



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Título del proyecto

“la velocidad vehicular en el entorno de los establecimientos de educación superior en la ciudad de Riobamba”

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniería Civil

Autores:

Pilco Pilco, Yesenia Elizabeth

Yuquilema Sinaluisa, Willan Geovanny

Tutor:

Ing. Ángel Edmundo Paredes García

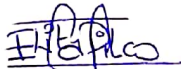
Riobamba, Ecuador. 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

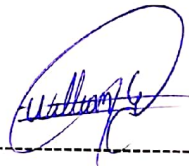
Nosotros, **Pilco Pilco Yesenia Elizabeth** con cédula de ciudad: **0604806919** y **Yuquilema Sinaluisa Willan Geovanny** con cédula de ciudad: **0603969049**, autores del trabajo de investigación titulado: **“LA VELOCIDAD VEHICULAR EN EL ENTORNO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 28 días del mes de noviembre del 2022.



Yesenia Elizabeth Pilco Pilco
C.I: 0604806919



Willan Geovanny Yuquilema Sinaluisa
C.I: 0603969049

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Ing. Paredes García Ángel Edmundo catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería Civil, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“LA VELOCIDAD VEHICULAR EN EL ENTORNO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**, bajo la autoría de **Pilco Pilco Yesenia Elizabeth** con cedula de identidad número **0604806919** y **Yuquilema Sinaluisa Willan Geovanny** con cedula de identidad número **0603969049**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 28 días del mes de noviembre de 2022.



Ing. Paredes García Ángel Edmundo

C.I: 0602300121

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**LA VELOCIDAD VEHICULAR EN EL ENTORNO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, presentado por **Pilco Pilco Yesenia Elizabeth** con cédula de ciudad: **0604806919** y **Yuquilema Sinaluisa Willan Geovanny** con cédula de ciudad: **0603969049**, bajo la tutoría del Ing. Paredes García Ángel Edmundo; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 28 días del mes de noviembre del año 2022.

Ing. Carlos Saldaña


Presidente del Tribunal de Grado



Firma

Ing. Hernán V. Pazmiño, MsC.

Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Víctor R. Velásquez, MsC.

Miembro del Tribunal



Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento
SGC
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **PILCO PILCO YESENIA ELIZABETH** con CC: **060480691-9** y **YUQUILEMA SINALUISA WILLAN GEOVANNY** con CC: **060396904-9**, estudiantes de la Carrera de **INGENIERIA CIVIL, NO VIGENTE**, Facultad de **INGENIERIA**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**LA VELOCIDAD VEHICULAR EN EL ENTORNO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION SUPERIOR EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**", cumplen con el 8%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **OURIGINAL**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 24 de noviembre de 2022

Ing. Ángel Edmundo Paredes García
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres Fausto y Yolanda porque este título es gracias a ellos, por los ejemplos de vida y por el amor que siempre me han dado.

A mi familia el motor principal de mi vida.

Yesenia Elizabeth Pilco Pilco

Todo este esfuerzo se lo quiero dedicar a mi madre en el cielo, María Juana Lozano quien siempre supo ser mi inspiración para llegar hasta este punto, que con su ejemplo de superación nunca me permitió rendirme y sé que en el lugar en donde se encuentre estará muy orgullosa de mí. A mi madre; Ana Lucia Sinaluisa Lozano quien es mi motivación más grande para despertarme cada día y que con sus consejos, amor y aliento nunca permitió rendirme por más duro que el obstáculo haya sido y decirle que sin ella esto no sería posible.

Willan Geovanny Yuquilema Sinaluisa

AGRADECIMIENTO

A Dios por la salud y la vida.

A mis padres Fausto y Yolanda gracias por el esfuerzo, sacrificio, por nunca dejar que me dé por vencida y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación.

A mis abuelitos Mariana y Polivio por las historias y los consejos

A mi hermana Daya porque siempre fue mi abogada que me defendió desde niñas.

A mis tíos Pepe, Luis, Patty, Gise y David gracias por estar siempre al pendiente de mí, por nunca dejar que me falte nada, y por siempre estar ahí para escucharme.

A mis amigos los que han estado desde la infancia y los que he ido conociendo con el pasar de los años gracias por siempre estar cuando los necesito.

Yesenia Elizabeth Pilco Pilco

Agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para cumplir con éxito mis metas.

A mis tíos, Cecilia, Jorge, Iván, Guido, Xavier, Marco, Sinaluisa que han sido el apoyo fundamental para lograr el título de Ingeniero Civil, ya que con su ejemplo me supieron encaminar todos estos años y a todas las personas, amigos, familiares que en el trascurso de mi vida estudiantil supieron brindarme una palabra de aliento, quedo eternamente agradecido.

Willan Geovanny Yuquilema Sinaluisa

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	13
2.	MARCO TEÓRICO	15
2.1	Conductor	15
2.2	Peatón	15
2.3	Accidente de tránsito	15
2.4	Reductor de velocidad	16
2.5	Siniestro	16
2.6	Velocidad Vehicular	16
2.7	Velocidad de Punto.....	16
2.8	Límites de velocidad en establecimientos de educación en el Ecuador	17
2.9	Señales preventivas en zonas escolares	17
2.10	Señales regulatorias en zonas escolares.....	18
2.11	Zonas Escolares	18
2.12	Causas más frecuentes que producen los accidentes de tránsito	19
2.13	Exceso de velocidad	19
2.14	Radar TNS-SV.....	19
2.15	Manual para manipulación del Radar TNS-SV	19
3.	METODOLOGIA.....	23
3.1	Métodos de análisis, y procesamiento de datos	25
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1	Resultados.....	26
4.2	Discusión	35
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1	Conclusiones.....	41
5.2	Recomendaciones	41
	BIBLIOGRAFÍA	43
6.	ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Velocidades en la puerta principal de la UNACH campus Dolorosa	26
Tabla 2: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus Dolorosa	27
Tabla 3: Velocidades de la UNACH campus Centro	28
Tabla 4: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus Centro	30
Tabla 5: Velocidades de la UNACH vía a Guano	31
Tabla 6: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus vía a Guano.....	32
Tabla 7: Velocidades en la ESPOCH.....	33
Tabla 8: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h ESPOCH....	34
Tabla 9: Detalle de los porcentajes de excedencia	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Probabilidad de lesión mortal para un peatón que colisiona con un vehículo....	17
Figura 2: Radar TNS-SV.....	20
Figura 3: Pantalla LED Radar TNS-SV.	20
Figura 4: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Dolorosa.....	28
Figura 5: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Centro.....	31
Figura 6: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Norte.....	33
Figura 7: Excedencia en la velocidad vehicular en la ESPOCH.....	35
Figura 8: Avenida Eloy Alfaro y 10 de agosto (UNACH CAMPUS DOLOROSA)	37
Figura 9: AVENIDA UNIDAD NACIONAL Y 10 DUCHICELA (UNACH CENTRO).....	38
Figura 10: Avenida José Antonio de Sucre y Km 1 1/2 vía a Guano (UNACH vía a Guano)	39
Figura 11: Panamericana Sur Km 1 1/2 (ESPOCH)	40

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de la metodología.....	23
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos exportados del radar	45
Anexo 2: Siniestros en los puntos de los años 2020, 2021 y 2022 (hasta junio)	45
Anexo 3: Avenida Eloy Alfaro Y 10 de Agosto (UNACH Campus Dolorosa)	47
Anexo 4: Avenida Unidad Nacional y Duchicela (Unach Campus Centro).....	47
Anexo 5: Avenida Antonio José De Sucre Kilometro 1 ½ Vía a Guano	47
Anexo 6: Panamericana Sur Kilometro 1 ½ ESPOCH	48

RESUMEN

Según (ANT, 2021) la velocidad es un factor importante en los accidentes de tránsito. A medida que aumentan los límites de velocidad y los vehículos, también aumenta el número de muertes. La investigación muestra que incluso los usuarios más vulnerables sobreviven al ser atropellados por un automóvil que viaja a 30 km/h, la mayoría de las personas morirán en una colisión con un automóvil que viaja a 50 km/h. El propósito de este estudio fue monitorear la velocidad de los vehículos en las puertas principales de las universidades de la ciudad de Riobamba. Con el dispositivo radar TNS-SV se recolectó las velocidades de los puntos indicados, con la ayuda de la Dirección de Gestión, Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Riobamba, también se investigó la accidentalidad en estos puntos y se realizó un análisis comparativo entre velocidades y accidentes. Finalmente, se identificaron los lugares donde se excedió la velocidad máxima permitida y la cantidad de vehículos que excedieron el rango permitido. Se demostró que el porcentaje de vehículos que exceden la velocidad máxima permitida en los puntos analizados es: UNACH campus vía a Guano con un 87%, UNACH campus Dolorosa con un 71%, UNACH campus Centro con un 70% y la ESPOCH con un 57%.

Palabras claves: Velocidad vehicular, centros de educación, universidades, radar, exceso

ABSTRACT

According to (ANT, 2021), speed is an essential factor in traffic accidents. As speed limits and vehicles increase, the number of fatalities also increases. Research shows that even the most vulnerable road users survive being struck by a car traveling at 30 km/h. Most people will die in a collision with a car traveling 50 km/h. The purpose of this study was to monitor the speed of vehicles at the main gates of the universities in the city of Riobamba. With the TNS-SV radar device, this information was taken by speeds of the indicated points with the help of the Directorate of Management, Mobility, Transit, and Transportation of the city of Riobamba. The accident rate was also analyzed, and a comparative analysis was carried out between speeds and accidents. Finally, the places where the maximum permitted speed was exceeded, and the number of vehicles that exceeded the acceptable range was identified. The percentage of vehicles that exceed the maximum speed allowed at the points analyzed is: UNACH campus via Guano with 87%, UNACH Dolorosa campus with 71%, UNACH Centro campus with 70%, and ESPOCH with 57%.



Firmado electrónicamente por:
**MARCELA PATRICIA
GONZALEZ ROBALINO**

Reviewed by:
Mgs. Marcela González Robalino
English Professor
c.c. 0603017708

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Según (Mapfre, 2017) los conductores exceden el límite de velocidad casi a diario y también menciona que siete de cada diez conductores no respetan los límites de velocidad interpuestos en zonas de frecuente paso de peatones, entre ellos, niños y ancianos. Esto significa que la seguridad vial y otros conductores están expuestos a graves riesgos. Los conductores de autopistas no solo están en riesgo cuando aceleran, sino que también es probable que los peatones sufran lesiones en las vías urbanas donde los automóviles exceden la velocidad requerida. Sus posibilidades de sobrevivir a un accidente de tránsito de atropello aumentan en un 90% si el vehículo viaja a 30 km/h o menos, y sus posibilidades de sobrevivir disminuyen si el automóvil viaja a 45 km/h o más, su probabilidad de sobrevivir esta debajo del 50%.

Según (Tandazo, 2018) la falta o la poca atención que se le brinda a la infraestructura vial, así como a los dispositivos de reducción de velocidad que deberían ir localizados en los diferentes centros de educación, además podemos mencionar que la señalización vertical y horizontal es nula o a su vez deficiente, trayendo como consecuencias la desinformación de los conductores y peatones de a qué velocidad es permitido circular en estos puntos y muchas veces provocando graves accidentes de tránsito.

Según datos de la (Organización Mundial de la Salud, 2017), cada año, alrededor de 1,25 millones de personas en todo el mundo mueren en accidentes de tráfico y hasta 50 millones de personas sufren lesiones no mortales en estos accidentes. También dice que una reducción del 5% en la velocidad promedio puede resultar en una reducción del 30% en colisiones con finales mortales.

Podemos decir que en la ciudad de Riobamba existen lugares con una gran afluencia de peatones o transeúntes como lo son la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que recibe alrededor de 20.846 estudiantes cada semestre en nivelación (ESPOCH, 2020) y la Universidad Nacional de Chimborazo en sus diferentes campus como lo son Campus centro, campus norte, campus la Dolorosa y campus vía a Guano con un número aproximado de más de 5000 estudiantes (UNACH, 2021) por lo que claramente son puntos críticos en los

cuales se pueden producir accidentes de tránsito tanto por exceso de velocidad y por su parcial o nula señalética vertical y horizontal.

Para esta investigación mediremos y evaluaremos la velocidad vehicular en los establecimientos de educación superior de la ciudad de Riobamba y además de ello se identificara los puntos específicos en los cuales los conductores incumplen los límites de velocidad permitidos donde la ciudadanía (específicamente estudiantes y docentes) nota el exceso de la misma para sugerir posibles soluciones y de esta manera exista una disminución en la tasa de accidentabilidad ocasionada en los lugares de estudio.

En el desarrollo de este estudio, nos enfocamos en dos fases: la primera se enfoca en la recolección de datos de velocidad en las Universidades. (ESPOCH y los tres campus de la UNACH) con ayuda de un equipo especializado para detectar la velocidad. La segunda, identificar los lugares en donde existe un exceso de velocidad y realizar recomendaciones sobre posibles soluciones para que se respete los límites de velocidad y con ello evitar futuros accidentes.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Conductor

En nuestro diario vivir y en la sociedad en general entendemos como conductor a la persona que después haber realizado un curso básico o extensivo reciba el título de conductor profesional o a su vez un certificado de conductor no profesional y por ende su licencia de conducir de un vehículo a motor. Para poder obtener esta licencia de conducir la persona debe cumplir con varias tareas básicas pero esenciales al momento de movilizarse en un vehículo las cuales son percepción, prevención, decisión y acción esto le permitirá al conductor transportarse de un lugar a otro de forma segura y correcta (Agencia Nacional de Tránsito, 2017).

2.2 Peatón

Podemos decir que la definición de peatón es toda persona que transita o se traslada a pie de un lugar a otro por las vías públicas sin la necesidad de utilizar ninguna clase de vehículo, claramente estos tendrán una zona destinada para su circulación como lo son las aceras, pasos peatonales, pasos cebras, es decir zonas propias para peatones. Debemos considerar también peatones a los que empujan cualquier tipo de vehículos sin motor, de dimensiones pequeñas o personas con características especiales que requieran de una silla de ruedas para su circulación (Agencia Nacional de Tránsito, 2017).

2.3 Accidente de tránsito

Se dice que un accidente de tránsito es todo evento o accidente involuntario donde se ven involucrados elementos que conforman el tránsito como personas, vía y vehículo, en estos eventos usualmente ocasionan daños materiales, lesiones a las personas involucradas incluso la pérdida de la vida (Congacha et al., 2019).

Ejemplo: Al momento de conducir el vehículo empieza una tormenta de lluvia provocando la caída de un árbol lo cual trae como consecuencia un accidente vial.

2.4 Reductor de velocidad

Los reductores de velocidad son dispositivos colocados en puntos específicos de la vía o en un sector en el cual sea necesario ya sean como escuelas, colegios, universidades, supermercados es decir en donde el flujo de peatones sea mayor para poder disminuir la velocidad de los vehículos en estos determinados tramos de la vía y evitar accidentes de tráfico (Tandazo, 2018).

2.5 Siniestro

Al hablar de siniestro usualmente podríamos relacionarlo con accidente ya que muchas veces estas palabras las consideramos equivalentes o sinónimas cuando conceptualmente y legalmente no es así. Entonces siendo un accidente de tránsito al involuntario, se dice que siniestro es un hecho o acción que pudo ser evitada es decir son eventos previsible por ende se dice que un siniestro vial son errores humanos. (Congacha et al., 2019)

Ejemplo: Al momento de estacionar un vehículo en lugares reducidos, es necesario dar reversa y por una falla humana terminamos chocando al auto de atrás.

2.6 Velocidad Vehicular

(Congacha et al., 2019) nos dice que la velocidad se define como la relación entre el espacio y el tiempo de viaje. Es decir, para un vehículo, representa qué tan rápido se está moviendo, generalmente expresado en kilómetros por hora (km/h) pero siempre teniendo en cuenta que es el conductor quien controla o dispone que tan rápido o que tan despacio ir.

2.7 Velocidad de Punto

Es la velocidad a la que un vehículo pasa por un punto de una carretera o calle. Dado que esta velocidad se obtiene en el momento preciso en que el vehículo pasa por el punto, también se le llama velocidad instantánea.

Para la toma de esta velocidad se lo hace en una sección de carretera tomando una muestra lo suficientemente representativa de todos los vehículos que circulan o transitan por ese punto (GADM Canton Simon Bolivar, 2020).

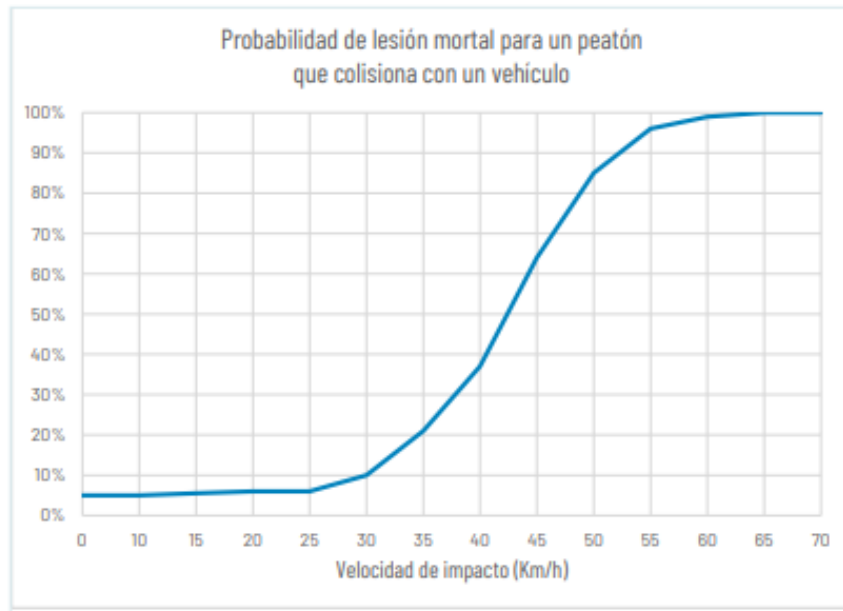
2.8 Límites de velocidad en establecimientos de educación en el Ecuador

El artículo 214S de la Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial dice textualmente lo siguiente: “La velocidad máxima en zonas escolares será de 20km/h; en dichas zonas no existirá un rango moderado” (Agencia Nacional de Tránsito, 2017).

La velocidad es un factor importante en los accidentes de tránsito. Mientras mayor incremento hay en los límites de velocidad y las velocidades, también lo hay en el número de muertes. Las investigaciones muestran que, si bien la mayoría de los usuarios indefensos de la carretera pueden sobrevivir si los atropella un automóvil que viaja a 30 km/h, la mayoría morirá si los atropella un automóvil que viaja a 50 km/h (ANT, 2021).

Las carreteras principales y las áreas urbanizadas requieren un enfoque diferente para el control efectivo de la velocidad. Según la ley ecuatoriana, el límite de velocidad es de 30 km/h en zonas residenciales y de 20 km/h en zonas escolares (ANT, 2021).

Figura 1: Probabilidad de lesión mortal para un peatón que colisiona con un vehículo



Fuente: (OECD, 2006)

2.9 Señales preventivas en zonas escolares

Las señales preventivas están diseñadas para indicar a los conductores sobre posibles peligros. Estas señales se instalan a una distancia mínima de 100 m en vías urbanas y de 150

m en vías rurales según (INEN, 2011), esto es gracias a que el conductor debe tener una distancia de precaución temprana determinada por factores como la naturaleza del riesgo, la velocidad del vehículo, legibilidad de la información y tiempo requerido para realizar una operación (INEN, 2011)

2.10 Señales regulatorias en zonas escolares

Las señales regulatorias tienen por objeto informar a los conductores sobre el buen uso de la vía, las contravenciones, limitaciones, deberes y autorizaciones existentes. Entre estas señales tenemos un conjunto de límites máximos de velocidad donde la norma (INEN, 2011) establece que para que esta señal sea levantada es necesario tener una investigación previa sobre el tramo de vía, tipo de vía, diseño y velocidad de operación, accidentabilidad, uso de terrenos en sectores colindantes, etc. (INEN, 2011)

2.11 Zonas Escolares

Para que los estudiantes estén seguros en su camino, su recorrido tiene que estar sin obstáculos y, sobre todo, de vehículos motorizados. Es importante no permitir que los vehículos circulen entre la carretera y la escuela.

Los siguientes principios guiarán la toma de decisiones: identificar y regular los distritos escolares, proporcionar y mantener servicios para peatones a lo largo de las rutas escolares, incluidas las aceras y las luces para peatones, proporcionar cruces peatonales seguros para los peatones y reducir la velocidad del tráfico (ANT, 2021).

Por lo tanto, las medidas de ingeniería se pueden agrupar en las siguientes categorías: señalización, aceras, pasos peatonales y mitigación del tráfico. La mejor solución para el distrito pasará por una combinación de medidas de seguridad vial, adaptándose a las condiciones específicas del distrito y logrando la paz vial (ANT, 2021).

El límite de velocidad recomendado es de 20 km/h (excepto en casos especiales, por ejemplo, en la ruta escolar) calzadas que pueden tener mayores restricciones y medidas adicionales como un recordatorio para los conductores), y las aceras se pueden acordonar para evitar el tráfico (ANT, 2021).

2.12 Causas más frecuentes que producen los accidentes de tránsito

Según (Sotomayor et al., 2020) las causas se dividen en mediatas que son aquellas que no provocan por sí mismas un accidente pero contribuyen al mismo, como pueden ser las causas mecánicas del vehículo, la mala señalización vial, los fenómenos atmosféricos, la incapacidad médica del conductor, etc. Y por otro lado tenemos la causa inmediata que es lo que interviene directamente en el accidente, es la naturaleza del accidente, como exceso de velocidad

2.13 Exceso de velocidad

En Ecuador, es común que los conductores infractores no cumplan las leyes de tránsito, provocando daños materiales, multas lesiones en la humanidad de las personas incluso llegando a provocar la muerte de las personas, siendo uno de los factores principales el exceso de velocidad cuya sanción viene a ser económica hasta la pérdida de libertad de la persona. (Castillo, 2015)

2.14 Radar TNS-SV

El radar TNS-SV es un dispositivo de tecnología analítica rápida que produce estadísticas muy precisas. Tiene una pantalla gráfica y cuatro botones de navegación para una instalación rápida y fácil. El módulo TNS-SV puede recopilar datos de tráfico casi indefinidamente. El analizador de tráfico TNS-SV no es intrusivo, no interrumpe ni entorpece el tráfico de ninguna manera. Los datos recopilados se pueden clasificar por tipo de vehículo, velocidad, tiempo, etc. (TRAFIC INNOVATION, 2022).

2.15 Manual para manipulación del Radar TNS-SV

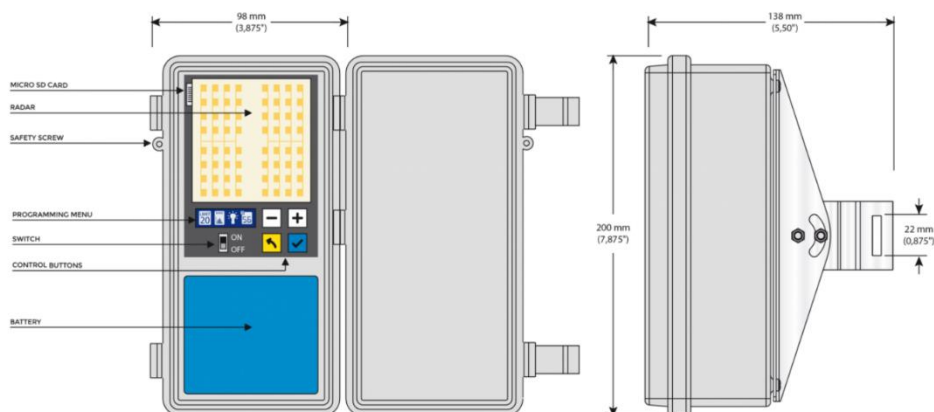
Consta de dos partes para el correcto uso del equipo radar TNS-SV. Primero describe la configuración interna de la recopilación de datos y segundo la instalación en el sitio.

Configuración interna

- Dentro del dispositivo hay un botón de encendido/apagado, entradas para cargar el dispositivo y para la tarjeta micro SD donde se almacena la información, una pequeña pantalla LCD y 4 botones para navegar por su sistema.

- Tenemos un botón azul que sirve para aceptar, confirmar e ir al menú, un botón amarillo para retroceder o cancelar, y dos botones blancos para navegar por el menú con las opciones siguiente y atrás.

Figura 2: Radar TNS-SV.



- Al encender el dispositivo podemos observar los datos de cada auto en la pantalla LED, presionando el botón azul ingresamos al menú del dispositivo donde podemos encontrar cuatro imágenes.

Figura 3: Pantalla LED Radar TNS-SV.



- En el primer icono podemos configurar los datos que queremos registrar.
 - SPEED – FROM: Se ingresa tomando en cuenta desde que velocidad queremos los registros.



- SPEED – TO: Se ingresa tomando en cuenta desde que velocidad queremos que deje de tomar los registros.



- BIN – WIDTH: En este modo podemos configurar para que los datos registrados sean de forma mensual.



BIN WIDTH
5 KM/H

- PERIOD: Se puede establecer que el dato tomado sea en forma grupal en un rango de minutos determinados para su posterior análisis ya semanal o a su vez mensual.



PERIOD
15 MIN

- TARGETS LOG: Aquí podemos habilitar el almacenamiento al paso de cada vehículo, esto de forma diaria.



TARGETS LOG
ENABLED

- SPEED BINS: Activación de la toma de datos para un análisis mensual.



SPEED BINS
ENABLED

- POWER LOG: Aquí se podrá visualizar el nivel de carga de la batería y así verificar su estado.



POWER LOG
ENABLED

- En el siguiente carácter, podremos ingresar la fecha y horas de los registros a analizar.
- En el siguiente carácter, se podrá ingresar la manera en que el radar va a detectar los vehículos.

- SPEED UNITS: En este apartado se podrá configurar en que unidades se requiere registrar la velocidad vehicular.



SPEED UNITS
km/h

- DEMO MODE: En este modo, el radar entrará en un período de demostración en el cual selecciona datos al azar, en otras palabras, no reales, es por ello recalcar que, para la puesta en práctica o puesta en función del equipo, este modo debe estar desactivado.



DEMO MODE
OFF

- DISP TRAFFIC: En esta sección deberemos seleccionar en qué sentido queremos tomar el tráfico ya sea cuando los vehículos circulen de forma entrante, saliente o a su vez en ambos sentidos.



DISP TRAFFIC
BOTH DIR.

- DISP SELECT: Aquí tendremos que seleccionar que velocidad deseamos que sea captada, si la más cercana en un rango determinado o la más veloz.



- SPEED CYCLE: en este modo podremos configurar a los cuantos ciclos que no detecte ningún vehículo el Radar entre en hibernación hasta que pueda detectar a otro vehículo.



- Como último punto de configuración del radar se nos permite variar la forma de detectar los vehículos, pero como recomendación del proveedor se nos advierte no manipular este apartado ya que ya viene con una configuración de fábrica.

Instalación en campo

- Verificar que el equipo este en buenas condiciones, nivel de batería óptimo para el trabajo.
- Tener en cuenta que debemos llevar el equipo necesario para su colocación tales como desarmador plano y escalera ya que el Radar debe instalarse a una altura máxima de 3 m y como mínima de 2.5 m, ya que el alcance a estas alturas debe ser de al menos 300 metros según el manual de especificaciones.
- Una vez que se coloca en la posición seleccionada, la distancia, la velocidad y todos los aspectos necesarios para la adquisición de datos deben verificarse o determinarse desde la pantalla LCD.
- Tenga en cuenta que la duración de la batería es de hasta 15 días seguidos, pero debemos verificarla regularmente para evitar accidentes.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

El propósito de este estudio es monitorear y evaluar la velocidad de los vehículos en las universidades de la ciudad de Riobamba para brindar alternativas de solución a este problema. El método utilizado para ello es cuantitativo y se realiza mediante la recopilación de datos de velocidad.

El procedimiento utilizado para esta investigación se muestra en el siguiente diagrama.

Ilustración 1: Diagrama de la metodología



Fuente: Pilco Y. & Yuquilema W.

Para el desarrollo de este tema primero se realizó una investigación bibliográfica sobre el efecto que produce la velocidad en un accidente de tránsito, en buscadores con bases de artículos científicos como SCOPUS, Google académico, Research Gate, Repositorios Digitales Universitarios, etc. después se realizó una investigación sobre la velocidad

vehicular en los centros de educación donde podemos manifestar que no se encontró mucha información.

Luego de esto se realizó la toma de datos, es decir las velocidades a la que circulan los vehículos por los puntos establecidos (se escogió estos puntos ya que los centros de educación superior son puntos en los cuales el número de peatones aumenta), esto por medio de equipos tecnológicos facilitados por la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Riobamba, nuestro primer punto fue la puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo Campus Dolorosa, se hizo la toma de datos desde las 8:00:00 a.m. del 18 de julio del 2022 hasta las 8:00:00 a.m. del 19 de julio del 2022, para de esta manera obtener la toma de datos de un día por cada punto, después se tomó los datos de la puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo Campus Centro, al día siguiente de esto se tomó los datos de la puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo Campus Vía a Guano y finalmente se realizó la toma de datos en la puerta principal de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, concluyendo de esta manera el día viernes 22 de julio del 2022.

Posteriormente se exportaron los datos al Excel para realizar la tabulación de los mismos, y poder realizar el análisis respectivo de estos datos, a más de ello gracias a la ayuda de la Dirección de Movilidad Tránsito y Transporte se obtuvo datos de los accidentes ocurridos en nuestros puntos de los años 2020, 2021 y 6 meses del 2022, para poder realizar una comparación de velocidades versus accidentes.

En el análisis de resultados se realizó una comparación de los datos obtenidos en estos puntos para determinar en cuál de ellos no se respeta los límites de velocidad y si hay relación con los datos de accidentabilidad otorgados por la Dirección de Movilidad Tránsito y Transporte.

Para la discusión se hizo un análisis de los resultados obtenidos con la ayuda del Radar TNS-SV y toda la información obtenida en artículos y otras tesis.

Para el planteamiento y recomendaciones en base a resultados, se analizó por que en cada uno de estos puntos existe el irrespeto al límite de velocidad y que factores externos

influyen en la misma, como por ejemplo la señalética vertical y horizontal o la falta de reductores de velocidad.

Finalmente, para las conclusiones y recomendaciones se hizo un análisis de todo el trabajo para poder concluir en que puntos hay mayor excedencia en las velocidades y así esta información nos ayude a buscar soluciones o recomendaciones.

3.1 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Al ser estudiantes de la UNACH hemos percibido que existe un exceso de velocidad en los conductores que transitan por las afueras de los centros educativos. Luego de ello se procedió a solicitar a la Dirección de Gestión, Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Riobamba el radar TNS-SV, posteriormente se instaló dicho equipo para detectar las velocidades en los puntos seleccionados. Con esto nuestro objetivo fue determinar las horas en las cuales existe mayor excedencia de las velocidades permitidas, se colocó el radar en cada punto por 24 horas (un día). Luego de extraer los datos del radar de cada punto, se obtiene la información por medio de una aplicación llamada Radar StatExpert, donde podemos exportar los datos a Excel para la tabulación de los mismos y el posterior análisis de resultados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Se tomaron los datos de las velocidades durante 24 horas, dando como resultado el número de vehículos, velocidad mínima y máxima, fecha y hora, estos se detallan en el **Anexo 1**. Con estos resultados se realiza un análisis el cual se detalló en tablas y figuras describiendo el número de vehículos que han transitado en cada hora, la velocidad máxima horaria y el porcentaje de vehículos que exceden la velocidad máxima permitida.

Tabla 1: Velocidades en la puerta principal de la UNACH campus Dolorosa

	DATE	TIME	# Vehiculos	Velocidad Máxima	% de exedencia de velocidades por hora
1	18/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	15	28	53.3%
2	18/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	16	42	43.8%
3	18/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	12	24	16.7%
4	18/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	23	27	34.8%
5	18/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	17	38	41.2%
6	18/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	21	46	47.6%
7	18/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	23	30	42.9%
8	18/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	24	39	29.2%
9	18/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	20	67	20.8%
10	18/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	41	32	19.5%
11	18/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	21	28	14.3%
12	18/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	23	49	17.4%
13	18/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	32	81	100.0%
14	18/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	29	75	93.1%
15	18/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	10	64	100.0%
16	18/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	6	71	100.0%
17	19/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	6	35	83.3%
18	19/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	5	53	80.0%
19	19/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	7	67	85.7%
20	19/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	3	51	85.7%
21	19/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	11	74	90.9%
22	19/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	22	79	100.0%
23	19/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	68	80	97.1%
24	19/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	214	75	95.3%

En la tabla de datos que fue tomada en la avenida Eloy Alfaro y 10 de agosto, puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo campus Dolorosa podemos evidenciar que la

velocidad máxima vehicular que se alcanzo es de 81 km/h en el rango de tiempo de 20:00:00 a 21:00:00 excediendo así el rango de velocidad permitido a las afueras de los centros de educación establecido por La Ley de Transporte de Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.

Tabla 2: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus Dolorosa

	DATE	TIME	# de vehiculos que exceden los 20 km/h	# de vehiculos que estan en el rango de 20 km/h
1	18/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	8	7
2	18/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	7	9
3	18/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	2	10
4	18/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	8	22
5	18/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	7	3
6	18/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	10	11
7	18/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	9	14
8	18/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	7	17
9	18/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	4	16
10	18/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	8	33
11	18/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	3	18
12	18/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	4	19
13	18/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	32	0
14	18/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	27	2
15	18/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	10	0
16	18/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	6	0
17	19/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	5	1
18	19/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	4	1
19	19/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	6	1
20	19/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	3	0
21	19/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	10	1
22	19/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	22	0
23	19/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	66	9
24	19/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	204	3
		TOTAL	472	197

Figura 4: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Dolorosa.

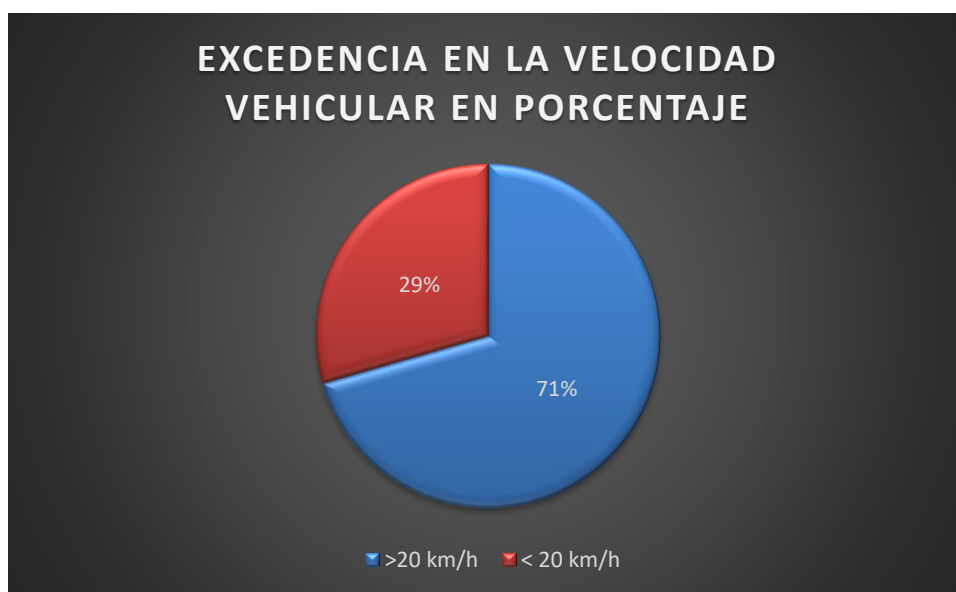


Tabla 3: Velocidades de la UNACH campus Centro

	DATE	TIME	# Vehiculos	Velocidad Máxima	% de exedencia de velocidades por hora
1	19/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	14	17	71.4%
2	19/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	10	21	80.0%
3	19/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	13	20	30.8%
4	19/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	20	27	45.0%
5	19/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	10	24	70.0%
6	19/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	10	22	100.0%
7	19/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	9	20	66.7%
8	19/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	22	22	68.2%
9	19/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	13	19	53.8%
10	19/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	12	21	41.7%
11	19/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	9	23	77.8%
12	19/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	6	23	83.3%
13	19/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	6	17	66.7%
14	19/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	24	47	83.3%
15	19/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	13	51	76.9%
16	19/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	7	34	28.6%
17	20/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	3	25	100.0%
18	20/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	7	40	100.0%
19	20/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	6	28	100.0%
20	20/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	6	28	100.0%
21	20/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	1	37	100.0%
22	20/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	12	54	91.7%
23	20/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	40	67	82.5%
24	20/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	31	56	51.6%

En la tabla de datos que fue tomada en la Avenida Unidad Nacional y Duchicela, puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo campus Centro podemos evidenciar que la velocidad máxima vehicular que se alcanzo es de 67 km/h en el rango de tiempo de 6:00:00 a 7:00:00 excediendo así el rango de velocidad permitido a las afueras de los centros de educación establecido por La Ley de Transporte de Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.

Tabla 4: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus Centro

	DATE	TIME	# de vehiculos que exceden los 20 km/h	# de vehiculos que estan en el rango de 20 km/h
1	18/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	10	4
2	18/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	8	2
3	18/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	4	9
4	18/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	9	11
5	18/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	7	3
6	18/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	10	0
7	18/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	6	3
8	18/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	15	7
9	18/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	7	6
10	18/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	5	7
11	18/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	7	2
12	18/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	5	1
13	18/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	4	2
14	18/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	20	4
15	18/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	10	3
16	18/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	2	5
17	19/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	3	0
18	19/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	7	0
19	19/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	6	0
20	19/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	6	0
21	19/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	1	0
22	19/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	11	1
23	19/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	33	7
24	19/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	16	15
		TOTAL	212	92

Figura 5: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Centro.

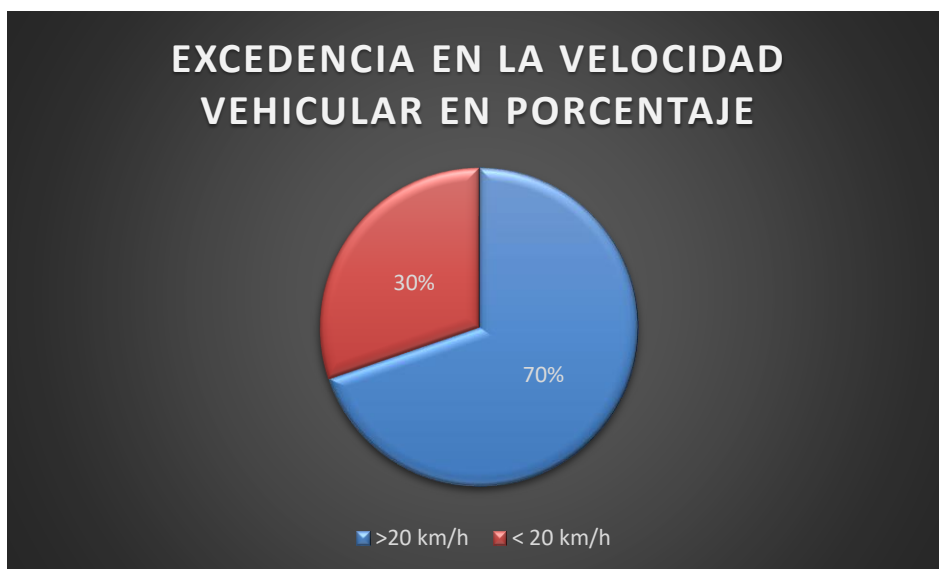


Tabla 5: Velocidades de la UNACH vía a Guano

	DATE	TIME	# Vehiculos	Velocidad Máxima	% de exedencia de velocidades por hora
1	20/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	42	47	81.0%
2	20/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	40	47	97.5%
3	20/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	39	48	94.9%
4	20/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	47	58	85.1%
5	20/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	120	56	95.8%
6	20/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	64	50	87.5%
7	20/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	45	50	88.9%
8	20/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	35	44	77.1%
9	20/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	28	50	82.1%
10	20/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	32	51	87.5%
11	20/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	61	54	83.6%
12	20/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	34	50	85.3%
13	20/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	12	46	91.7%
14	20/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	11	62	90.9%
15	20/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	9	54	77.8%
16	20/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	5	29	60.0%
17	21/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	2	13	0.0%
18	21/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	1	38	100.0%
19	21/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	1	34	100.0%
20	21/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	1	27	100.0%
21	21/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	5	46	100.0%
22	21/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	7	46	0.0%
23	21/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	25	62	92.0%
24	21/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	46	57	87.0%

En la tabla de datos que fue tomada en la Avenida Antonio José de Sucre Km 1 1/2 vía a Guano, puerta principal de la Universidad Nacional de Chimborazo campus Norte, se puede evidenciar que la velocidad máxima vehicular que se alcanzó es de 62 km/h en el rango de tiempo de 21:00:00 a 22:00:00 y de 6:00:00 a 7:00:00 excediendo así la velocidad máxima permitida a las afueras de los centros de educación establecido por La Ley de Transporte de Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.

Tabla 6: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h UNACH Campus vía a Guano

	DATE	TIME	# de vehiculos que exceden los 20 km/h	# de vehiculos que estan en el rango de 20 km/h
1	20/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	34	8
2	20/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	39	1
3	20/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	37	2
4	20/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	40	7
5	20/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	115	5
6	20/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	56	8
7	20/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	40	5
8	20/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	27	8
9	20/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	23	5
10	20/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	28	4
11	20/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	51	10
12	20/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	29	5
13	20/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	11	1
14	20/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	10	1
15	20/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	7	2
16	20/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	3	2
17	21/07/2022	0:00:00 - 1:00:00	0	2
18	21/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	1	0
19	21/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	1	0
20	21/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	1	0
21	21/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	5	0
22	21/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	0	7
23	21/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	23	2
24	21/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	40	6
		TOTAL	621	91

Figura 6: Excedencia en la velocidad vehicular en la UNACH campus Norte

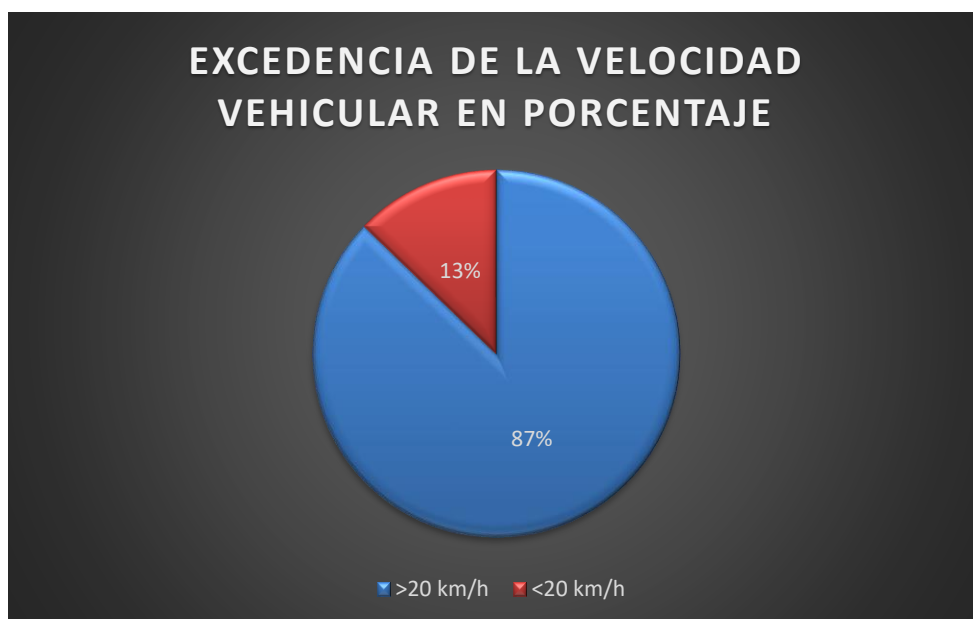


Tabla 7: Velocidades en la ESPOCH

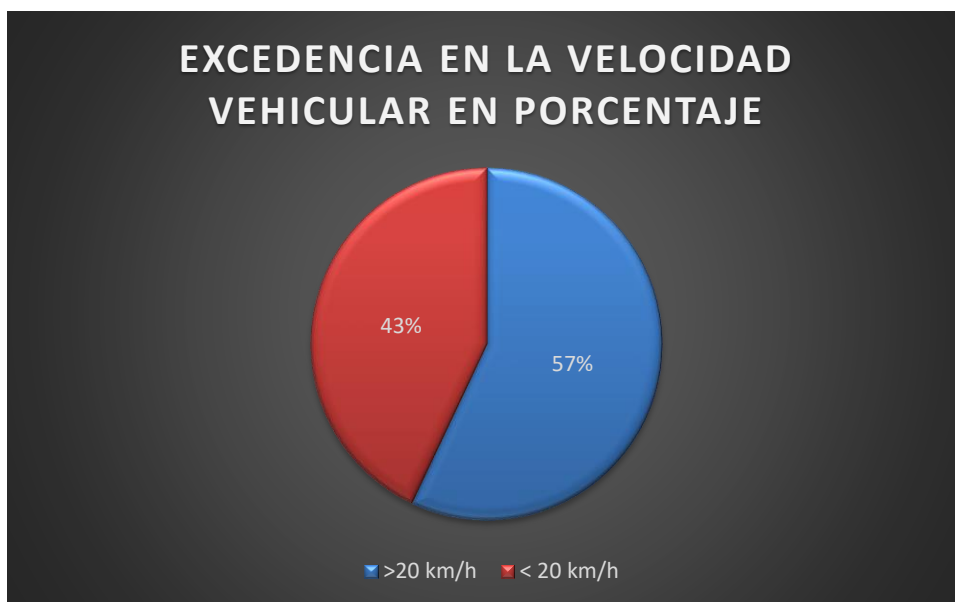
	DATE	TIME	# Vehiculos	Velocidad Máxima	% de exedencia de velocidades por hora
1	21/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	19	30	21.1%
2	21/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	17	24	23.5%
3	21/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	23	36	26.1%
4	21/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	20	24	25.0%
5	21/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	19	30	10.5%
6	21/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	22	27	27.3%
7	21/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	23	21	8.7%
8	21/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	34	27	14.7%
9	21/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	14	29	28.6%
10	21/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	18	30	33.3%
11	21/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	12	31	16.7%
12	21/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	8	30	37.5%
13	21/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	43	59	93.0%
14	21/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	31	57	80.6%
15	21/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	16	45	100.0%
16	21/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	3	27	66.7%
17	22/07/2022	00:00:00 - 1:00:00	4	69	75.0%
18	22/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	1	34	100.0%
19	22/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	2	46	100.0%
20	22/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	1	23	100.0%
21	22/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	3	38	100.0%
22	22/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	6	45	100.0%
23	22/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	125	71	96.8%
24	22/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	13	23	23.1%

En la tabla los datos que fueron tomados en la Panamericana Sur km 1 1/2, puerta principal de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se puede evidenciar que la velocidad máxima vehicular que se alcanzó es de 71 km/h en el rango de tiempo de 6:00:00 a 7:00:00 de la mañana excediendo así la velocidad máxima permitida a las afueras de los centros de educación establecido por La Ley de Transporte de Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.

Tabla 8: Número de vehículos que exceden y están en el rango de 20 Km/h ESPOCH

	DATE	TIME	# de vehiculos que exceden los 20 km/h	# de vehiculos que estan en el rango de 20 km/h
1	21/07/2022	8:00:00 - 9:00:00	4	15
2	21/07/2022	9:00:00 - 10:00:00	4	13
3	21/07/2022	10:00:00 - 11:00:00	6	17
4	21/07/2022	11:00:00 - 12:00:00	5	15
5	21/07/2022	12:00:00 - 13:00:00	2	17
6	21/07/2022	13:00:00 - 14:00:00	6	16
7	21/07/2022	14:00:00 - 15:00:00	2	21
8	21/07/2022	15:00:00 - 16:00:00	5	29
9	21/07/2022	16:00:00 - 17:00:00	4	10
10	21/07/2022	17:00:00 - 18:00:00	6	12
11	21/07/2022	18:00:00 - 19:00:00	2	10
12	21/07/2022	19:00:00 - 20:00:00	3	5
13	21/07/2022	20:00:00 - 21:00:00	40	3
14	21/07/2022	21:00:00 - 22:00:00	25	6
15	21/07/2022	22:00:00 - 23:00:00	16	0
16	21/07/2022	23:00:00 - 24:00:00	2	1
17	22/07/2022	00:00:00 - 1:00:00	3	1
18	22/07/2022	1:00:00 - 2:00:00	1	0
19	22/07/2022	2:00:00 - 3:00:00	2	0
20	22/07/2022	3:00:00 - 4:00:00	1	0
21	22/07/2022	4:00:00 - 5:00:00	3	0
22	22/07/2022	5:00:00 - 6:00:00	6	0
23	22/07/2022	6:00:00 - 7:00:00	121	4
24	22/07/2022	7:00:00 - 8:00:00	3	10
		TOTAL	272	205

Figura 7: Excedencia en la velocidad vehicular en la ESPOCH



A continuación, detallamos el % de excedencia en todos los puntos

Tabla 9: Detalle de los porcentajes de excedencia

PUNTOS	% DE EXCEDENCIA DE VELOCIDADES
UNACH DOLOROSA	71.00%
UNACH CENTRO	70.00%
UNACH VIA A GUANO	87.00%
ESPOCH	57.00%

Según el análisis realizado los puntos con mayor índice de exceso de velocidad se presentan en la UNACH vía a Guano con un 87%, UNACH campus Dolorosa con un 71% y UNACH campus centro con un 70% mientras que en la ESPOCH tiene un 57%.

4.2 Discusión

Al ser estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo hemos percibido que existe un irrespeto a los límites de velocidad y con ello a los peatones ya sea esto por un desconocimiento de los rangos en los que se debe de conducir a las afueras de los centros de educación, teniendo en cuenta que la velocidad máxima permitida anteriormente era de 30 km/h y según la modificación realizada en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial el 10 de agosto del 2021 establece que los vehículos a motor deben circular a una velocidad no mayor a 20 km/h, es por ello que en la presente investigación con la

ayuda del Radar TNS-SV ha determinado a que rango de velocidad circulan los vehículos por estos puntos y si respetan o no los límites de velocidad.

Como es de conocimiento común según cita la (Organización Mundial de la Salud, 2017) si un vehículo aumenta su velocidad en un 5% se tendría como consecuencia un incremento en el número de siniestros con víctimas mortales en hasta un 20%, siendo la velocidad un factor imprescindible en los accidentes de tránsito ya que el tiempo de reacción dependerá de a qué velocidad circulan.

Dado que los vehículos que transitan por estas universidades no siguen los límites de velocidad establecidos en estas zonas, se puede decir que es cierto lo dicho por (Tandazo, 2018) sobre la implementación de reductores de velocidad ya que gracias al uso de los mismos se podrá mitigar el exceso de velocidad de los vehículos.

De acuerdo a los estudios realizados por (ANT, 2021) en los que menciona que mientras la mayoría de peatones sobreviven si son atropellados por un vehículo que circula a 30 Km/h, la mayoría de estos mueren si son atropellados por un vehículo que circula a 50 km/h, entonces el rango de velocidad establecido en zonas escolares de 20 km/h es correcto ya que son puntos en los cuales existe un incremento de transeúntes en el transcurso del día.

No existen estudios o artículos relacionados a las velocidades vehiculares en centros de educación, lo cual nosotros consideramos debería de ser importante ya que en esos lugares es en donde se maneja los mayores rangos de velocidades y en donde más personas están circulando permanentemente, y bajo nuestro análisis es donde existe el mayor porcentaje de vehículos que exceden el límite establecido en estas zonas, permitiendo así utilizar esta información para diseñar estrategias que permitan dar una mejor seguridad vial.

Gracias a la ayuda de la Dirección de Gestión, Movilidad, Tránsito y Transporte de la ciudad de Riobamba se nos compartió información sobre los accidentes registrados en la ciudad de Riobamba en los puntos analizados en los años 2020, 2021 y 2022 (de este último de los 6 primeros meses) (Ver anexo 2). Con estos datos se pudo determinar donde existen mayor cantidad de siniestros y tenemos: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Universidad Nacional de Chimborazo campus vía a Guano y con igual número de accidentes

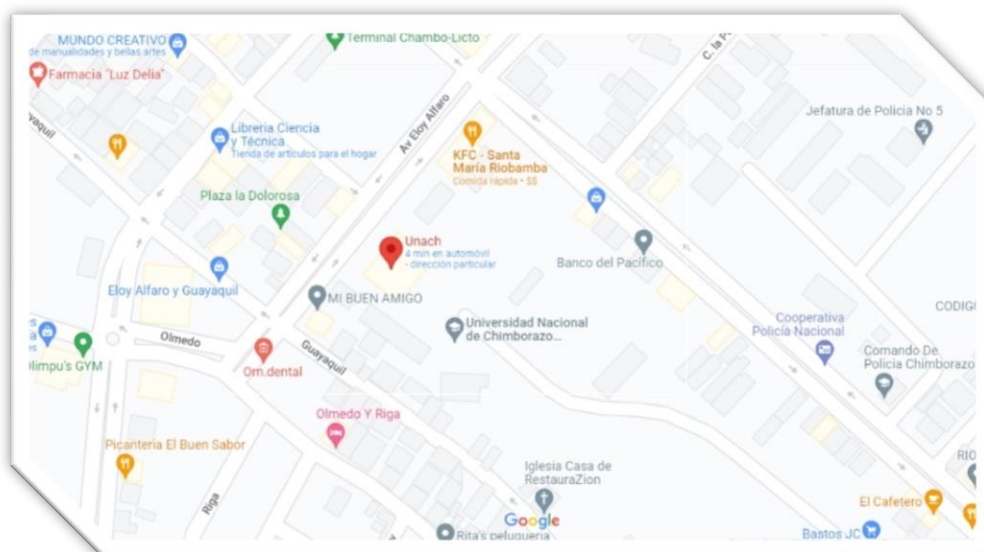
la Universidad Nacional de Chimborazo campus Dolorosa y campus Centro. Previo a la colocación del radar en los puntos se realizó una inspección visual para percatarnos de la falta de señalética lo cual detallamos a continuación:

- **Avenida Eloy Alfaro y 10 de agosto (UNACH CAMPUS DOLOROSA)**

En este sector se puede evidenciar la falta de señalética vertical en la cual se pueda visualizar a que rango de velocidad deberán circular los vehículos ya que, según la última actualización de la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cual el art. 214s. hace referencia a que “la velocidad máxima en zonas escolares será de 20 km/h; en dichas zonas no existirá un rango moderado”.

En este punto según el Radar TNS-SV indica que la velocidad máxima se alcanzó en el rango de tiempo de 20:00:00 a 21:00:00 con 32 vehículos que superaron los 20 km/h que son permitidos en los centros de educación, con una velocidad máxima de 81 km/h excediendo con 61km/h la velocidad permitida por la ley de tránsito. Lo que más llama la atención sería que en este transcurso de tiempo pudimos identificar que hubo un total de cero vehículos que circularon en el rango de 20 km/h esto podría deberse a que a estas horas memoran las clases o a su vez ya terminaron su jornada en la UNACH y disminuye la congestión vehicular y de peatones permitiendo mejorar el flujo vehicular en este punto, trayendo como consecuencia estos incrementos en su velocidad.

Figura 8: Avenida Eloy Alfaro y 10 de agosto (UNACH CAMPUS DOLOROSA)

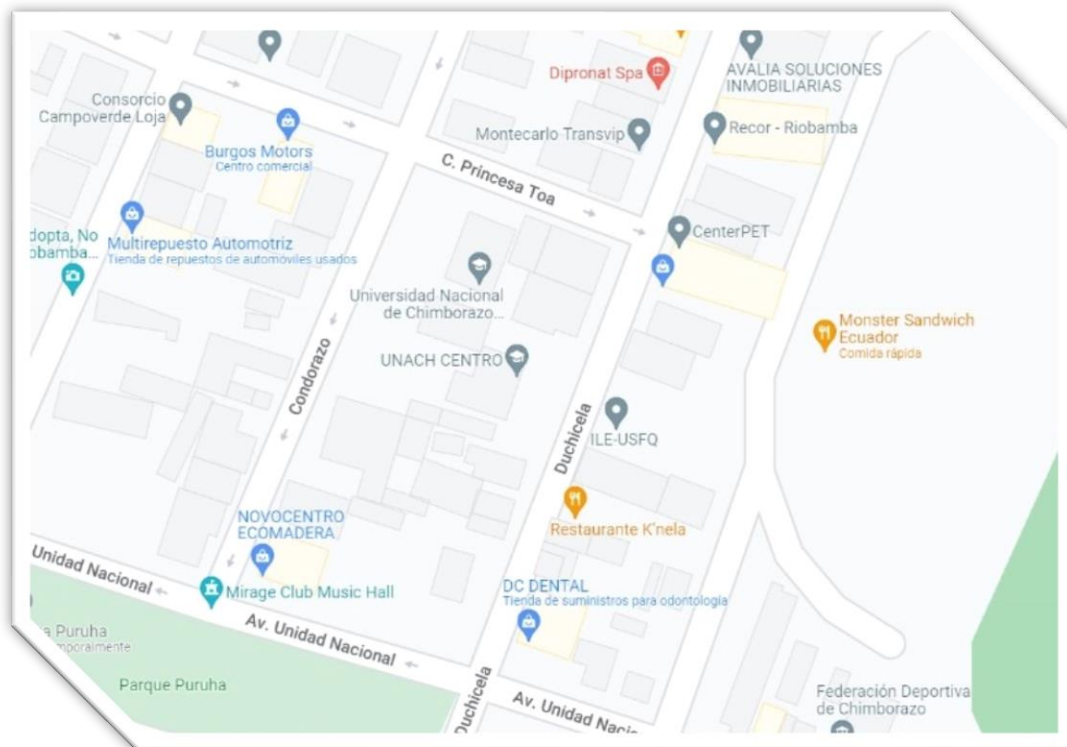


- **AVENIDA UNIDAD NACIONAL Y 10 DUCHICELA UNACH CENTRO**

En este sector se puede evidenciar la falta de señalética vertical en la cual se pueda visualizar a que rango de velocidad deberán circular los vehículos ya que, según la última actualización de la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cual el art. 214s. hace referencia a que “la velocidad máxima en zonas escolares será de 20 km/h; en dichas zonas no existirá un rango moderado”.

En este punto según el Radar TNS-SV indica que la velocidad máxima se alcanzó en el rango de tiempo de 6:00:00 a 7:00:00 con 33 vehículos que superaron los 20 km/h que son permitidos en los centros de educación, con una velocidad máxima de 67 km/h excediendo con 47 km/h la velocidad permitida por la ley de transido. Podemos mencionar también que se contabilizo los vehículos que, si respetaron el rango permitido de velocidad con un total de 7, claramente se evidencia que el número de vehículos que no respetan la norma de circulación es mayor a los que si respetan esto podría deberse a que son horas pico y en este tramo de vía no existe semáforos ni reductores de velocidad que permitan moderar el flujo vehicular.

Figura 9: AVENIDA UNIDAD NACIONAL Y 10 DUCHICELA (UNACH CENTRO)



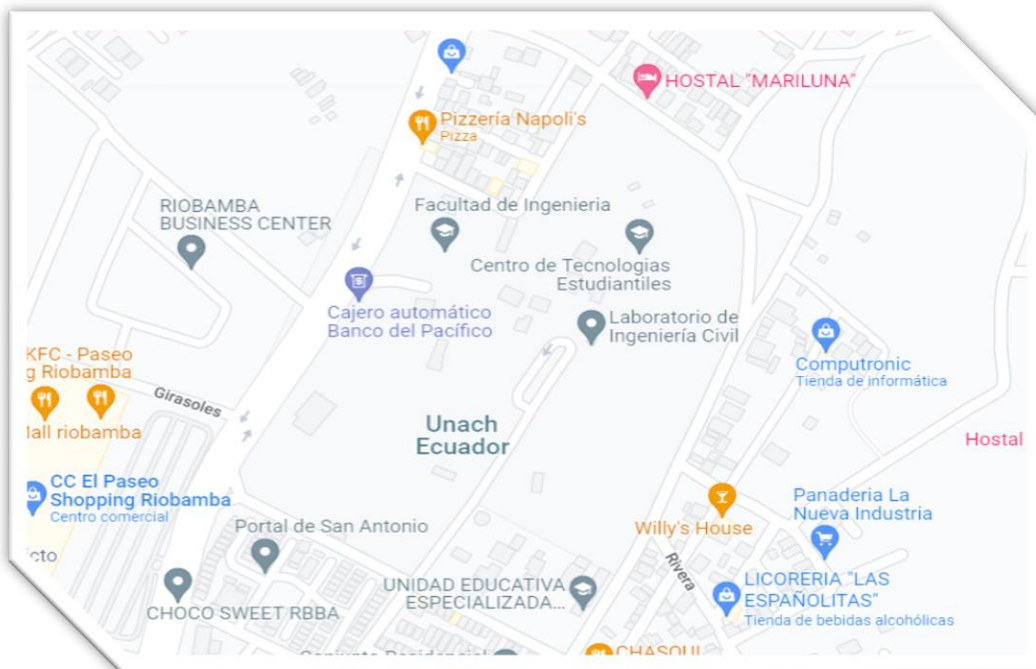
- **AVENIDA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE KM 1 1/2 VÍA A GUANO (UNACH VIA A GUANO)**

En este sector se puede evidenciar señalética vertical que esta desactualizada ya que el rango de velocidad para los centros de educación superior ha cambiado, según la última actualización de la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cual el art. 214s. hace referencia a que “la velocidad máxima en zonas escolares será de 20 km/h; en dichas zonas no existirá un rango moderado”, esto genera un desconocimiento por los ciudadanos que circulan por esta vía, además de ello hace falta concienciación en los peatones ya que son muy pocos los que utilizan el paso cebra o el paso peatonal.

En este punto según el Radar TNS-SV indica que la velocidad máxima que se obtuvo es de 62 km/h en un rango de tiempo de 21:00:00 a 22:00:00 y de 6:00:00 a 7:00:00, se podría decir que de 6:00:00 a 7:00:00 se considera hora pico, ya que en este horario hay mayor afluencia vehicular, ya que empiezan clases en colegios y en la UNACH vía a Guano, en cuanto a las horas pico de la tarde que sería de 12:00:00 a 13:00:00 y de 17:00:00 a 18:00:00 las velocidades van desde los 50 hasta los 56 Km/h, mostrando una excedencia pero no tan grande como en la mañana.

En cuanto a la accidentabilidad mostrada en el **Anexo 2** se puede apreciar que la UNACH vía a Guano es el segundo punto con mayor número de accidentes.

Figura 10: Avenida José Antonio de Sucre y Km 1 1/2 vía a Guano (UNACH vía a Guano)



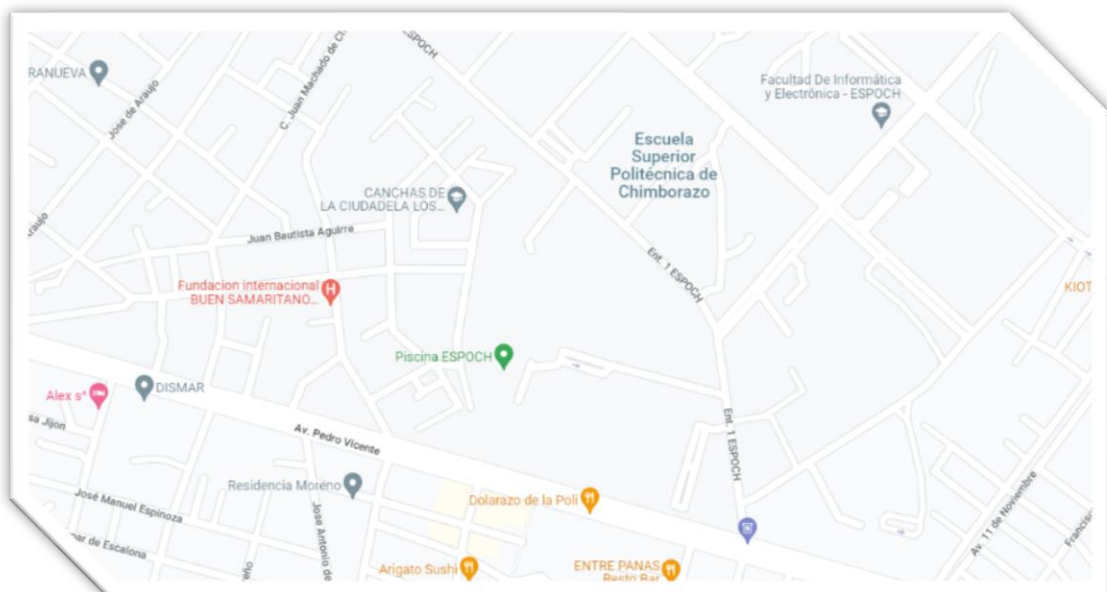
- **PANAMERICANA SUR Km 1 ½ (ESPOCH)**

Al igual que en los otros puntos podemos observar una falta de señaléticas verticales en la cual se pueda visualizar a que rango de velocidad deberán circular los vehículos ya que, según la última actualización de la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cual el art. 214s. hace referencia que: “la velocidad máxima en zonas escolares será de 20 km/h; en dichas zonas no existirá un rango moderado”.

La velocidad máxima en la ESPOCH es de 71 km/h, pero existen también velocidades mayores a 20 km/h, hay falta de concientización en los peatones, ya que son muy pocos los que utilizan el paso peatonal elevado ocasionando con eso posibles accidentes, ya que la accidentabilidad reflejada según los datos de la Dirección de Movilidad Tránsito y Transporte nos muestra que en este sector es donde existe mayor cantidad de accidentes con un total de 118 accidentes de tránsito entre los años 2020, 2021 y los 6 primeros meses del año 2022.

En la ESPOCH en cuanto a las horas pico tenemos que en la mañana de 6:00:00 a 7:00:00 tenemos la mayor excedencia de velocidad con 71 km/h, en cuanto a horas de la tarde se tiene que de 12:00:00 a 13:00:00 y de 17:00:00 a 18:00:00 se tiene una velocidad máxima de 30 km/h, por lo que podemos decir que en las horas pico de la tarde existe excedencia, pero hay mayor tráfico que en las horas de la mañana.

Figura 11: Panamericana Sur Km 1 1/2 (ESPOCH)



CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se encontró que en los puntos analizados con respecto al porcentaje de vehículos que exceden la velocidad máxima permitida son: UNACH campus vía a Guano con un 87%, UNACH campus Dolorosa con un 71%, UNACH campus Centro con un 70% y la ESPOCH con un 57%.
- El análisis de datos nos indicó que en las horas que existe una mayor violación al límite de velocidad es en el rango de 20:00:00 a 22:00:00 p.m. y de 6:00:00 a 7:00:00 a.m. siendo en estos rangos en los que se observó velocidades de hasta 81 km/h, que claramente traen como consecuencia accidentes viales y esto se puede evidenciar en los datos de siniestros viales de los años 2020, 2021 y 2022 (hasta junio) en los cuales nos indican que existió al menos un accidente en cada uno de estos puntos.
- De acuerdo con el detalle de porcentaje de excedencia se identificó que en la Universidad Nacional de Chimborazo campus vía a Guano existe una excedencia de 87% siendo este el mayor de todos los puntos tomados, pero se verificó que el mayor número de accidentabilidad se daba en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo demostrando de esta manera que no necesariamente donde hay mayor exceso de velocidad se tiene un mayor número de accidentes.
- En base a los datos obtenidos acerca de las velocidades a la que circulan los vehículos en estos puntos se puede decir que no se respeta los límites de velocidad establecidos por la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial por lo que es necesario sugerir varias alternativas que puedan mitigar o aplacar este fenómeno como por ejemplo la implementación de dispositivos de control y reductores de velocidad en estos puntos.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar campañas de concientización sobre los accidentes y la seguridad vial en los entornos de los centros de educación superior.

- Se recomienda dar mantenimiento a la señalética horizontal y vertical existente en estos puntos y de no contar con ella proporcionar e instalarla.
- Se recomienda el uso del puente peatonal ubicado en la Universidad Nacional de Chimborazo campus vía a Guano y el de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ya que se ha visto que son muy pocas las personas que hacen uso de estos.
- Se recomienda la implementación de reductores de velocidad en la Universidad Nacional de Chimborazo campus Dolorosa y Centro ya que en estos puntos no se cuenta con puentes peatonales.
- Se recomienda a la Dirección de Movilidad Tránsito y Transporte que lleve una base de datos más detallada de los accidentes, de la misma manera que se tenga un registro de todos los accidentes sin importar la gravedad de este, para de esta forma tener datos más acertados.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Tránsito. (2017). Ley De transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. *Lotttsv*, 97. <http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf>
- ANT, A. N. de T. (2021). Manual de Seguridad Vial Urbana de Ecuador. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Castillo, J. (2015). *EL EXCESO DE VELOCIDAD DETECTADOS POR MEDIOS TECNOLÓGICOS Y SU INCIDENCIA JURÍDICA EN LAS CONTRAVENCIONES DE TRÁNSITO, JUZGADOS EN LA UNIDAD JUDICIAL PENAL DEL CANTÓN RIOBAMBA, PERÍODO 2012-2013*.
- Congacha, A. E., Brito, J. B., & Delgado, J. (2019). *Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador Characterization of traffic accidents in Ecuador Introducción*. 2(2), 17–29.
- ESPOCH. (2020). *ESPOCH PRESENTÓ SU RENDICIÓN DE CUENTAS 2020 LOGROS Y RESULTADOS FUERON SOCIALIZADOS*. <https://www.esPOCH.edu.ec/index.php/component/k2/item/5219-esPOCH-presentó-su-rendición-de-cuentas-2020-logros-y-resultados-fueron-socializados.html>
- GADM Canton Simon Bolivar. (2020). *Estudio del Trafico* (p. 45).
- INEN. (2011). *RTE INEN 004-1:2011*. 2(SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL), 103.
- Mapfre, F. (2017). *Velocidad Y Usuarios*. Mayo, 55. <http://revista.dgt.es/images/INFORME-VELOCIDAD-Y-COLECTIVOS-VULNERABLES.pdf>
- OECD. (2006). Speed Management. In *Encyclopedia of Soils in the Environment* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1016/B0-12-348530-4/00311-8>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Control de la velocidad*. 31(1), 67–83. [file:///C:/Users/Stefy/Desktop/revision de antecedente maestria/control de la interferencia.pdf](file:///C:/Users/Stefy/Desktop/revision%20de%20antecedente%20maestria/control%20de%20la%20interferencia.pdf)
- Sotomayor, G., Vivar, S., & Arguello, E. (2020). *Práctica jurídica en materia de tránsito* (Editext (ed.)).
- Tandazo, F. P. (2018). *Análisis para implementar, reductor de velocidad cerca a la escuela “herminia gruanuer de loayza” en la ciudad de santa rosa*.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13278>

TRAFIC INNOVATION. (2022). *TNS-SV*.

UNACH. (2021). *Universidad Nacional del Chimborazo*.

<https://www.educaedu.com.ec/centros/universidad-nacional-del-chimborazo-uni1806>

6. ANEXOS

Anexo 1: Datos exportados del radar

[Datos Tesis](#)

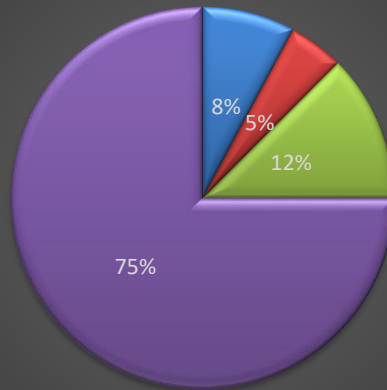
Anexo 2: Siniestros en los puntos de los años 2020, 2021 y 2022 (hasta junio)

SINIESTROS 2020													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
UNACH DOLOROSA	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
UNACH CENTRO	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
UNACH VIA A GUANO	2	3	0	1	4	0	4	3	2	1	3	0	9
ESPOCH	4	3	5	1	7	0	5	6	5	4	4	4	48



SINIESTROS 2021													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
UNACH DOLOROSA	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5
UNACH CENTRO	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
UNACH VIA A GUANO	2	3	0	1	4	0	4	3	2	1	3	0	8
ESPOCH	4	3	5	1	7	0	5	6	5	4	4	4	48

SINIESTROS 2021

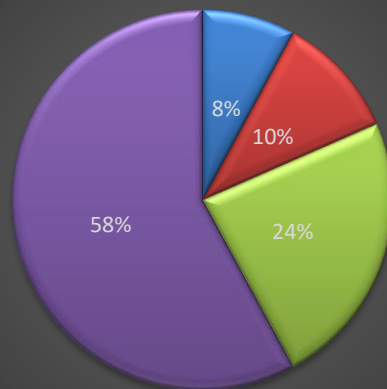


■ UNACH DOLOROSA
 ■ UNACH CENTRO
 ■ UNACH VIA A GUANO
 ■ ESPOCH

SINIESTROS 2022

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
UNACH DOLOROSA	1	0	0	0	1	1	3
UNACH CENTRO	0	0	1	1	1	1	4
UNACH VIA A GUANO	1	1	2	1	3	2	9
ESPOCH	2	3	3	4	6	4	22

SINIESTROS 2022



■ UNACH DOLOROSA
 ■ UNACH CENTRO
 ■ UNACH VIA A GUANO
 ■ ESPOCH



Anexo 3: Avenida Eloy Alfaro Y 10 de Agosto (UNACH Campus Dolorosa)



Anexo 4: Avenida Unidad Nacional y Duchicela (Unach Campus Centro)



Anexo 5: Avenida Antonio José De Sucre Kilometro 1 ½ Vía a Guano



Anexo 6: Panamericana Sur Kilometro 1 ½ ESPOCH