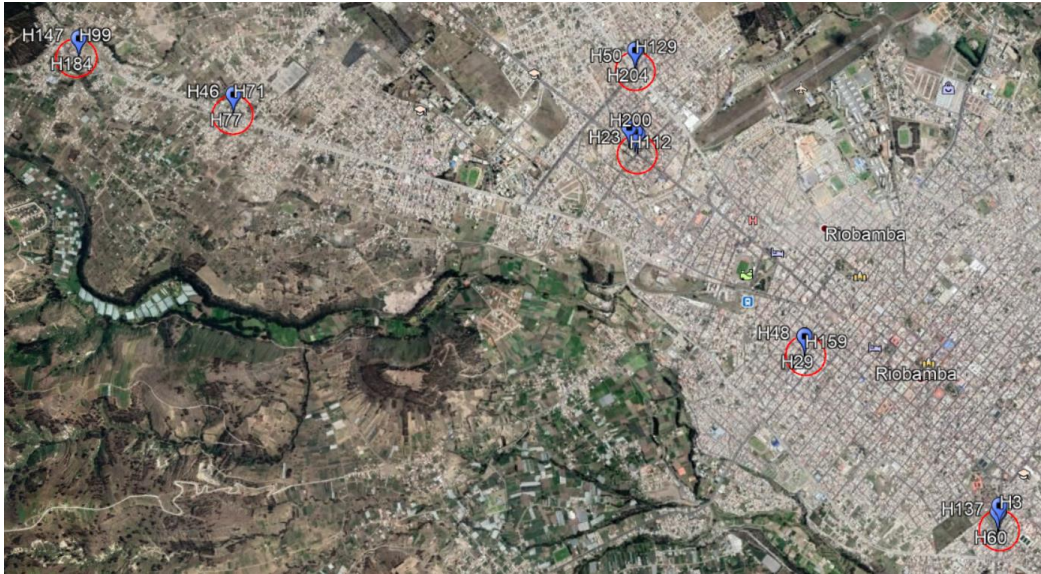


Figura 21 *Semaforización de puntos críticos de accidentes de tránsito*

10. ANEXOS

ANEXO 1 ACCIDENTES CON HERIDOS

<i>CÓDIGO</i>	<i>FECHA:</i>	<i>LUGAR</i>
<i>MAYO 2019 HERIDOS</i>		
<i>H1</i>	<i>5/1/2019</i>	<i>10 DE AGOSTO Y PICHINCHA</i>
<i>H2</i>	<i>5/2/2019</i>	<i>HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA</i>
<i>H3</i>	<i>5/2/2019</i>	<i>HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA</i>
<i>H4</i>	<i>5/2/2019</i>	<i>AV. LEOPOLDO FREIRE Y WASHINGTON</i>
<i>H5</i>	<i>5/3/2019</i>	<i>AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. JOSE LIZARZABURU</i>
<i>H6</i>	<i>5/3/2019</i>	<i>AV. DANIEL LEON BORJA-AV. MIGUEL ANGEL LEON</i>
<i>H7</i>	<i>5/4/2019</i>	<i>REINO UNIDO-9 DE OCTUBRE</i>
<i>H8</i>	<i>5/4/2019</i>	<i>PEDRO VICENTE MALDONADO Y FRANCIS DE MARCOS</i>
<i>H9</i>	<i>5/5/2019</i>	<i>CUNDUANA</i>
<i>H10</i>	<i>5/5/2019</i>	<i>AV. CANONIGO RAMOS Y JOSE MARIA ROURA</i>
<i>H11</i>	<i>5/7/2019</i>	<i>AV. 9 DE OCTUBRE-GARCIA MORENO</i>
<i>H12</i>	<i>5/7/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE-GASPAR DE VILLAROEL</i>
<i>H13</i>	<i>5/7/2019</i>	<i>JUNIN-CARABOBO</i>
<i>H14</i>	<i>5/7/2019</i>	<i>JOSE VELOZ ENTRE URUGUAY Y OROZCO</i>
<i>H15</i>	<i>5/8/2019</i>	<i>AV.LEOPOLDO FREIRE Y WASHINGTON</i>
<i>H16</i>	<i>5/8/2019</i>	<i>AV. HEROES DE TAPI Y BRASIL</i>
<i>H17</i>	<i>5/9/2019</i>	<i>JUAN DE VELASCO Y ESMERALDAS</i>
<i>H18</i>	<i>5/9/2019</i>	<i>JOSE DE OROZCO Y JUAN LAVALLE</i>
<i>H19</i>	<i>5/10/2019</i>	<i>EDELBERTO BONILLA Y JOAQUIN CHIRIBOGA</i>
<i>H20</i>	<i>5/10/2019</i>	<i>PEDRO VICENTE MALDONADO Y SULTANA DE LOS ANDES</i>
<i>H21</i>	<i>5/10/2019</i>	<i>PARROQUIA FLORES</i>
<i>H22</i>	<i>5/10/2019</i>	<i>ESPAÑA Y BOYACA</i>
<i>H23</i>	<i>5/11/2019</i>	<i>AV.SAIT AMMOD MONTREAD Y CANONIGO RAMOS</i>
<i>H24</i>	<i>5/11/2019</i>	<i>JOSEVELOZ-AUTACHI</i>
<i>H25</i>	<i>5/11/2019</i>	<i>CORONA REAL CASERIO</i>
<i>H26</i>	<i>5/13/2019</i>	<i>PEDRO ALVARADO Y JOSE JOAQUIN DE OLMEDO</i>
<i>H27</i>	<i>1/13/2019</i>	<i>VENEZUELA Y EUGENIO ESPEJO</i>
<i>H28</i>	<i>5/14/2019</i>	<i>AV.CANONIGO RAMOS Y CALLE W</i>
<i>H29</i>	<i>5/15/2019</i>	<i>COLOMBIA Y JUAN MONTALVO</i>
<i>H30</i>	<i>5/15/2019</i>	<i>PUERTO PRINCIPE Y PARIS</i>
<i>H31</i>	<i>5/15/2019</i>	<i>5 DE JUNIO Y MEXICO</i>
<i>H32</i>	<i>5/15/2019</i>	<i>MEXICO Y LOJA</i>
<i>H33</i>	<i>5/16/2019</i>	<i>AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO LINEA FERREA</i>
<i>H34</i>	<i>5/16/2019</i>	<i>MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y CALLE H</i>
<i>H35</i>	<i>5/17/2019</i>	<i>DEMETRIO AGUILERA MALTA Y MEDARDO ANGEL SILVA</i>
<i>H36</i>	<i>5/18/2019</i>	<i>AV. PEDRO VICENTE MALDONADO SECTOR ESPOCH</i>
<i>H37</i>	<i>5/18/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE Y COLOMBIA</i>
<i>H38</i>	<i>5/19/2019</i>	<i>CUNDUANA</i>

H39	5/19/2019	UNIDAD NACIONAL Y CHICELA
H40	5/19/2019	GONZALO DAVALOS Y HEROES DE TAPI
H41	5/19/2019	PEDRO VICENTE MALDONADO Y CALLE J
H42	5/20/2019	PURUHA Y 10 DE AGOSTO
H43	5/24/2019	RIO TOMBAMBA Y PANAMERICANA NORTE
H44	5/25/2019	GARCIA MORENO Y ARGENTINOS
H45	5/25/2019	GARCIA MORENO Y JOSE JOAQUIN DE OLMEDO
H46	5/25/2019	AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO
H47	5/25/2019	SECTOR . SAN LUIS
H48	5/27/2019	COLOMBIA Y JUAN MONTALVO
JUNIO 2019 HERIDOS		
H49	6/3/2019	AV.DANIEL LEON BORJA Y BRASIL
H50	6/4/2019	AV. 11 DE NOVIEMBRE Y AV. LIZARZBURU
H51	6/5/2019	ESCUELA MARIANA DE JESUS
H52	6/5/2019	PICHINCHA Y ESMERALDAS
H53	6/6/2019	AV.DANIEL LEON BORJA Y DUCHICELA
H54	6/10/2019	SANTA ROSA FLORES VIA A MACAS
H55	6/10/2019	AYACUCHO Y PICHINCHA
H56	10/6/02019	AV.EUGENIO ESPEJO Y DIEGO RIVERA
H57	11/6/2019	AV. 9 DE OCTUBRE Y ENRIQUE BARRIGA
H58	6/11/2019	AV CARLOS ZAMBRANO Y AV.UNIDAD NACIONAL
H59	6/12/2019	AV.9 DE OCTUBRE Y REINO UNIDO
H60	6/13/2019	CHILE Y AV, JUAN FELIZX PROAÑO
H61	6/14/2019	AYACUCHO Y MAYOR RUIZ
H62	6/14/2019	CARABOBO Y JUNIN
H63	6/14/2019	JOSE DE OROZCO Y JUAN LARREA
H64	6/14/2019	AV.MONSEÑOR POR LA CASA DEL ALCALDE
H65	6/17/2019	SEC. SANTA ANA
H66	6/18/2019	MORONA Y 24 DE MAYO
H67	6/18/2019	COLOMBIA Y CRISTOBAL COLON
H68	6/20/2019	BOLIVAR BONILLA Y ANTONIO SANTILLAN
H69	6/20/2019	DUCHICELA Y DANIEL LEON BORJA
H70	6/21/2019	AV LEOPOLDO FREIRE Y BUCAREST
H71	6/22/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO
H72	6/24/2019	JOSE VELOZ Y URUGUAY
H73	6/26/2019	CARLOS ZAMBRANO Y JOSE DE OROZCO
H74	6/26/2019	CANONIGO RAMOS Y JOSE MARIA ROURA
H75	6/26/2019	JOSE MARIA ROURA Y AV. CANONIGORAMOS
H76	6/27/2019	ANTONIO SANTILLAN Y EDELBERTO BONILLA
H77	6/28/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO

H78	6/28/2019	JOSÉ DE OROZCO Y CUBA
H79	6/28/2019	JUAN LARREA Y JOSE JOAQUIN DE OLMEDO
H80	6/28/2019	11 DE NOVIEMBRE Y RICARDO DESCALZI
H81	6/28/2019	VICENTE ROCAFUERTE Y GUAYAQUIL
H82	6/29/2019	DIEGO DE IBARRA Y AYACUCHO
H83	6/29/2019	AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV 9 DE OCTUBRE
H84	6/29/2019	LEOPOLDO FREIRE Y HONDURAS
JULIO 2019 HERIDOS		
H85	7/5/2019	AV. 11 DE NOVIEMBRE Y MILTON REYES
H86	7/6/2019	CUNDUANA CASERIO
H87	7/6/2019	AV. JOSE LIZARZABURU Y GASPARD DE VILLARUEL
H88	7/7/2019	MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y CALLE H
H89	7/7/2019	DUCHICELA Y ESMERALDAS
H90	7/7/2019	ISECTOR CUBILJIES
H91	7/7/2019	JUAN MONTALVO Y ARGENTINOS
H92	7/7/2019	JUAN FELIX PROAÑO Y UCRANIA
H93	7/7/2019	AV ATAHUALPA Y CUENCA
H94	7/9/2019	EL ALTAR
H95	7/9/2019	AV.ALFONSO CHAVEZ Y DIEGO RIVERA
H96	7/12/2019	LUZ ELIZA BORJA Y PICHINCHA
H97	7/13/2019	JUAN MONTALVO Y MEXICO
H98	7/14/2019	CELSO RODRIGUEZ Y BRASILIA
H99	7/15/2019	SECTOR DE LICAN
H100	7/15/2019	AV FELIX PROAÑO CALLE G POR LA Y DE SAN LUIS
H101	7/15/2019	AV EDELBERTO BONILLA Y HERMANOS BORRERO
H102	7/15/2019	AV.LEOPOLDO FREIRE YAV 9 DE OCTUBRE
H103	7/16/2019	CHILE Y MORONA
H104	7/20/2019	COL PEDRO VICENTE MALDONADO CENTRO
H105	7/21/2019	VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA
H106	7/23/2019	CANONIGO RAMOS YAGUSTIN TORRES
H107	7/25/2019	PURUHA Y GUAYAQUIL
H108	7/27/2019	PICHINCHA Y COLOMBIA
H109	7/27/2019	EUGENIO ESPEJO Y LUIS A. CORDOVEZ
H110	7/27/2019	AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIA BORJA
AGOSTO 2019 HERIDOS		
H111	8/8/2019	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIZA BORJA
H112	8/8/2019	AV CANONIGO RAMOS Y MIGUEL ARAUZ JIJON
H113	8/10/2019	VENEZUELA Y CARABOBO
H114	8/10/2019	JOSE DE OROZCO Y LOJA
H115	8/14/2019	UNIDAD NACIONAL Y EPLICACHIMA

H116	8/14/2019	AV. LUIS A. CORDOVEZ Y 5 DE JUNIO
H117	8/15/2019	NEW YORK Y URUGUAY
H118	8/15/2019	AV 9 DE OCTUBRE Y AV ATAHUALPA
H119	8/15/2019	PICHINCHA Y NEW YORK
H120	15/8/219	SECTOR LICAN
H121	8/16/2019	AV. MILTON REYES Y SAINT AMMOD MONTREAD
H122	8/16/2019	JOSE VELOZ Y URUGUAY
H123	8/17/2019	AV. EDELBERTO BONILLA Y MARIANA DE JESUS
H124	8/20/2019	5 DE JUIO Y ARGENTINOS
H125	8/20/2019	BERNARDO DARQUEA Y PRIMERA CONSTITUYENTE
H126	8/22/2019	JOSE VELOZ Y CARABOBO
H127	8/23/2019	CALLE FY AV FELIX PROAÑO
H128	8/23/2019	JUAN DE LAVALLE Y LEON FEBRES CORDERO
H129	8/25/2019	AV 11 DE NOVIEMBRE Y AV JOSE LIZARZABURU
H130	8/25/2019	CRISTOBAL COLÓN Y OLMEDO
H131	8/27/2019	PURUHA Y MEXICO
H132	8/28/2019	LOJA Y GUAYAQUIL
H133	8/28/2019	CDLA LAS ACACIAS
SEPTIEMBRE 2019 HERIDOS		
H134	9/5/2019	MEXICO Y PICHINCHA
H135	9/7/2019	AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y LOS RIOS
H136	9/9/2019	JUNIN Y JACINTO GONZALES
H137	9/9/2019	JUAN FELIX PROAÑO Y CHILE
H138	9/10/2019	LOJA Y VELOZ
H139	9/14/2019	PURUHA Y GUAYAQUIL
H140	9/15/2019	DIEGO DE IBARRA Y NEW YORK
H141	9/16/2019	BOLIVIA Y ESMERALDAS
H142	9/21/2019	5 DE JUNIO Y BOYACA
H143	9/21/2019	SAN GERARDO
H144	9/22/2019	AV. PEDRO VICENTE MALDONADO Y JOSE PERALTA
H145	9/22/2019	GARCIA MORENO Y AYACUCHO
H146	9/23/2019	CHILE Y VICENTE ROCAFUERTE
H147	9/23/2019	SECTOR DE LICAN
H148	9/23/2019	AV DANIEEN LEON BORJA Y AV LA PRENSA
H149	9/28/2019	EDEBERTO BONILLA Y CIRCUNVALACION
H150	9/28/2019	TARQUI Y CALLE 37
OCTUBRE 2019 HERIDOS		
H151	10/1/2019	PANAMERICANA NORTE Y RIO COCA
H152	10/2/2019	SAN JOSE YBRIDGESTON
H153	10/9/2019	11 DE NOVIEMBRE Y PEDRO VICENTE MALDONADO
H154	10/11/2019	AV PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV 11 DE NOVIEMBRE
H155	10/14/2019	JUNIN Y PICHINCHA
H156	10/15/2019	JUAN MONTALVO Y JOSE JOAQUIN DE OLMEDO

H157	10/15/2019	MORONA Y GASPAR DE VILLAROEL
H158	10/16/2019	AV. ANTONIO JOSE DE SUCRE FRENTE AL COLEGIO MALDONADO
H159	10/16/2019	COLOMBIA Y JUAN MONTALVO
H160	10/16/2019	AV LUIS A CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS
H161	10/17/2019	JOSE VELOZ Y LOJA
H162	10/17/2019	GARCIA MORENO Y GASPAR DE VILLARUEL
H163	10/17/2019	GASPAR DE VILLARUEL Y FRANCIA
H164	10/17/2019	BOLIVAR BONILLA Y SAN JUAN
H165	10/18/2019	LIZARZABURU Y GASPAR BANQUEMA
H166	10/18/2019	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE Y CALLE S/N
H167	10/19/2019	TARQUI Y AV EDELBERTO BONILLA
H168	10/19/2019	AV PEDRO VICENTE MALDONADO Y CALLE B
H169	10/20/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y ARAWACOS
H170	10/24/2019	LOJA Y ESMERALDAS
H171	10/26/2019	LA INMACULADA
H172	10/30/2019	JOSE DE OROZCO Y VELOZ
H173	10/30/2019	AV 11 DE NOVIEMBRE Y EDUARDO KINGMAN
H174	10/31/2019	AV. ANTONIO JOSE DE SUCRE FRENTE AL COLEGIO MALDONADO
H175	10/31/2019	AV CARLOS ZAMBRANO Y REINA PACHA
NOVIEMBRE 2019 HERIDOS		
H176	11/2/2019	AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y CALLE R
H177	11/2/2019	2 DE AGOSTO Y PEDRO ALVARADO
H178	11/2/2019	5 DE JUNIO Y ESMERALDAS
H179	11/4/2019	CRISROBAL COLON Y AYACUCHO
H180	11/4/2019	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE POR EL REDONDEL DE LA UNACH VIA A GUANO
H181	11/4/2019	COLEGIO FERNANDO DAQUILEMA
H182	11/5/2019	SAN MARTIN DE VERANILLO
H183	11/12/2019	VARGAS TORRES Y 11 DE NOVIEMBRE
H184	11/12/2019	SECTOR LICAN
H185	11/13/2019	ARGENTINOS Y TARQUI
H186	11/13/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS
H187	11/16/2019	AV.CELSO RODRIGEZ Y WASHINGTON
H188	11/16/2019	AV CARLOS ZAMBRANO Y AV GONZALO DAVALOS
H189	11/16/2019	AV DANIEL LEON BORJA Y EPLICACHIMA
H190	11/16/2019	PICHINCHA Y COLOMBIA
H191	11/16/2019	AV ATAHUALPA Y SAN ANDRES
H192	11/17/2019	AV.LUIS CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS
H193	11/18/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV LIZARZABURU
H194	11/18/2019	JUNIN Y FRANCIA

H195	11/18/2019	11 DE NOVIEMBRE Y DEMETRIO AGUILERA
H196	11/21/2019	SEC.TUNSHI SAN NICOLAS
H197	11/24/2019	ESPAÑA Y VENEZUELA
H198	11/25/2019	GARCIA MORENO Y PRIMERA CONSTITUYENTE
H199	11/25/2019	JUNIN Y FRANCIA
H200	11/30/2019	CANONIGO RAMOS Y SAINT AMMON MONTREAD
<i>DICIEMBRE 2019 HERIDOS</i>		
H201	12/1/2019	VENEZUELA Y ASUNCION
H202	12/2/2019	AV JOSE LIZARZABURU Y JOAQUIN PINTO
H203	12/4/2019	CRISTOBAL COLON Y COLOMBIA
H204	12/6/2019	AV.JOSE LIZARZABURU Y AV. 11 DE NOVIEMBRE
H205	12/6/2019	AV.JOSE LIZARZABURU Y HEROS DEL CENEP SEMAFORO DEL MULTIPLAZA
H206	12/9/2019	AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y 9 DE JULIO
H207	12/10/2019	TARQUI Y BOYACA
H208	12/10/2019	CALICUCHIMA Y AV UNIDAD NACIONAL
H209	12/11/2019	AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS
H210	12/13/2019	LA PAZ Y AYACUCHO
H211	12/16/2019	BERNARDO DARQUEA Y GUAYAQUIL
H212	12/17/2019	QUITO Y ROMA
H213	12/17/2019	BEGONIAS Y ANTONIO JOSE DE SUCRE
H214	12/19/2019	EDUARDO KIGMAN Y 15 DE NOVIEMBRE
H215	12/20/2019	AV PEDRO VICENTE MALDONADO Y 9 DE OCTUBRE
H216	12/21/2019	TARQUI Y VENEZUELA
H217	12/23/2019	AV.SAIT AMMOND MONTREAD Y AV MILTON REYES
H218	12/24/2019	VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA
H219	12/28/2019	JUNIN Y LOJA
H220	12/29/2019	ANTONIO JOSE DE SUCRE Y BEGONIAS
H221	12/29/2019	DUCHICELA CAP. LUCAS PENDI
H222	12/29/2019	SECTOR CUBIJIES
H223	12/29/2019	INTERIOR DEL MERCADO DE PRODUCTORES DE CHIMBORAZO

ANEXO 2 ACCIDENTES CON FALLECIDOS

<i>CÓDIGO</i>	<i>FECHA :</i>	<i>LUGAR</i>
<i>MAYO 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F1</i>	<i>5/27/2019</i>	<i>SAN JOSE DEL BATAN / CASERIO</i>
<i>JUNIO 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F2</i>	<i>6/9/2019</i>	<i>PEDRO VICENTE MALDONADO Y MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO</i>
<i>F3</i>	<i>6/16/2019</i>	<i>INMACULADA VIA A CHAMBO</i>
<i>F4</i>	<i>6/20/2019</i>	<i>DUCHICELA Y DANIEL LEON BORJA</i>
<i>JULIO 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F5</i>	<i>7/3/2019</i>	<i>ANTONIO SANTILLAN Y CALLE V</i>
<i>AGOSTO 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F6</i>	<i>8/2/2019</i>	<i>JOSE DE OROZCO Y JUAN LARREA</i>
<i>F7</i>	<i>8/4/2019</i>	<i>EPICACHIMA Y PRINCESA TOA</i>
<i>SEPTIEMBRE 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F8</i>	<i>9/7/2019</i>	<i>GUASLAN GRANDE</i>
<i>OCTUBRE 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F9</i>	<i>10/7/2019</i>	<i>RIO DE JANEIRO Y BOLIVAR BONILLA</i>
<i>F10</i>	<i>10/31/2019</i>	<i>AV. ANTONIO JOSE DE SUCRE FRENTE AL COLEGIO MALDONADO</i>
<i>NOVIEMBRE 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>NO SE REGISTRAN FALLECIDOS</i>		
<i>DICIEMBRE 2019 FALLECIDOS</i>		
<i>F11</i>	<i>10/22/2019</i>	<i>ESCUELA MARIANA DE JESUS</i>
<i>F12</i>	<i>12/27/2019</i>	<i>AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV.CANONIGO RAMOS</i>

ANEXO 3 ACCIDENTES CONCURRENTES EN EL MISMO SITIO CON HERIDOS

<i>CÓDIGO</i>	<i>FECHA:</i>	<i>LUGAR</i>
<i>SECTOR 1 (S1)</i>		
<i>H3</i>	<i>5/2/2019</i>	<i>HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA</i>
<i>H60</i>	<i>6/13/2019</i>	<i>CHILE Y AV, JUAN FELIX PROAÑO</i>
<i>H137</i>	<i>9/9/2019</i>	<i>JUAN FELIX PROAÑO Y CHILE</i>
<i>SECTOR 2 (S2)</i>		
<i>H100</i>	<i>7/15/2019</i>	<i>AV FELIX PROAÑO CALLE G POR LA Y DE SAN LUIS</i>
<i>H127</i>	<i>8/23/2019</i>	<i>CALLE FY AV FELIX PROAÑO</i>
<i>SECTOR 3 (S3)</i>		
<i>H7</i>	<i>5/4/2019</i>	<i>REINO UNIDO-9 DE OCTUBRE</i>
<i>H59</i>	<i>6/12/2019</i>	<i>AV.9 DE OCTUBRE Y REINO UNIDO</i>
<i>SECTOR 4 (S4)</i>		
<i>H138</i>	<i>9/10/2019</i>	<i>LOJA Y VELOZ</i>
<i>H161</i>	<i>10/17/2019</i>	<i>JOSE VELOZ Y LOJA</i>
<i>SECTOR 5 (S5)</i>		
<i>H67</i>	<i>6/18/2019</i>	<i>COLOMBIA Y CRISTOBAL COLON</i>
<i>H203</i>	<i>12/4/2019</i>	<i>CRISTOBAL COLON Y COLOMBIA</i>
<i>SECTOR 6 (S6)</i>		
<i>H108</i>	<i>7/27/2019</i>	<i>PICHINCHA Y COLOMBIA</i>
<i>H190</i>	<i>11/16/2019</i>	<i>PICHINCHA Y COLOMBIA</i>
<i>SECTOR 7 (S7)</i>		
<i>H29</i>	<i>5/15/2019</i>	<i>COLOMBIA Y JUAN MONTALVO</i>
<i>H48</i>	<i>5/27/2019</i>	<i>COLOMBIA Y JUAN MONTALVO</i>
<i>H159</i>	<i>10/16/2019</i>	<i>COLOMBIA Y JUAN MONTALVO</i>
<i>SECTOR 8 (S8)</i>		
<i>H13</i>	<i>5/7/2019</i>	<i>JUNIN-CARABOBO</i>
<i>H62</i>	<i>6/14/2019</i>	<i>CARABOBO Y JUNIN</i>
<i>SECTOR 9 (S9)</i>		
<i>H194</i>	<i>11/18/2019</i>	<i>JUNIN Y FRANCIA</i>
<i>H199</i>	<i>11/25/2019</i>	<i>JUNIN Y FRANCIA</i>
<i>SECTOR 10 (S10)</i>		
<i>H72</i>	<i>6/24/2019</i>	<i>JOSE VELOZ Y URUGUAY</i>
<i>H122</i>	<i>8/16/2019</i>	<i>JOSE VELOZ Y URUGUAY</i>
<i>SECTOR 11 (S11)</i>		
<i>H53</i>	<i>6/6/2019</i>	<i>AV.DANIEL LEON BORJA Y DUCHICELA</i>
<i>H69</i>	<i>6/20/2019</i>	<i>DUCHICELA Y DANIEL LEON BORJA</i>
<i>SECTOR 12 (S12)</i>		
<i>H110</i>	<i>7/27/2019</i>	<i>AV.ANTOÑO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIA BORJA</i>
<i>H111</i>	<i>8/8/2019</i>	<i>AV ANTONIO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIZA BORJA</i>

<i>SECTOR 13 (S13)</i>		
<i>H105</i>	<i>7/21/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA</i>
<i>H218</i>	<i>12/24/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA</i>
<i>SECTOR 14 (S14)</i>		
<i>H116</i>	<i>8/14/2019</i>	<i>AV. LUIS A. CORDOVEZ Y 5 DE JUNIO</i>
<i>H121</i>	<i>8/16/2019</i>	<i>AV. MILTON REYES Y SAINT AMMOD MONTREAD</i>
<i>SECTOR 15 (S15)</i>		
<i>H160</i>	<i>10/16/2019</i>	<i>AV LUIS A CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS</i>
<i>H192</i>	<i>11/17/2019</i>	<i>AV.LUIS CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS</i>
<i>SECTOR 16 (S16)</i>		
<i>H56</i>	<i>10/6/02019</i>	<i>AV.EUGENIO ESPEJO Y DIEGO RIVERA</i>
<i>H95</i>	<i>7/9/2019</i>	<i>AV.ALFONSO CHAVEZ Y DIEGO RIVERA</i>
<i>SECTOR 17 (S17)</i>		
<i>H23</i>	<i>5/11/2019</i>	<i>AV.SAIT AMMOD MONTREAD Y CANONIGO RAMOS</i>
<i>H112</i>	<i>8/8/2019</i>	<i>AV CANONIGO RAMOS Y MIGUEL ARAUZ JIJON</i>
<i>H200</i>	<i>11/30/2019</i>	<i>CANONIGO RAMOS Y SAINT AMMON MONTREAD</i>
<i>SECTOR 18 (S18)</i>		
<i>H153</i>	<i>10/9/2019</i>	<i>11 DE NOVIEMBRE Y PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>H154</i>	<i>10/11/2019</i>	<i>AV PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV 11 DE NOVIEMBRE</i>
<i>SECTOR 19 (S19)</i>		
<i>H50</i>	<i>6/4/2019</i>	<i>AV. 11 DE NOVIEMBRE Y AV. LIZARZBURU</i>
<i>H129</i>	<i>8/25/2019</i>	<i>AV 11 DE NOVIEMBRE Y AV JOSE LIZARZABURU</i>
<i>H204</i>	<i>12/6/2019</i>	<i>AV.JOSE LIZARZABURU Y AV. 11 DE NOVIEMBRE</i>
<i>SECTOR 20 (S020)</i>		
<i>H87</i>	<i>7/6/2019</i>	<i>AV. JOSE LIZARZABURU Y GASPAR DE VILLARUEL</i>
<i>H165</i>	<i>10/18/2019</i>	<i>LIZARZABURU Y GASPAR BANQUEMA</i>
<i>SECTOR 21 (S21)</i>		
<i>H186</i>	<i>11/13/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS</i>
<i>H209</i>	<i>12/11/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS</i>
<i>SECTOR 22 (S22)</i>		
<i>H46</i>	<i>5/25/2019</i>	<i>AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO</i>
<i>H71</i>	<i>6/22/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>H77</i>	<i>6/28/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>SECTOR 23 (S323)</i>		
<i>H99</i>	<i>7/15/2019</i>	<i>SECTOR DE LICAN</i>
<i>H120</i>	<i>15/8/219</i>	<i>SECTOR LICAN</i>
<i>H147</i>	<i>9/23/2019</i>	<i>SECTOR DE LICAN</i>
<i>H184</i>	<i>11/12/2019</i>	<i>SECTOR LICAN</i>

ANEXO 4 PUNTOS CRITICOS DE ACCIDENTES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

CÓDIGO	FECHA:	LUGAR
<i>SECTOR 1 (S1)</i>		
H3	5/2/2019	HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA
H60	6/13/2019	CHILE Y AV, JUAN FELIX PROAÑO
H137	9/9/2019	JUAN FELIX PROAÑO Y CHILE
<i>SECTOR 2 (S2)</i>		
H100	7/15/2019	AV FELIX PROAÑO CALLE G POR LA Y DE SAN LUIS
H127	8/23/2019	CALLE FY AV FELIX PROAÑO
<i>SECTOR 3 (S3)</i>		
H7	5/4/2019	REINO UNIDO-9 DE OCTUBRE
H59	6/12/2019	AV.9 DE OCTUBRE Y REINO UNIDO
<i>SECTOR 4 (S4)</i>		
H138	9/10/2019	LOJA Y VELOZ
H161	10/17/2019	JOSE VELOZ Y LOJA
<i>SECTOR 5 (S5)</i>		
H67	6/18/2019	COLOMBIA Y CRISTOBAL COLON
H203	12/4/2019	CRISTOBAL COLON Y COLOMBIA
<i>SECTOR 6 (S6)</i>		
H108	7/27/2019	PICHINCHA Y COLOMBIA
H190	11/16/2019	PICHINCHA Y COLOMBIA
<i>SECTOR 7 (S7)</i>		
H29	5/15/2019	COLOMBIA Y JUAN MONTALVO
H48	5/27/2019	COLOMBIA Y JUAN MONTALVO
H159	10/16/2019	COLOMBIA Y JUAN MONTALVO
<i>SECTOR 8 (S8)</i>		
H13	5/7/2019	JUNIN-CARABOBO
H62	6/14/2019	CARABOBO Y JUNIN
<i>SECTOR 9 (S9)</i>		
H194	11/18/2019	JUNIN Y FRANCIA
H199	11/25/2019	JUNIN Y FRANCIA
<i>SECTOR 10 (S10)</i>		
H72	6/24/2019	JOSE VELOZ Y URUGUAY
H122	8/16/2019	JOSE VELOZ Y URUGUAY
<i>SECTOR 11 (S11)</i>		
H53	6/6/2019	AV.DANIEL LEON BORJA Y DUCHICELA
H69	6/20/2019	DUCHICELA Y DANIEL LEON BORJA
<i>SECTOR 12 (S12)</i>		
H110	7/27/2019	AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIA BORJA
H111	8/8/2019	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE Y LUZ ELIZA BORJA

<i>SECTOR 13 (S13)</i>		
<i>H105</i>	<i>7/21/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA</i>
<i>H218</i>	<i>12/24/2019</i>	<i>VICENTE ROCAFUERTE Y LUZ ELIZA BORJA</i>
<i>SECTOR 14 (S14)</i>		
<i>H116</i>	<i>8/14/2019</i>	<i>AV. LUIS A. CORDOVEZ Y 5 DE JUNIO</i>
<i>H121</i>	<i>8/16/2019</i>	<i>AV. MILTON REYES Y SAINT AMMOD MONTREAD</i>
<i>SECTOR 15 (S15)</i>		
<i>H160</i>	<i>10/16/2019</i>	<i>AV LUIS A CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS</i>
<i>H192</i>	<i>11/17/2019</i>	<i>AV.LUIS CORDOVEZ Y MARIANA DE JESUS</i>
<i>SECTOR 16 (S16)</i>		
<i>H56</i>	<i>10/6/2019</i>	<i>AV.EUGENIO ESPEJO Y DIEGO RIVERA</i>
<i>H95</i>	<i>7/9/2019</i>	<i>AV.ALFONSO CHAVEZ Y DIEGO RIVERA</i>
<i>SECTOR 17 (S17)</i>		
<i>H23</i>	<i>5/11/2019</i>	<i>AV.SAIT AMMOD MONTREAD Y CANONIGO RAMOS</i>
<i>H112</i>	<i>8/8/2019</i>	<i>AV CANONIGO RAMOS Y MIGUEL ARAUZ JIJON</i>
<i>H200</i>	<i>11/30/2019</i>	<i>CANONIGO RAMOS Y SAINT AMMON MONTREAD</i>
<i>SECTOR 18 (S18)</i>		
<i>H153</i>	<i>10/9/2019</i>	<i>11 DE NOVIEMBRE Y PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>H154</i>	<i>10/11/2019</i>	<i>AV PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV 11 DE NOVIEMBRE</i>
<i>SECTOR 19 (S19)</i>		
<i>H50</i>	<i>6/4/2019</i>	<i>AV. 11 DE NOVIEMBRE Y AV. LIZARZBURU</i>
<i>H129</i>	<i>8/25/2019</i>	<i>AV 11 DE NOVIEMBRE Y AV JOSE LIZARZABURU</i>
<i>H204</i>	<i>12/6/2019</i>	<i>AV.JOSE LIZARZABURU Y AV. 11 DE NOVIEMBRE</i>
<i>SECTOR 20 (S020)</i>		
<i>H87</i>	<i>7/6/2019</i>	<i>AV. JOSE LIZARZABURU Y GASPAR DE VILLARUEL</i>
<i>H165</i>	<i>10/18/2019</i>	<i>LIZARZABURU Y GASPAR BANQUEMA</i>
<i>SECTOR 21 (S21)</i>		
<i>H186</i>	<i>11/13/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS</i>
<i>H209</i>	<i>12/11/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV CANONIGO RAMOS</i>
<i>SECTOR 22 (S22)</i>		
<i>H46</i>	<i>5/25/2019</i>	<i>AV.PEDRO VICENTE MALDONADO Y AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO</i>
<i>H71</i>	<i>6/22/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>H77</i>	<i>6/28/2019</i>	<i>AV MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO</i>
<i>SECTOR 23 (S323)</i>		
<i>H99</i>	<i>7/15/2019</i>	<i>SECTOR DE LICAN</i>
<i>H120</i>	<i>15/8/219</i>	<i>SECTOR LICAN</i>
<i>H147</i>	<i>9/23/2019</i>	<i>SECTOR DE LICAN</i>
<i>H184</i>	<i>11/12/2019</i>	<i>SECTOR LICAN</i>

ANEXO 5 ESQUEMAS Y REGLAS DE SEGMENTACIÓN

La estructura de cada línea sigue el siguiente esquema:

- I. **Número de nodo:** un número seguido de paréntesis de cierre. Por ejemplo, el nodo 5 se escribirá como 5).
- II. **Variable de segmentación:** A continuación del paréntesis de cierre se muestra la variable que se utilizó para segmentar y las categorías que van a cada rama del árbol. Por ejemplo, al utilizar la categoría “Seca” de la variable “Calzada” tendremos Calzada = Seca.
- III. **Número de observaciones en cada región (n):** el número que se muestra luego de la variable y categoría de segmentación indica el número de observaciones que se encuentran en cada región.
- IV. **Los (función de pérdida):** Separado con una coma después del número de observaciones tenemos el valor de la función de pérdida que permite seleccionar qué variable es empleada en cada segmentación.
- V. **Valor predicho para el nodo (yval):** A continuación de la función de pérdida tenemos la predicción del modelo para cada una de las segmentaciones. Así, observaremos las palabras “AVENIDA” o “CALLE” como predicción en cada nodo intermedio.
- VI. **Probabilidad de cada categoría (prob):** Entre paréntesis y al final de cada línea, se puede observar dos valores que corresponden a la probabilidad de pertenecer a las categorías “CALLE” o “AVENIDA

```

n= 223
node), split, n, loss, yval, (yprob)
* denotes terminal node

1) root 223 75 CALLE (0.6636771 0.3363229)
  2) Tipo_vehiculo=Particular,Taxi 141 37 CALLE (0.7375887 0.2624113)
    4) Heridos< 3.5 136 34 CALLE (0.7500000 0.2500000)
      8) Calzada=Seca 128 30 CALLE (0.7656250 0.2343750) *
      9) Calzada=Mojada 8 4 CALLE (0.5000000 0.5000000)
        18) Hora=Noche/Madrugada 6 2 CALLE (0.6666667 0.3333333) *
        19) Hora=Mañana 2 0 AVENIDA (0.0000000 1.0000000) *
    5) Heridos>=3.5 5 2 AVENIDA (0.4000000 0.6000000)
      10) Tipo_vehiculo=Taxi 2 0 CALLE (1.0000000 0.0000000) *
      11) Tipo_vehiculo=Particular 3 0 AVENIDA (0.0000000 1.0000000) *
  3) Tipo_vehiculo=Autobus,Carga liviana,Carga pesada,Motocicleta/otros 82 38 CALLE (0.5365854 0.4634146)
    6) Estado_etilico=Se desconoce 17 5 CALLE (0.7058824 0.2941176)
      12) Hora=Noche/Madrugada 9 1 CALLE (0.8888889 0.1111111) *
      13) Hora=Mañana,Tarde 8 4 CALLE (0.5000000 0.5000000)
        26) Tipo_vehiculo=Carga liviana,Motocicleta/otros 6 2 CALLE (0.6666667 0.3333333) *
        27) Tipo_vehiculo=Autobus,Carga pesada 2 0 AVENIDA (0.0000000 1.0000000) *
    7) Estado_etilico=No,Si 65 32 AVENIDA (0.4923077 0.5076923)
      14) Calzada=Seca 58 28 CALLE (0.5172414 0.4827586)
        28) Hora=Noche/Madrugada,Tarde 38 16 CALLE (0.5789474 0.4210526)
          56) Heridos>=1.5 5 1 CALLE (0.8000000 0.2000000) *
          57) Heridos< 1.5 33 15 CALLE (0.5454545 0.4545455)
            114) Tipo_accidente=Atropello,Choque 30 13 CALLE (0.5666667 0.4333333)
              228) Tipo_accidente=Choque 15 6 CALLE (0.6000000 0.4000000)
                456) Tipo_vehiculo=Carga liviana,Carga pesada 7 2 CALLE (0.7142857 0.2857143) *
                457) Tipo_vehiculo=Autobus,Motocicleta/otros 8 4 CALLE (0.5000000 0.5000000)
                  914) Hora=Tarde 4 1 CALLE (0.7500000 0.2500000) *
                  915) Hora=Noche/Madrugada 4 1 AVENIDA (0.2500000 0.7500000) *
                229) Tipo_accidente=Atropello 15 7 CALLE (0.5333333 0.4666667)
                  458) Tipo_vehiculo=Autobus,Motocicleta/otros 13 5 CALLE (0.6153846 0.3846154) *
                  459) Tipo_vehiculo=Carga liviana,Carga pesada 2 0 AVENIDA (0.0000000 1.0000000) *
            115) Tipo_accidente=Otros,Vuelcos 3 1 AVENIDA (0.3333333 0.6666667) *
      29) Hora=Mañana 20 8 AVENIDA (0.4000000 0.6000000)
        58) Tipo_accidente=Atropello,Otros 13 6 AVENIDA (0.4615385 0.5384615)
          116) Tipo_vehiculo=Carga liviana 2 0 CALLE (1.0000000 0.0000000) *
          117) Tipo_vehiculo=Autobus,Motocicleta/otros 11 4 AVENIDA (0.3636364 0.6363636) *
          59) Tipo_accidente=Choque 7 2 AVENIDA (0.2857143 0.7142857) *
        15) Calzada=Mojada 7 2 AVENIDA (0.2857143 0.7142857) *

```

Figura 22 Árbol de clasificación - Reglas de segmentación

ANEXO 6 SELECCIÓN EL PARÁMETRO DE COMPLEJIDAD

El eje horizontal inferior muestra el valor de CP asociado al número de nodos finales que el árbol podado debería tener (eje horizontal superior). El eje vertical muestra el error de clasificación generado por cada tamaño de árbol donde se puede notar que un árbol con 5 nodos terminales tiene un valor de $CP = 0.022$ y un error de clasificación de 1.16. Este último es el valor que minimiza el error de clasificación y se utilizará en la poda

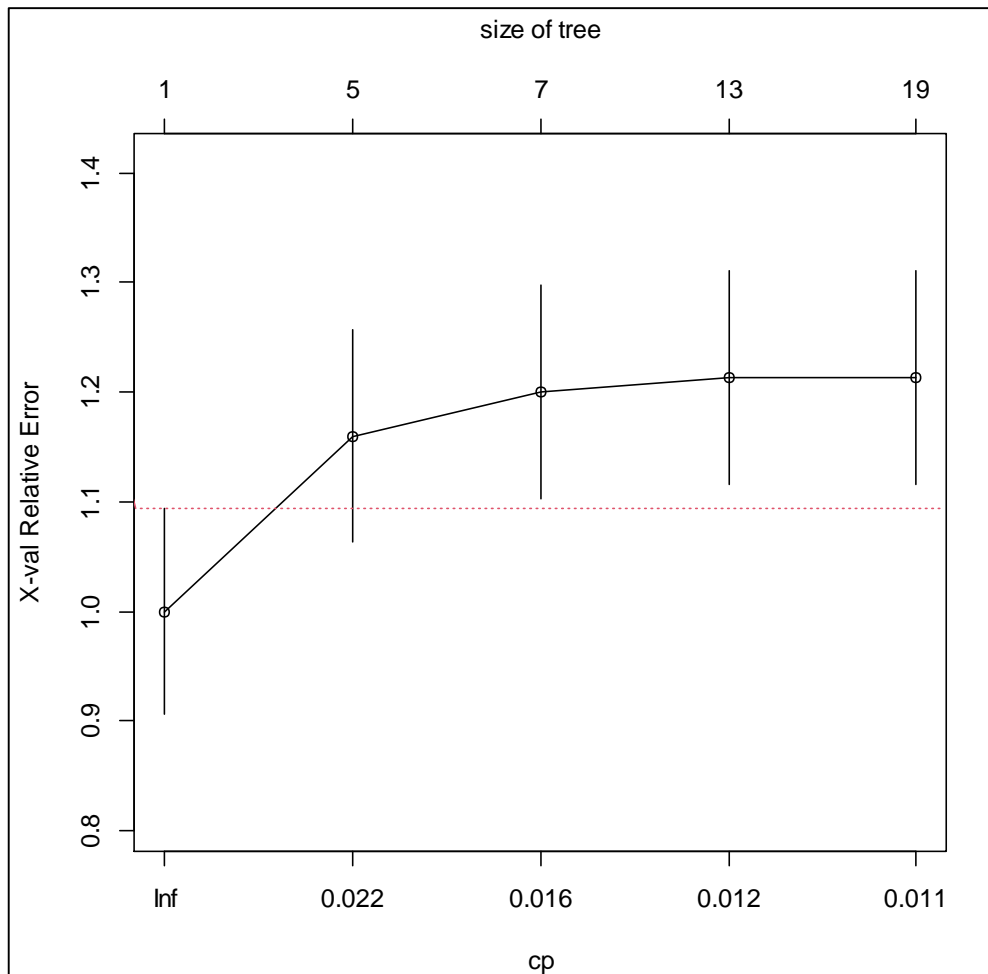


Figura 23 Selección del parámetro de complejidad

ANEXO 7 ÁRBOL E CLASIFICACIÓN PODADO

```
n= 223
node), split, n, loss, yval, (yprob)
  * denotes terminal node

1) root 223 75 CALLE (0.6636771 0.3363229)
  2) Tipo_vehiculo=Particular,Taxi 141 37 CALLE (0.7375887 0.2624113) *
  3) Tipo_vehiculo=Autobus,Carga liviana,Carga pesada,Motocicleta/otros 82 38 CALLE (0.5365854 0.4634146)
  6) Estado_etilico=Se desconoce 17 5 CALLE (0.7058824 0.2941176) *
  7) Estado_etilico=No,Si 65 32 AVENIDA (0.4923077 0.5076923)
  14) Calzada=Seca 58 28 CALLE (0.5172414 0.4827586)
    28) Hora=Noche/Madrugada,Tarde 38 16 CALLE (0.5789474 0.4210526) *
    29) Hora=Mañana 20 8 AVENIDA (0.4000000 0.6000000) *
  15) Calzada=Mojada 7 2 AVENIDA (0.2857143 0.7142857) *
```

Figura 24 Árbol de clasificación podado - Reglas de segmentación

ANEXO 8 MÓDELO DE REGISTRO



REPÚBLICA DEL ECUADOR

ACCIDENTE DE TRÁNSITO-Nº GADMR-GMTT-ACT0027-82-2020-00042

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE MOVILIDAD,
TRÁNSITO Y TRANSPORTE

TIPO DE ACCIDENTE: CHOQUE POR ALCANCE.

DIA: L M M J V X S D

ZONA URBANA: X

ZONA RURAL: _____

LUGAR DEL ACCIDENTE: OLMEDIO Y ESPAÑA

CLIMATOLOGÍA: DIA – DESPEJADO

REFERENCIA: FUNERARIA GONZALO MENDOZA

FECHA: DÍA: 24 MES: 01 AÑO: 2020

HORA: AVISO: 17H57; LLEGADA: 18H01; ACCIDENTE: 17H56

CALLE 1: ESPAÑA

SEÑALIZACION: HORIZONTAL: NO EXISTE

VERTICAL: SI EXISTE

ESPECIFIQUE: DISCO PARE

CALZADA 1: ESPAÑA

ASFALTO: ADOQUÍN: CONCRETO:

EMPEDRADO: (X) TIERRA: SECA:

CALLE 2: OLMEDO

SEÑALIZACION: HORIZONTAL: SI EXISTE

VERTICAL: NO EXISTE

ESPECIFIQUES: LINEAS CONTINUAS.

CALZADA 2: OLMEDO

ASFALTO: (X) ADOQUÍN: () CONCRETO: ()

EMPEDRADO: () TIERRA: () SECA: ()

UBICACIÓN GPS: -1.673058, -78.651903

AGENTE QUE INTERVINO: ACT. SEBASTIAN TELLO, BYRON MONTESDEOCA, JOE TIERRA

REFERENCIA DE HECHOS: ACCIDENTE DE TRÁNSITO

DESTACAMENTO: DIRECCION DE MOVILIDAD

CONSECUENCIAS: DAÑOS MATERIALES Y PERSONA HERIDA

PREVENCIÓN: FISCALÍA

APREHENDIDO: JORGE WASHINGTON BARRENO NORIEGA C.C: 0601293723

HORA Y FECHA DE APRENSIÓN: 24/01/2020 19:49

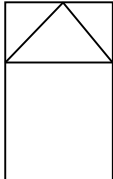
VERÓNICA IRALDA ARRIETA ULLOA C.C: 0604269191

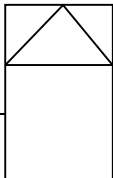
HORA Y FECHA DE APRENSIÓN: 25/01/2020 01:16

BREVE RELACIÓN: CONDUCTOR, VEHICULO Y VÍA

NOMBRE S Y APELLID OS	CIU DAD	DOMICIL IO	T. PERSO NA	# LIC.	TI PO	ORIGE N	E. FÍSIC O	ED AD	ALIENTO A LICOR	APREHE NDIDO
VERÓNICA IRALDA ARRIETA ULLOA	RBB A	ARGENTI NOS Y JUAN MONTAL VO	CONDU CTOR	060426919 1	B	ANT	NORM AL	33	NO	SI
VESTIME NTA	GEN ERO	VEHÍCULO: PLACA	SERVICI O	CALLE- CARRETERA	SENTIDO CIRCULACI ÓN	CARRI L	APREHE NDIDO			
CASUAL	F	MOTOR UNO /IC716M	PARTICU LAR	ESPAÑA	ESTE-OESTE	IZQUIE RDO	SI			
EXAMEN DE: ALCOCHECT SI RESULTADO: 0,000 G/L _____ EN:								TRASLADADO A: CDP		
MUERTO: _____ HERIDO: _____										
DAÑOS VEHÍCULO	TESTIGO		VÍCTIMA		X					
DAÑOS QUE PRESENTA: PARTE FRONTAL O ANTERIOR: N/A LATERAL DERECHO: N/A PARTE POSTERIOR: DAÑOS MATERIALES EN SU PARTE POSTERIOR EN SU TERCIO MEDIO.										

LATERAL IZQUIERDO: N/A TECHO: N/A ZONA INTERIOR: N/A OBSERVACIONES: Y DEMÁS DAÑOS POR VERIFICARSE.	
---	--

BREVE RELACIÓN: CONDUCTOR, VEHICULO Y VÍA										
NOMBRE S Y APELLIDOS	CIUDAD	DOMICILIO	T. PERSONA	# LIC.	TIPO	ORIGEN	E. FÍSICO	EDAD	ALIENTO A LICOR	APREHENDIDO
VERÓNICA IRALDA ARRIETA ULLOA	RBB A	ARGENTINOS Y JUAN MONTALVO	CONDUCTOR	0604269191	B	ANT	NORMAL	33	NO	SI
VESTIMENTA	GENERO	VEHÍCULO: PLACA	SERVICIO	CALLE-CARRETERA		SENTIDO CIRCULACIÓN		CARRIL	APREHENDIDO	
CASUAL	F	MOTOR UNO /IC716M	PARTICULAR	ESPAÑA		ESTE-OESTE		IZQUIERDO	SI	
EXAMEN DE: ALCOHECT SI RESULTADO: 0,000 G/L _____ EN:									TRASLADADO A: CDP	
MUERTO: _ HERIDO: _										
DAÑOS VEHÍCULO	TESTIGO		VÍCTIMA		X					
DAÑOS QUE PRESENTA: PARTE FRONTAL O ANTERIOR: N/A LATERAL DERECHO: N/A PARTE POSTERIOR: DAÑOS MATERIALES EN SU PARTE POSTERIOR EN SU TERCIO MEDIO. LATERAL IZQUIERDO: N/A TECHO: N/A ZONA INTERIOR: N/A OBSERVACIONES: Y DEMÁS DAÑOS POR VERIFICARSE.										

BREVE RELACIÓN: CONDUCTOR, VEHICULO Y VÍA										
NOMBRE S Y APELLIDOS	CIUDAD	DOMICILIO	T. PERSONA	# LIC.	TIPO	ORIGEN	E. FÍSICO	EDAD	ALIENTO A LICOR	APREHENDIDO
VERÓNICA IRALDA ARRIETA ULLOA	RBB A	ARGENTINOS Y JUAN MONTALVO	CONDUCTOR	0604269191	B	ANT	NORMAL	33	NO	SI
VESTIMENTA	GENERO	VEHÍCULO: PLACA	SERVICIO	CALLE-CARRETERA		SENTIDO CIRCULACIÓN		CARRIL	APREHENDIDO	
CASUAL	F	MOTOR UNO /IC716M	PARTICULAR	ESPAÑA		ESTE-OESTE		IZQUIERDO	SI	
EXAMEN DE: ALCOHECT SI RESULTADO: 0,000 G/L _____ EN:									TRASLADADO A: CDP	
MUERTO: _ HERIDO: _										
DAÑOS VEHÍCULO	TESTIGO		VÍCTIMA		X					
DAÑOS QUE PRESENTA: PARTE FRONTAL O ANTERIOR: N/A LATERAL DERECHO: N/A PARTE POSTERIOR: DAÑOS MATERIALES EN SU PARTE POSTERIOR EN SU TERCIO MEDIO. LATERAL IZQUIERDO: N/A										

TECHO: N/A ZONA INTERIOR: N/A OBSERVACIONES: Y DEMÁS DAÑOS POR VERIFICARSE.	
--	--

CIRCUNSTANCIAS web

POR MEDIO DEL PRESENTE ME PERMITO PONER EN SU CONOCIMIENTO CRNL. ANGEL ASTUDILLO DIRECTOR DE GESTIÓN MOVILIDAD TRÁNSITO Y TRANSPORTE, QUE ENCONTRÁNDONOS DE SERVICIO, DANDO CUMPLIMIENTO AL ORDEN DE SERVICIO (24/01/2020) EN EL GRUPO DE MOTORIZADOS, POR COMUNICADO DEL SERVICIO INTEGRADO ECU-911 ASISTIMOS HASTA EL LUGAR ANTES INDICADO A VERIFICAR UN POSIBLE ACCIDENTE DE TRÁNSITO UNA VEZ CONSTITUIDOS EN LUGAR SE PUDO CONSTATAR QUE EFECTIVAMENTE MINUTOS ANTES SE HABIA SUSCITADO UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE TIPOLOGÍA CHOQUE POR ALCANCE.

PARTICIPANTE 1:

VEHÍCULO MARCA **MOTOR UNO** TIPO **PASEO** DE COLOR **ROJO** DE PLACAS **IC716M**, DE PROPIEDAD DEL SEÑOR **GUAMAN MAROTO WASHINGTON DARIO** CON **C.C:0604511204** CONDUCIDO POR LA SRA. **ARRIETA ULLOA VERONICA IRALDA** DE 29 AÑOS DE EDAD APROXIMADAMENTE, CON **C.C:0604269191** CON LICENCIA TIPO "B", POSTERIOR FUE TRASLADADO HACIA LOS PATIOS DE RETENCIÓN VEHICULAR UBICADO EN LAS CALLES CARACAS Y SANTA MARTHA DONDE SE LE REALIZO LA RESPECTIVA PRUEBA DE ALCOHOTEST QUE ES DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA POR ESTAR INVOLUCRADO EN UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO Y DANDO COMO RESULTADO **0,000 G/L**.

PARTICIPANTE 2:

VEHÍCULO MARCA **KIA**, TIPO **JEEP** DE COLOR **PLOMO**, DE PLACAS **HBB-6776** DE PROPIEDAD DE LA SEÑORA **DUQUE ANDRADE PIEDAD SARVELIA** CON **C.C: 0600553267** CONDUCIDO POR EL SR. **BARRENO NORIEGA JORGE WASHINGTON** DE 61 AÑOS APROXIMADAMENTE CON **C.C:0601293723** CON LICENCIA TIPO "B" TAMBIEN SE NIEGA REALIZARSE LA PRUEBA DE ALCOHOTEST PERO SE REALIZA DE UNA MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA LA PRUEBA PSICOSOMÁTICA POR ESTAR INVOLUCRADO EN UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO.

PRODUCTO DEL ACCIDENTE RESULTO UNA PERSONA HERIDA LA SEÑORA **ULLOA SALDAÑA ZOILA CECIBEL** CON **C.C:0602311920** LA CUAL SE TRASLADABA COMO ACOMPAÑANTE EN EL VEHICULO DE PLACAS **IC716M** LA CUAL FUE ATENDIDA POR LA AMBULANCIA #2 DEL MSP. A CARGO DE EL DOC. CARLOS USCA EL CUAL MANIFESTO QUE SE LE IBA A TRASLADAR AL HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DONDE FUE ATENDIDA POR EL RESPECTIVO GALENO DE TURNO POSTERIOR SE DIRIGIO EL SEÑOR MEDICO LEGISTA DE TURNO EL CUAL MANIFESTO QUE TENIA 45 DIAS DE INCAPACIDAD, MEDIANTE EL CERTIFICADO EMITIDO POR EL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA A CARGO DE LA MD. ISABEL JARAMILLO SE LE EMITIO 2 DIAS DE INCAPACIDAD LA CUAL MAS TARDE SE DIO DE ALTA Y EMITIENDO EL RESPECTIVO CERTIFICADO MEDICO.

ASÍ MISMO LOS DOS VEHÍCULOS AL ESTAR INVOLUCRADOS EN UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO FUERON TRASLADADOS HACIA LOS PATIOS DE RETENCIÓN UBICADO EN LAS CALLES SANTA MARTA Y CARACAS QUEDANDO INGRESADOS CON SUS RESPECTIVAS HOJAS DE REGISTRO A CARGO DEL SR. AGENTE DE TURNO Y PUESTO A ORDENES DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.

PARTICULAR QUE COMUNICO A USTED PARA FINES DE LEY.

ENTREVISTAS: web

PARTICIPANTE 1.- LA SRA. **ARRIETA ULLOA VERONICA IRALDA** DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA MANIFESTÓ QUE: YO VENIA MANEJANDO LA MOTO Y ESTABA ESPERANDO QUE PASEN LOS DEMAS CARROS EN ESTA CALLE TRANSVERSAL CUANDO SENTI EL GOLPE YO CREI QUE MI MAMA SE MOVIO APRETE DURO LOS FRENOS POR QUE SINO SALIAMOS VOLANDO CUANDO YA MI MAMA SE QUEDO REMORDIDA AHÍ TUBIMOS QUE MOVERLE.

PARTICIPANTE 2.- EL SR. **BARRENO NORIEGA JORGE WASHINGTON** DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA MANIFESTÓ QUE: LA SEÑORA FRENA LA MOTOYO TAMBIEN FRENEY LE TOPE NADA MAS.

ACOMPAÑANTE.- N/A

CONTACTOS: web

N/A

OBSEVACIONES movil

Y DEMAS DAÑOS POR VERIFICARSE.

DOCUMENTOS ADJUNTOS web

COPIAS DE LA LICENCIA Y MATRICULAS DE LOS DOS CONDUCTORES.

CERTIFICADO MÉDICO DE LA PERSONA HERIDA.

INVENTARIOS VEHICULARES DE LOS DOS VEHÍCULOS.

RESPECTIVA PRUEBAS DE ALCOHOTEST.

ZONA DE IMPACTO web

LA ZONA DE IMPACTO SE ENCUENTRA SOBRE LAS CALLES OLMEDO Y ESPAÑA.

ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL ACCIDENTE

ANEXO 9 **SOCIALIZACIÓN DE LA APP MÓVIL A LOS AGENTES DE TRÁNSITO**



Figura 25 *Uso de la app CAR*

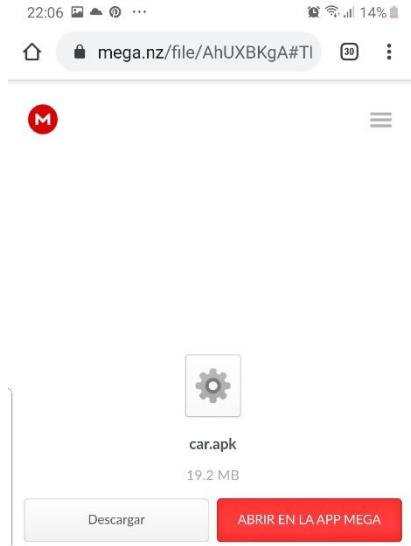


Figura 26 *Uso de la App Web*

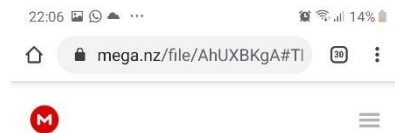
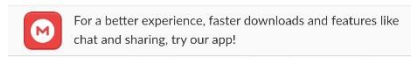


Figura 27 Manejo de software de accidentes de tránsito

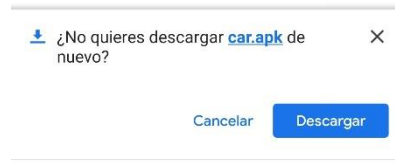
MANUAL DE INSTALACIÓN “CAR”

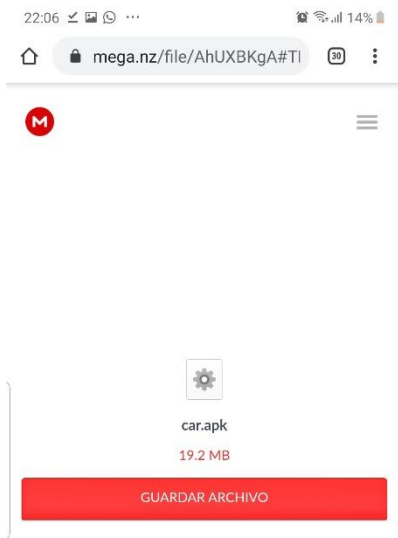


1. ABRIR LA DIRECCIÓN WEB EN CUALQUIER NAVEGADOR Y PRESIONAR “DESCARGAR”

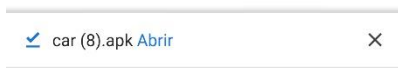


2. SELECCIONAR “GUARDAR ARCHIVO”, SEGUIDO DEL BOTON “DESCARGAR”, UBICADO EN LA PARTE INFERIOR

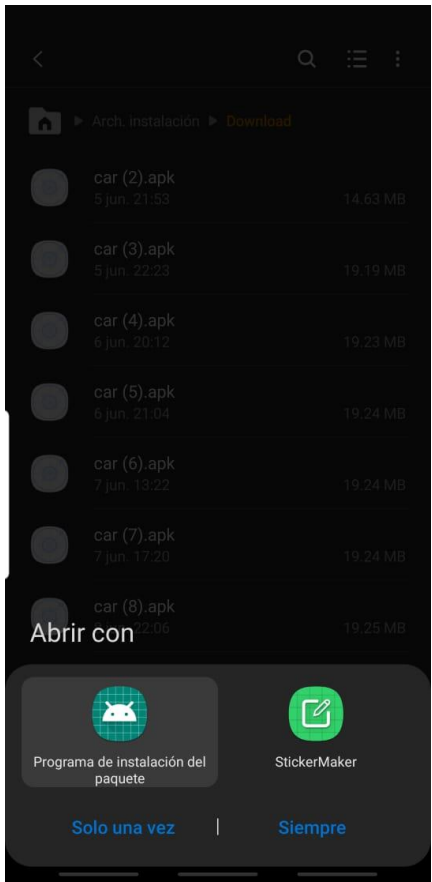


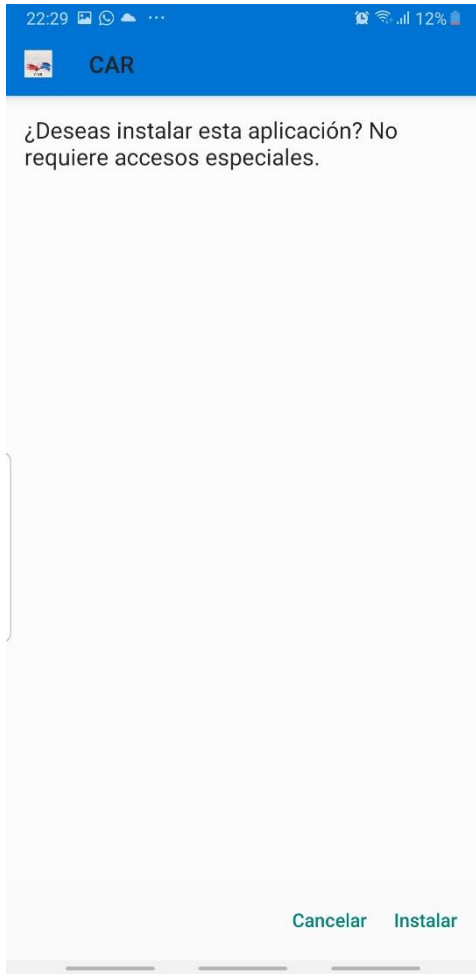


4. SELECCIONAR EL BOTÓN “ABRIR”



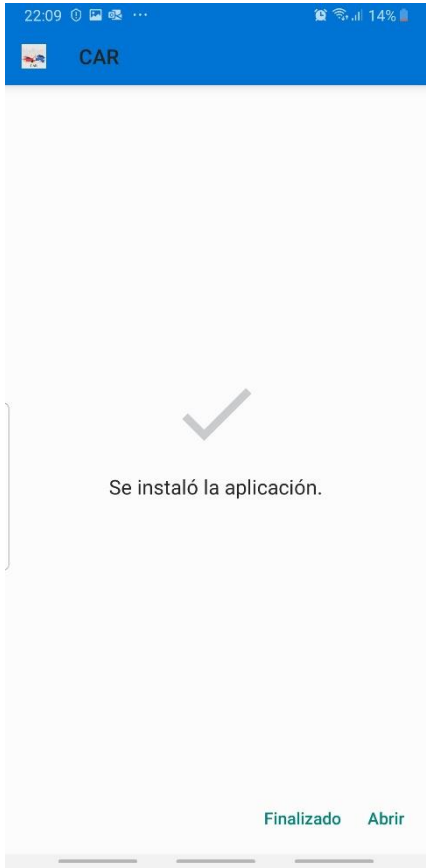
3. SELECCIONAR EL BOTÓN “PROGRAMA DE INSTALACIÓN DEL PAQUETE”, SEGUIDO DEL BOTÓN “SOLO UNA VEZ”

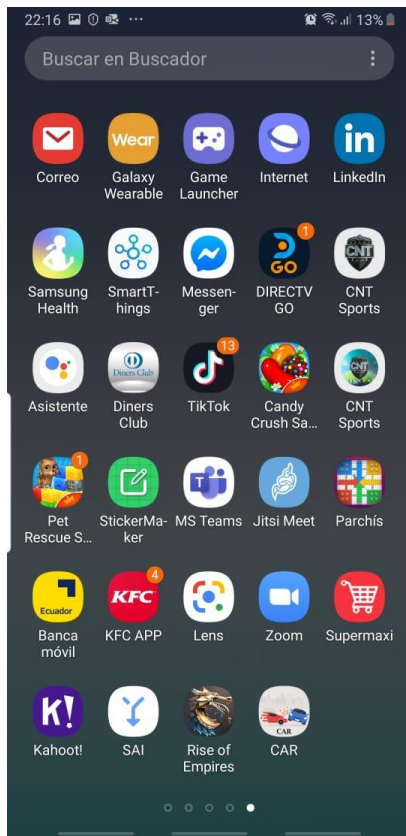




6. SELECCIONAR
“INSTALAR”

5. SELECCIONAR
“FINALIZAR” Ó
“ABRIR”

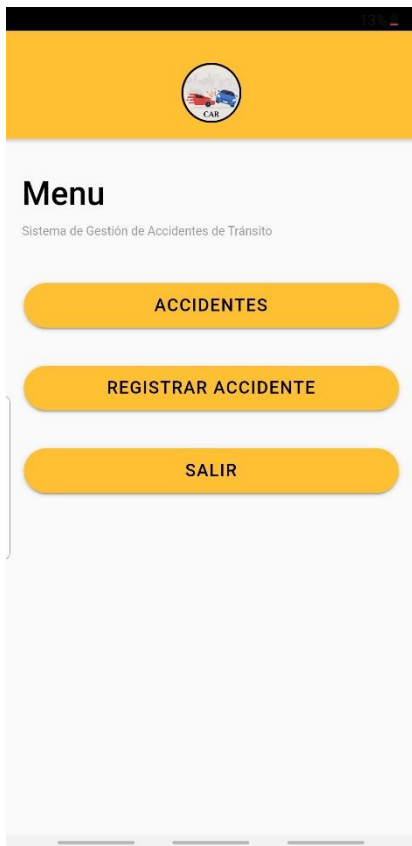




8. BUSCAR EL ÍCONO
“CAR” Y ABRIR LA
APLICACIÓN

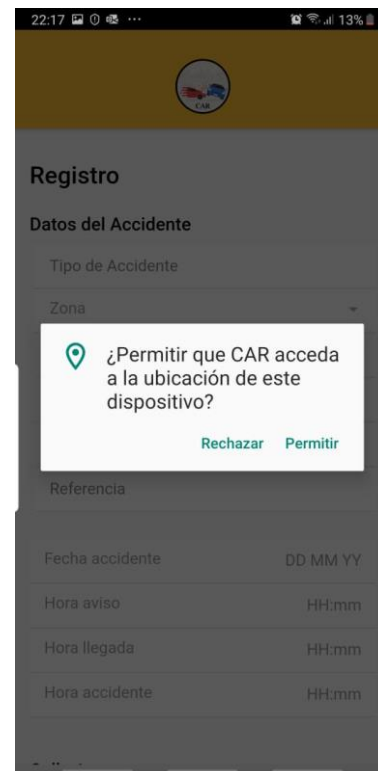
7. INGRESAR AL
SISTEMA UTILIZANDO
LAS CREDENCIALES
ASIGNADAS





10. SELECCIONAR EN
“REGISTRAR
ACCIDENTE”

9. OTORGAR PERMISOS
DE UBICACIÓN A LA
APLICACIÓN



ANEXO 11 ACTA DE RECEPCIÓN DE LA APLICACIÓN POR PARTE DEL MUNICIPIO

ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN DEL SOFTWARE CAR A LA DIRECCIÓN DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL GAD RIOBAMBA.

En la ciudad de Riobamba, a los 26 días del mes de junio de 2020, reunidos en La Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la ciudad de Riobamba, comparece por una parte el Crnel. Angel Astudillo en calidad de Director de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Riobamba, el señor Jorge Inca tesista de la Facultad de Ingeniería carrera de Civil y el Ing. Angel Paredes en calidad de tutor de la tesis, quienes celebran el presente documento.

Se recibe el software **CAR** que fue desarrollado por el Sr. Jorge Inca como aporte al registro de accidentes de tránsito con su proyecto de investigación titulado “**Mejora del registro de Accidentabilidad en la ciudad de Riobamba**”, además de una dirección web con el dominio <https://35.222.184.112/accidentes/>, donde se administra toda la información recopilada por la **app CAR**, el cual puede ser utilizado por agentes de tránsito en dispositivos móviles con sistema Android para la recolección de datos al momento de un accidente de tránsito.

Para constancia de lo actuado firman en tres documentos de igual tenor y efecto las personas que intervienen en esta diligencia.

RECIBÍ CONFORME



Crnl. Angel Astudillo

**DIRECTOR DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE
GAD RIOBAMBA**

ENTREGUÉ CONFORME



Sr Jorge Inca
TESISTA UNACH



Ing. Angel Paredes G.
TUTOR

ANEXO 12 CAR ACCIDENT REGISTRATION (CAR)

