

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto De Investigación Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

**CALIDAD DE SERVICIO DE LAS VÍAS DE SEGUNDO ORDEN DE LA
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

Autor:

Andrés Isaías Rodríguez Orozco

Tutor:

Ing. Carlos Sebastián Saldaña García

Riobamba – Ecuador

2019

VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“CALIDAD DE SERVICIO DE LAS VÍAS DE SEGUNDO ORDEN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”** presentado por Andrés Isaías Rodríguez Orozco, dirigido por: MSc. Carlos Saldaña. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso de custodia en la biblioteca de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Carlos Saldaña, MSc.

Director del proyecto



Firma

Ing. Víctor Velásquez, MSc.

Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Ángel Paredes, MSc.

Miembro del Tribunal



Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Carlos Saldaña, MSc.**, en calidad de tutor de tesis intitulada, “**CALIDAD DE SERVICIO DE LAS VIAS DE SEGUNDO ORDEN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo al señor Andrés Isaías Rodríguez Orozco para que se presente ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis

Atentamente,



MSc. Carlos Saldaña

TUTOR DE TESIS

DERECHOS DE AUTOR

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Andrés Isaías Rodríguez Orozco, así como a MSc. Carlos Sebastián Saldaña García, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....

Andrés Isaías Rodríguez Orozco

C.I. 0604682484

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por ayudarme en los momentos más difíciles de mi vida, a mis padres por siempre haberme brindado su amor incondicional, a mi ñaña por todo su sacrificio y ser el mejor ejemplo a seguir; y a mi má por siempre estar conmigo.

A mis grandes amigos Xavier, Vlady y Carlos por tantos momentos compartidos; a mi querida novia Anto por siempre brindarme su apoyo y cariño sincero; y a todas las personas que han estado conmigo apoyándome y ayudándome a cumplir con esta meta.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres, que sé que estarían muy orgullosos de mi viéndome cumplir uno de mis sueños, y en especial a mi mamá y papá quienes a pesar de todo siempre me han motivado a ser una mejor persona.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. MARCO TEÓRICO.....	3
4. METODOLOGÍA	7
4.1. Revisión Bibliográfica:	8
4.2. Determinación de la muestra:	8
4.3. Delimitación del recorrido:	8
4.4. Diseño de la encuesta:.....	9
4.5. Validación de la encuesta.....	9
4.6. Cálculo de la Clasificación de Serviabilidad Presente en las vías.	10
4.7. Evaluación de la calidad de servicio de las vías.	10
4.8. Análisis de resultados y discusión.	10
4.9. Conclusiones y recomendaciones.	10
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
6.1. Conclusiones	34
6.2. Recomendaciones	35
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
8. ANEXOS.....	38
8.1. Anexo 1: Encuesta aplicada.....	38
8.2. Anexo 2: Cálculos de la Metodología AHP.....	40
8.3. Anexo 3: Anexo fotográfico	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Redes viales de la provincia de Chimborazo.....	3
Tabla 2. Variables y Sub-variables evaluadas	5
Tabla 3. Escala de calificación de serviciabilidad.	6
Tabla 4. Distancia total de vías secundarias a recorrer.....	12
Tabla 5. Vías secundarias a recorrer en cada cantón de la provincia.	12
Tabla 6. Preguntas relacionadas con la variable movilidad.....	13
Tabla 7. Preguntas relacionadas con la variable seguridad	14
Tabla 8. Preguntas relacionadas con la variable comodidad	14
Tabla 9. Rangos del Coeficiente de Alfa de Cronbach.....	14
Tabla 10. Valores de la clasificación de serviciabilidad (PSR) y su respectiva calificación a nivel cantonal.....	15
Tabla 11. Valores de la clasificación de serviciabilidad y su respectiva calificación a nivel provincial	15
Tabla 12. Respuesta del nivel de importancia de los usuarios hacia las variables	32
Tabla 13. Resultado de la jerarquización de cantones	32
Tabla 14. Priorización de cantones	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Congestionamiento existente en la vía a nivel cantonal	16
Ilustración 2. Congestionamiento existente en la vía a nivel provincial.....	17
Ilustración 3. Acceso a distintas áreas de servicio a nivel cantonal.....	17
Ilustración 4. Acceso a distintas áreas de servicio a nivel provincial	18
Ilustración 5. Capacidad de servicio de la vía a nivel cantonal	19
Ilustración 6. Capacidad de servicio de la vía a nivel provincial.....	20
Ilustración 7. Geometría de la vía a nivel cantonal.....	21
Ilustración 8. Geometría de la vía a nivel provincial.	22
Ilustración 9. Señalización de las vías a nivel cantonal	23
Ilustración 10. Señalización de las vías a nivel provincial	24
Ilustración 11. Accidentalidad de las vías a nivel cantonal	25
Ilustración 12. Accidentalidad de las vías a nivel provincial.....	26
Ilustración 13. Confort al conducir en las vías a nivel cantonal	27
Ilustración 14. Confort al conducir en las vías a nivel provincial.....	28
Ilustración 15. Confort al visualizar la calzada de las vías a nivel cantonal.....	29
Ilustración 16. Confort al visualizar la calzada de las vías a nivel provincial	30
Ilustración 17. Esquema de análisis del método AHP	31

RESUMEN

Las vías de segundo orden ocupan una parte significativa de la Red Provincial de Chimborazo y son de gran importancia como infraestructura de apoyo a la producción de la provincia, pero la información desactualizada sobre estas vías genera que los planes de gestión vial se base fundamentalmente en planificaciones de años pasados realizados por expertos, dejando al margen la opinión de los usuarios. Por esto la siguiente investigación tiene como objetivo principal evaluar la calidad de servicio de dichas vías.

Para esto se decidió aplicar el método PSR descrito por la AASHTO, para calcular la clasificación de la serviciabilidad presente en estas vías y a su vez elaborar una encuesta con la que los usuarios evalúen estas carreteras mediante las variables: movilidad, seguridad y comodidad; con el propósito de comparar estos valores mediante un proceso analítico jerárquico (AHP).

Así se pudo determinar que la clasificación de la serviciabilidad presente (PSR) en las vías secundarias se encuentra en su mayoría en un rango de 3 a 4 calificando como bueno el estado de las mismas.

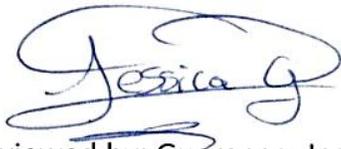
La serviciabilidad obtenida mediante el método PSR y el método AHP, coincide en la mayoría de cantones, excepto por los cantones Riobamba, Chambo y Guamote en donde se ve que la opinión de los usuarios que toma en cuenta el método AHP afecta su serviciabilidad de manera negativa en los dos primeros y de manera positiva en este último.

Palabras claves: Calidad de servicio, vías de segundo orden, movilidad, seguridad, comodidad.

ABSTRACT

The third-order roads occupy a significant part of the Chimborazo Provincial Network. They are of great importance as infrastructure to support the province's production. Nevertheless, the outdated information about these roads generates that road management plans are based primarily on planning from past years carried out by experts, leaving out the opinion of users. For this reason, this research has as main objective to evaluate the quality of service of these roads. The PSR method described by the AASHTO was applied to calculate the classification of serviceability present in these roads and in turn to prepare a survey with which users evaluate these roads by means of the variables: mobility, safety, and comfort to compare these values through a hierarchical analytical process (AHP). Thus, it was possible to determine the classification of the serviceability present (PSR). The tertiary roads are mostly in a range of 3 to 4 qualifying their condition as excellent. The serviceability obtained using PSR, and the AHP methods coincide in most of the townships. Except for Riobamba, Chambo, and Guamote where the opinion of the users that takes into account the AHP method affects their serviceability in a way negative in the first two and positively in the latter.

KEYWORDS: Quality of service, third order roads, mobility, security, comfort.



Reviewed by: Guaránga, Jessica

LINGUISTIC COMPETENCES TEACHER



1. INTRODUCCIÓN

Las carreteras son un tipo de infraestructura del transporte de gran importancia para el desarrollo de un país. La creciente movilidad producto de las globalizaciones, demanda de cada organismo operador de carreteras, un servicio de calidad que represente un factor importante de competitividad. En respuesta a esta demanda, año con año las administraciones públicas y privadas realizan grandes inversiones con el objetivo de mejorar el servicio al usuario de la carretera. Sin embargo la toma de decisiones sobre las mencionadas inversiones se fundamenta en indicadores técnicos determinados por expertos en carreteras. Esta situación ha traído como consecuencia que el usuario quede al margen de la toma de decisiones, siendo él quien vive la experiencia continua de circular por las carreteras y quien demanda de ellas un mejor servicio. (Silva, Montiel & Mendoza, 2002).

Según Moliner (2001) la calidad de servicio se puede considerar como aquel servicio que puede satisfacer de una forma óptima las necesidades de sus usuarios, ofreciéndole, en definitiva, buenos resultados.

En varios países, la construcción y mantenimiento de las carreteras, se han desarrollado en función de conseguir su durabilidad y mantener un nivel de servicio que permanentemente brinde confort y seguridad a los usuarios. Sin embargo la construcción de las carreteras, que si bien se han ejecutado siguiendo especificaciones similares a las controladas por el actual Ministerio de Transporte y Obras Públicas, no disponen de un sistema de información actualizado de las redes viales que gestionan, por ello con frecuencia no pueden responder con oportunidad y exactitud cuándo se lo requiere (Salazar, 2008).

La información acerca de la serviciabilidad de las vías de segundo orden con la que cuenta el Gobierno Autónomo de la Provincia de Chimborazo al momento es obsoleta para elaborar un apropiado plan de gestión vial, ya que solo cuentan con un inventario, el cual fue elaborado en el año 2012 y al que solo se le han aportado mínimas actualizaciones hasta la fecha; por lo cual esta investigación tiene como finalidad el determinar la calidad de servicio de estas vías aportando de esta manera con uno de los criterios que se deben considerar para elaborar un adecuado sistema de gestión vial, que pueda optimizar las inversiones en la infraestructura vial por las entidades a cargo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar la calidad de servicio de las vías de segundo orden de la provincia de Chimborazo.

2.2. Objetivos Específicos

Calcular la clasificación de la serviciabilidad presente en las vías de segundo orden, utilizando el método PSR descrito por la AASHTO.

Analizar la calidad de servicio de las vías de segundo orden mediante encuestas que evalúen las variables movilidad, seguridad y comodidad

Realizar un análisis comparativo entre los datos obtenidos de la serviciabilidad presente en las vías de segundo orden.

3. MARCO TEÓRICO

La provincia de Chimborazo tiene una consolidada red de infraestructura productiva y atractivos turísticos de distinto orden, los mismos que requieren una red vial que cubra sus necesidades de movilidad en condiciones apropiadas, a fin de reducir los tiempos de operación y de viaje. (GADPCH, 2019).

La red provincial de Chimborazo está conformada por la red estatal y la red vial competencia del GADPCH, la misma que está compuesta por vías de segundo orden inter – cantonales e inter – parroquiales y caminos vecinales. La red vial secundaria inter – parroquial estudiada, se encuentra a nivel de asfalto en su mayoría y en condiciones aceptables, a excepción de la vía que va desde Navag hacia la parroquia Cañi con una distancia aproximada de unos 45 km, que se encuentra a nivel de lastre, la longitud de esta red alcanza aproximadamente 600 km. (GADPCH, 2016).

En la Tabla 1 se detalla las distintas redes viales y sus distancias respectivas expresadas en kilómetros. Cabe recalcar que no se tomó en cuenta a la vía Navag – Cañi que también forma parte de las vías inter – parroquiales, ya que al momento se encuentra en proceso de pavimentación.

Tabla 1. *Redes viales de la provincia de Chimborazo.*

Jurisdicción	Kilómetros de vía
Red Secundaria Inter Cantonal	12.7
Red Secundaria Inter Parroquial	642.52
Red de Caminos Vecinales	3413
Red Competencia GADPCH	4113.22

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, 2016.

Varios investigadores han desarrollado un concepto operativo de la calidad de servicio que permite la elaboración de métodos o modelos para su medición que han sido aplicados a diferentes servicios, la aparición de estos métodos de medida como las

encuestas de satisfacción a clientes o usuarios reales, ha permitido crear una línea de investigación en torno a la calidad de servicio, cuya importancia se debe a que suele implicar incremento en la satisfacción de los usuarios (Capelleras, 2001).

Teniendo en cuenta que las vías secundarias son de gran importancia para la movilización, muchos se han interesado en lograr definir las variables que deberían ser evaluadas para determinar la calidad de servicio de estas vías.

Es así que Silva, Montiel & Mendoza (2002), en su investigación definen varios indicadores del nivel de servicio del usuario de las Carreteras, en donde manifiestan que los indicadores más relevantes para definir la calidad de servicio de las carreteras según la opinión de los usuarios son la movilidad, la seguridad y la comodidad.

Movilidad: Se refiere al conjunto de desplazamientos de personas o mercancías que se producen en un entorno físico.

Seguridad: Es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, a fin de usar correctamente la vía pública y así prevenir los accidentes de tránsito.

Comodidad: Se refiere el confort de la persona al transitar sobre un vía en específico, la comodidad tiene en cuenta tanto la sensación al movilizarse sobre la vía, como la precepción visual que se tiene de ella.

En la Tabla 2 se detalla las variables y sus respectivas sub-variables a evaluar en esta investigación.

Tabla 2. Variables y Sub-variables evaluadas

Variables	Sub-variables
Movilidad	Congestionamiento vehicular
	Acceso a áreas de servicio
	Capacidad de servicio
	Geometría
Seguridad	Accidentalidad
	Señalización
Comodidad	Sensación de manejo
	Percepción visual

Elaborado por: Rodríguez

Según el método AASHTO (1993) las carreteras están hechas para brindar un uso confortable para su público usuario, y si bien es cierto que, las fallas, la condición estructural y la fricción superficial son importantes indicadores ingenieriles de las condiciones de un pavimento, son los usuarios quienes juzgan el estado de un pavimento en términos de calidad.

La serviciabilidad se define como la medida del comportamiento del pavimento, interpretando la percepción de la calidad que tienen los usuarios al transitar por la carretera. (Hurtado, 2016).

El PSR (Present Serviciability Rating) se originó para la búsqueda de un valor para medir la serviciabilidad para esto se seleccionan usuarios que conforman un panel evaluador, cada usuario al transitar por la vía expresa su opinión propia y subjetiva acerca de la calidad de la capa de rodado. Se califica del 0 al 5 el pavimento, teniendo como parámetro 5 muy bueno y 0 muy malo. Claro está, que si el usuario observa agrietamientos o deterioros sobre la superficie del camino aun sin apreciar deformaciones, la clasificación decrece. (AASHTO, 1993).

A continuación en la Tabla 3 se presenta la escala de calificación numérica y verbal de la serviciabilidad.

Tabla 3. *Escala de calificación de serviciabilidad.*

Calificación		Descripción
Numérica	Verbal	
5 – 4	Muy bueno	Solo los pavimentos nuevos o casi nuevos son los suficientemente suaves y sin deterioro para calificar en su categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpeteados durante el año de inspección normalmente se clasifican como muy buenos.
4 – 3	Bueno	Los pavimentos de esta categoría si bien no son tan suaves como los “Muy Buenos”, pero entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. En pavimentos flexibles pueden comenzar a mostrar signos de ahuellamiento y fisuración aleatoria.
3 – 2	Regular	En esta categoría la calidad de manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y puede presentar problemas para altas velocidades. Los defectos superficiales pueden incluir ahuellamientos, parches y agrietamiento.
2 – 1	Malo	Los pavimentos en esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde puedan afectar la velocidad de tránsito. Pueden tener grandes baches y grietas profundas. Incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamientos y ocurre en un 50% o más de la superficie.
1 – 0	Muy malo	Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas.

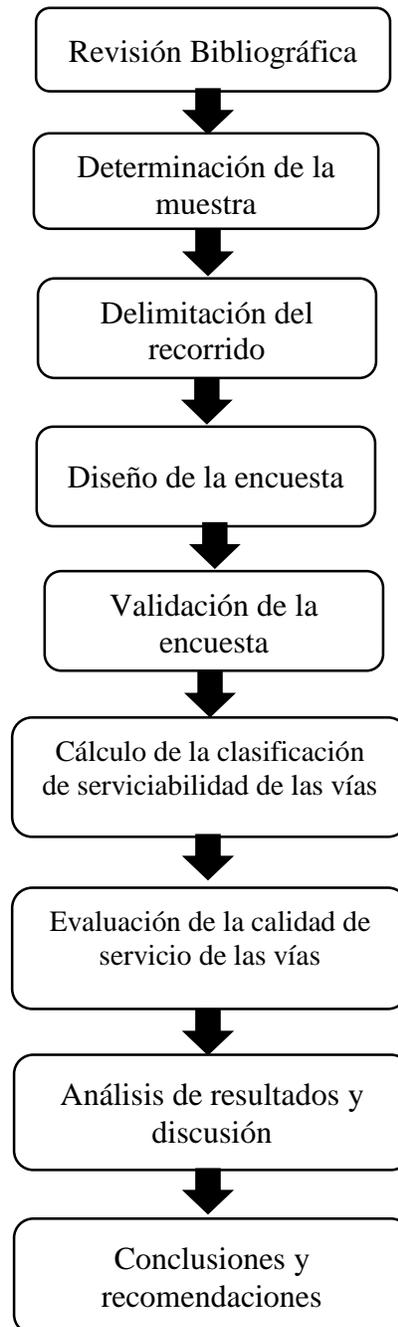
Fuente: Solminihac, 2001

El Proceso analítico Jerárquico (AHP) es un método que consiste en evaluar diferentes criterios (análisis multicriterio) permitiendo jerarquizar un proceso. Esta metodología se utiliza para dar solución a problemas en los cuales existe la necesidad de priorizar distintas opciones (Taoufikallah, 2007).

Esta metodología es utilizada en la gestión de infraestructura vial, la cual utiliza distintos criterios de confort, ambientales, económicos, de seguridad, entre otros.

(Solminihaç, 2001).

4. METODOLOGÍA



4.1. Revisión Bibliográfica:

Para la búsqueda bibliográfica se recolectó información y datos relevantes sobre el tema del trabajo de investigación en curso, en algunas plataformas digitales reconocidas tales como: Google académico, Scopus, Web of Science entre otras.

4.2. Determinación de la muestra:

Se calculó el tamaño de la muestra teniendo en cuenta que se evaluará a una población finita con un nivel de confianza del 95%, un error máximo aceptado del 5 % y una probabilidad de que ocurra como de que no ocurra el evento estudiado de un 50 y 50, con la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra para la investigación

N= Tamaño de población o Universo

Z= Parámetro estadístico asociado a un nivel de confianza

e= Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q= (1- p)= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

4.3. Delimitación del recorrido:

Para delimitar el recorrido de las vías, se utilizó las distancias de las vías secundarias según el inventario vial del GADPCH, para así calcular en función del tamaño de muestra determinado para esta investigación; luego con estas distancias y sus porcentajes equivalentes se calculó el recorrido en las vías a nivel cantonal.

Se tratará de evaluar en su mayoría a las vías que se encuentren junto a los ejes estratégicos con los que trabaja el GADPCH, ya que estas son las vías con mayor flujo vehicular. En caso que una vía no cumpla con la distancia total requerida, se complementará con otra vía adicional hasta completar los kilómetros calculados.

4.4. Diseño de la encuesta:

La encuesta se encuentra estructurada por 8 preguntas cerradas. En la cual sus primeras 4 preguntas se refieren a la variable movilidad, las 2 siguientes a la variable seguridad y las 2 restantes a la variable comodidad. Estas encuestas serán anónimas con el fin de que el usuario se sienta cómodo de participar y expresar libremente su opinión sobre estas vías.

4.5. Validación de la encuesta

Esta encuesta fue validada por el coeficiente Alfa de Cronbach mediante la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left| \frac{\sum Vi}{Vt} \right|$$

Donde:

K= Número de elementos

Vi= Varianza Independiente

Vt= Varianza del Total

4.6. Cálculo de la Clasificación de Serviciabilidad Presente en las vías.

Se empleó el procedimiento especificado por el método AASHTO para calcular la Clasificación de Serviciabilidad Presente (PSR) de las vías. Para esto un grupo conformado por cuatro evaluadores recorrieron las vías delimitadas en cada cantón y procedieron a calificar dichas vías. Su respectivo promedio será la clasificación presente de la vía en estudio.

4.7. Evaluación de la calidad de servicio de las vías.

Se evaluó la calidad de servicio de las vías mediante encuestas que fueron aplicadas a los usuarios de las vías anteriormente delimitadas para cada cantón de la provincia, estas encuestas evaluarán las variables estudiadas en la investigación que son: movilidad, seguridad y comodidad.

4.8. Análisis de resultados y discusión.

Se analizó los resultados obtenidos en las vías secundarias, primero detallando la clasificación de la serviciabilidad presente en dichas vías, luego se detalló los resultados de la encuesta aplicada a los usuarios de las vías y por último se procedió a jerarquizar las vías de acuerdo al nivel de importancia de cada variable, mediante el proceso analítico jerárquico (AHP) con el fin de comparar estos valores.

4.9. Conclusiones y recomendaciones.

Las conclusiones fueron expresadas en función de los resultados obtenidos con esta investigación y se recomendó futuras líneas de investigación en las que se puede aplicar este trabajo como punto de partida.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el tamaño de la muestra de la investigación se tomó en cuenta que la población o universo será la distancia en kilómetros de todas las vías secundarias de la provincia, dicho esto se procedió a calcularla con la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{642.52 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (642.52 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 240.65 \text{ km}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra para la investigación

N= Tamaño de población o Universo, N= 642.52 km

Z= Parámetro estadístico asociado a un nivel de confianza, Z= 1.96

e= Error de estimación máximo aceptado, e= 0.05

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado, p=0.5

q= (1- p)= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado, p=0.5.

A continuación se definió los kilómetros de vías secundarias a recorrer, utilizando las distancias totales de estas vías en la provincia y su equivalencia en porcentaje según el último inventario del GADPCH.

Tabla 4. *Distancia total de vías secundarias a recorrer.*

Cantón	Distancia equivalente de vías (%)	Distancia total (km)
Penipe	6.73%	16.20
Riobamba	33.87%	81.51
Guano	10.20%	24.54
Colta	6.85%	16.48
Chambo	3.45%	8.31
Guamote	15.00%	36.10
Alausí	15.61%	37.57
Chunchi	5.19%	12.48
Pallatanga	0.85%	2.03
Cumandá	2.25%	5.41

Elaborado por: Rodríguez

En la Tabla 4 se presenta la distancia de vías secundarias que se recorrerán en cada cantón de la provincia, completando los 240.65 kilómetros de muestra.

Una vez que se han calculado las distancias totales a recorrer en las vías secundarias. Se delimitará la vía o las vías que se evaluarán hasta alcanzar dichas distancias como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Vías secundarias a recorrer en cada cantón de la provincia.*

Cantón	Vías	Distancia total (km)
Penipe	La Candelaria - San Antonio de Bayushig	16.20
	El Altar – Puela	
	San Antonio de Bayushig - EL Altar	
Riobamba	Flores -Licto	81.51
	San Juan - Licán	
	Cubijies - Quimiag	
	Lican – Calpi	
	Punin – Licto	
Guano	Quimiag- Balcashi	24.54
	Guano - San Andrés	
	San Andrés - San Isidro de Patulu	
Colta	Santa Fe de Galán - Guano	16.48
	Columbe - Santiago de Quito	
	Villa La Unión - Juan de Velasco	

Chambo	San Francsico – Airon	8.31
Guamote	Guamote – Palmira Santa Teresita - Piqui Shuar	36.10
Alausí	Achupallas – Tixán Guasuntos – Achupallas	37.57
Chunchi	Chunchi – Capzol	12.48
Pallatanga	Santa Ana – Balazul	2.03
Cumandá	Cumandá - Buenos Aires	5.41

Elaborado por: Rodríguez

En la Tabla 5 se muestran las vías secundarias que se recorrerán en cada cantón, teniendo a Riobamba como el cantón con más kilómetros a recorrer con 81.51 y a Pallatanga con el de menos kilómetros con tan solo 2.03.

Para la elaboración de la encuesta se formularon 8 preguntas que evaluaron la calidad de servicio de las vías secundarias, teniendo como variables fundamentales a la movilidad, la seguridad y la comodidad.

En la tabla 6 que se muestra a continuación se muestran las primeras 4 preguntas que fueron elaboradas para evaluar la variable movilidad.

Tabla 6. Preguntas relacionadas con la variable movilidad

Número	Pregunta
1	¿Suele experimentar congestión vehicular en la vía?
2	¿Le permite esta vía movilizarse a distintas áreas de servicio?
3	¿Qué tan frecuente la vía se encuentra inhabilitada al tránsito?
4	¿Considera usted que el ancho de la vía es el adecuado?

Elaborado por: Rodríguez

En la tabla 7 se muestran las siguientes 2 preguntas que fueron elaboradas para evaluar la variable seguridad.

Tabla 7. Preguntas relacionadas con la variable seguridad

Número	Pregunta
5	¿La vía cuenta con algún tipo de señalización?
6	¿Ha sufrido accidentes ocasionados por el estado de la vía?

Elaborado por: Rodríguez

En la tabla 8 se muestran las ultimas 2 preguntas que fueron elaboradas para evaluar la variable comodidad.

Tabla 8. Preguntas relacionadas con la variable comodidad

Número	Pregunta
7	¿Cuál es el nivel de confort que siente al conducir en la vía?
8	Según su percepción visual. ¿Cómo considera el estado de la vía?

Elaborado por: Rodríguez

Para validar la encuesta se procedió a utilizar el método de coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de fiabilidad de 0.712 y basándonos en los rangos de calificación, podemos decir que está dentro de un rango de confiabilidad alto.

Tabla 9. Rangos del Coeficiente de Alfa de Cronbach

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Ávila (2015)

Posteriormente se presenta la tabla que permiten evidenciar los valores de la clasificación de serviciabilidad presente (PSR) en las vías secundarias y su respectiva calificación

Tabla 10. Valores de la clasificación de serviciabilidad (PSR) y su respectiva calificación a nivel cantonal

Cantón	Calificación PSR				PSR final	Calificación
	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3	Evaluador 4		
Colta	2.5	2.25	2.5	2.5	2.44	Regular
Pallatanga	4	4	4	4.25	4.06	Muy bueno
Cumandá	3.5	3.75	3.75	3.75	3.69	Bueno
Chunchi	3	3	3	2.75	2.94	Regular
Alausí	3.5	3.5	3.5	3.25	3.44	Bueno
Guamote	3.25	3	3	3	3.06	Bueno
Guano	3.25	3.25	3.25	3	3.19	Bueno
Chambo	3	3.25	3.25	3.25	3.19	Bueno
Penipe	3	3	3.25	3.25	3.13	Bueno
Riobamba	3.5	3.5	3.5	3.75	3.56	Bueno

Elaborado por: Rodríguez

En la tabla 10 se muestra la respuesta a la clasificación de serviciabilidad de las vías secundarias, estas vías fueron calificadas por 4 evaluadores y su respectivo promedio determinó el valor de su Clasificación de Serviciabilidad (PSR), y con este valor se obtendrá la calificación a su estado. Se puede observar que la mayoría de cantones posee un PSR entre 3.0 y 4.0, lo que nos dice que el estado de las vías es bueno, Se destaca el cantón Pallatanga al poseer la nota más alta de 4.06 con lo que califica como muy bueno al estado de su vía y Colta con la nota más baja de 2.44 con la que se califica como regular.

Tabla 11. Valores de la clasificación de serviciabilidad y su respectiva calificación a nivel provincial

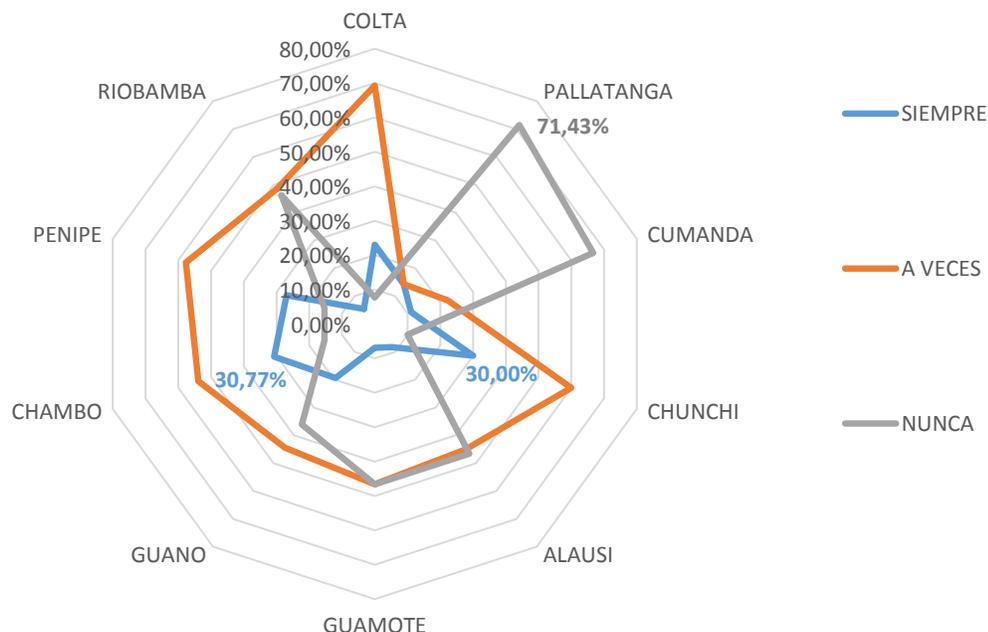
Provincia	PSR	Calificación
Chimborazo	3.27	Bueno

Elaborado por: Rodríguez

En la tabla 11 se presenta la respuesta a la clasificación de serviciabilidad de las vías secundarias a nivel de provincia, esta respuesta se obtuvo promediando las notas de los 10 cantones. Se observa que la provincia de Chimborazo posee un PSR de 3.27 con el que califica como bueno el estado de sus vías.

Finalmente se presentan los gráficos que nos permiten evidenciar las respuestas de los usuarios de las vías secundarias a cada una de las ocho preguntas de la encuesta aplicada, dichas respuestas se detallarán a nivel cantonal y provincial.

Pregunta 1. ¿Suele experimentar congestión vehicular en la vía?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
● SIEMPRE	23.08%	14.29%	11.11%	30.00%	8.33%	6.90%	19.44%	30.77%	26.92%	5.38%
● A VECES	69.23%	14.29%	22.22%	60.00%	45.00%	46.55%	44.44%	53.85%	57.69%	48.46%
● NUNCA	7.69%	71.43%	66.67%	10.00%	46.67%	46.55%	36.11%	15.38%	15.38%	46.15%

Ilustración 1. Congestionamiento existente en la vía a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 1 se puede observar que los cantones Chambo y Chunchi son los cantones que más problemas de congestión sufren, teniendo porcentajes de 30% o más en la respuesta Siempre, mientras que Pallatanga es el cantón con menos problemas con un 71.43% en la respuesta Nunca.

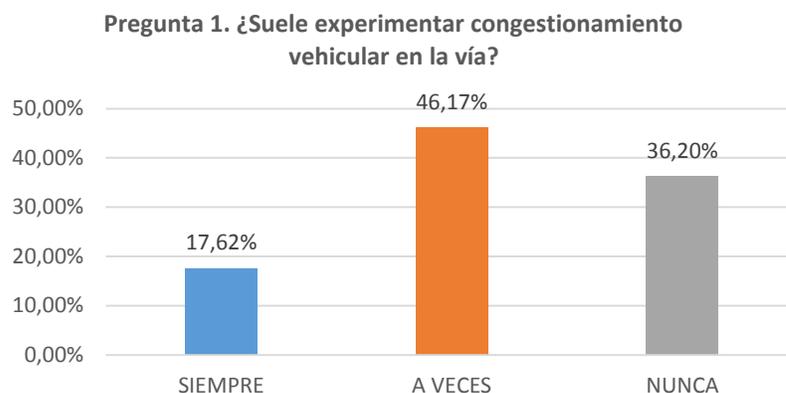
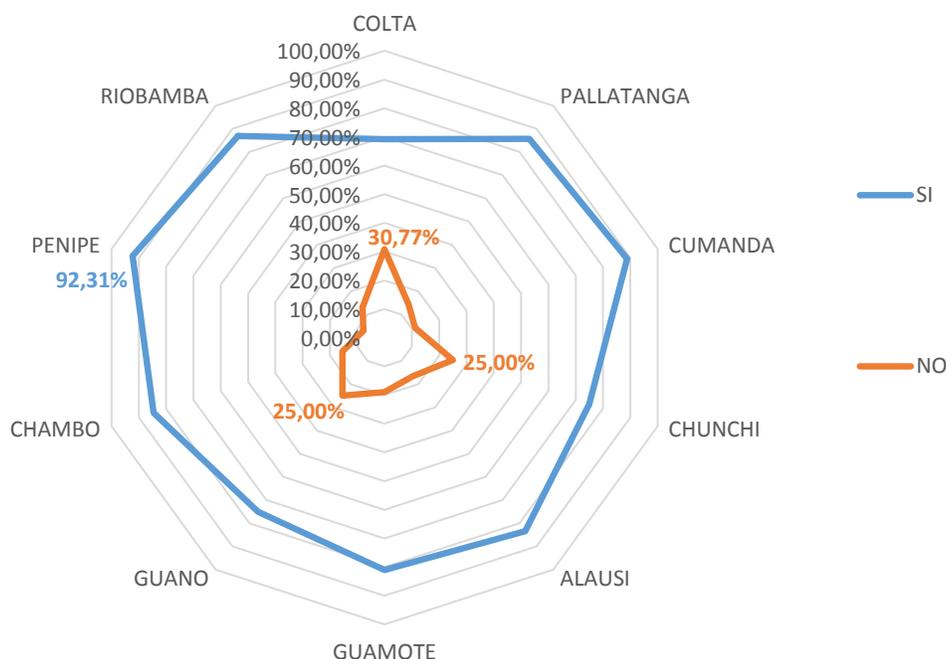


Ilustración 2. Congestionamiento existente en la vía a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 2 se puede observar que A veces con el 46.17% es la respuesta que sobresale, aunque también se destaca la respuesta Nunca con un 36.20%, lo que nos dice que estas vías suelen sufrir en ciertas ocasiones problemas de congestión.

Pregunta 2. ¿Le permite esta vía acceder a distintas áreas de servicio?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
SI	69.23%	85.71%	88.89%	75.00%	83.33%	81.03%	75.00%	84.62%	92.31%	86.92%
NO	30.77%	14.29%	11.11%	25.00%	16.67%	18.97%	25.00%	15.38%	7.69%	13.08%

Ilustración 3. Acceso a distintas áreas de servicio a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 3 se puede observar que los cantones Colta, Chunchi y Guano son los que menos accesibilidad a estas áreas poseen con valores de 25% o más en la respuesta No, mientras que Penipe es el que cuenta con la mayor accesibilidad con un 92.31%

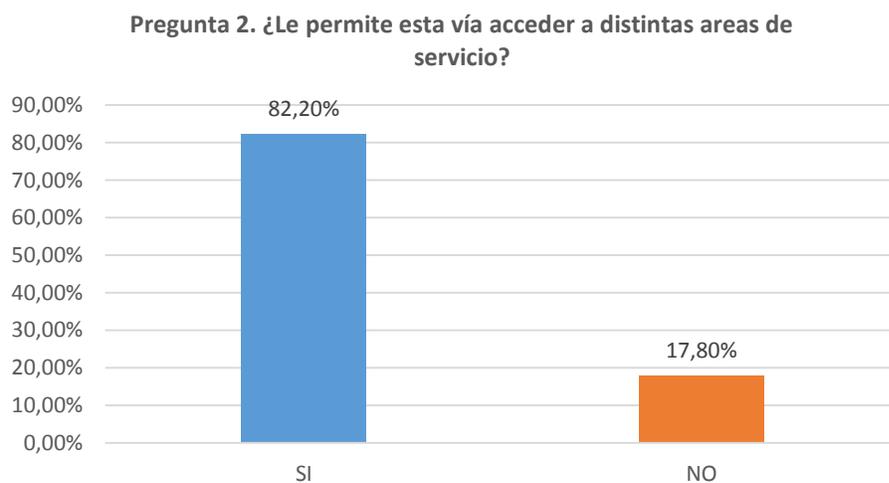
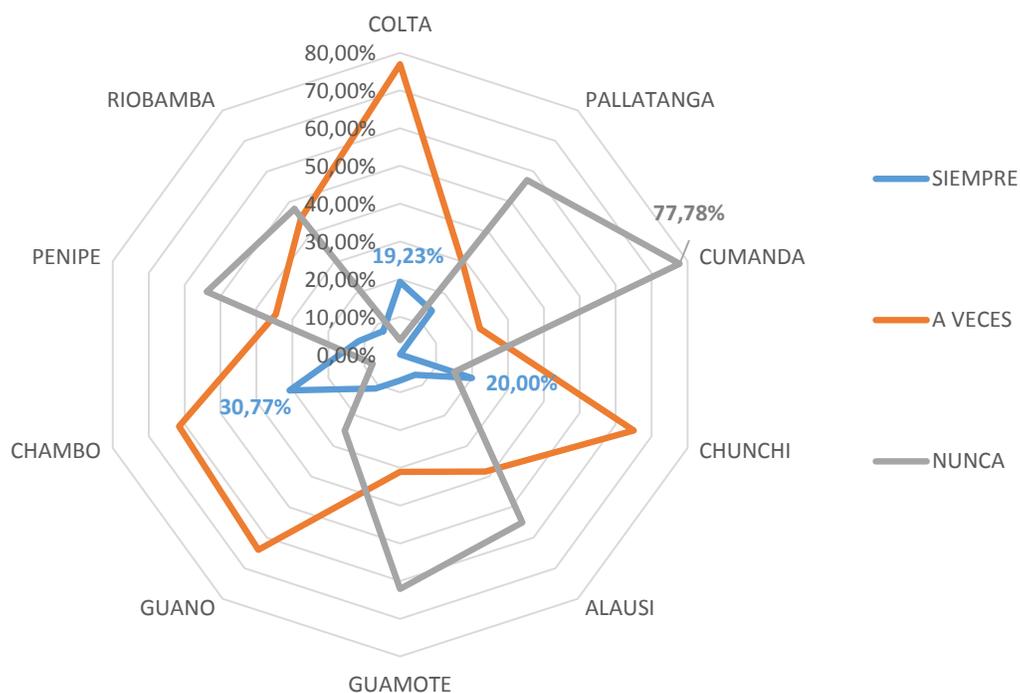


Ilustración 4. Acceso a distintas áreas de servicio a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 4 se puede observar que Si es la respuesta con el mayor porcentaje alcanzando un 82.20%, lo que nos dice que la mayoría de la provincia si cuenta con las vías necesarias para acceder a estas áreas de servicio.

Pregunta 3. ¿Qué tan frecuente la vía se encuentra inhabilitada al tránsito?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
● SIEMPRE	19.23%	14.29%	0.00%	20.00%	6.67%	6.90%	11.11%	30.77%	11.54%	7.69%
● A VECES	76.92%	28.57%	22.22%	65.00%	38.33%	31.03%	63.89%	61.54%	34.62%	44.62%
● NUNCA	3.85%	57.14%	77.78%	15.00%	55.00%	62.07%	25.00%	7.69%	53.85%	47.69%

Ilustración 5. Capacidad de servicio de la vía a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 5 se puede observar que Colta, Chunchi y Chambo son los cantones con menor capacidad de servicio en sus vías, teniendo porcentajes mayores al 15% en la respuesta Siempre, mientras que Cumandá es el cantón con mayor capacidad al poseer el mayor porcentaje de 77.78 en la respuesta Nunca.

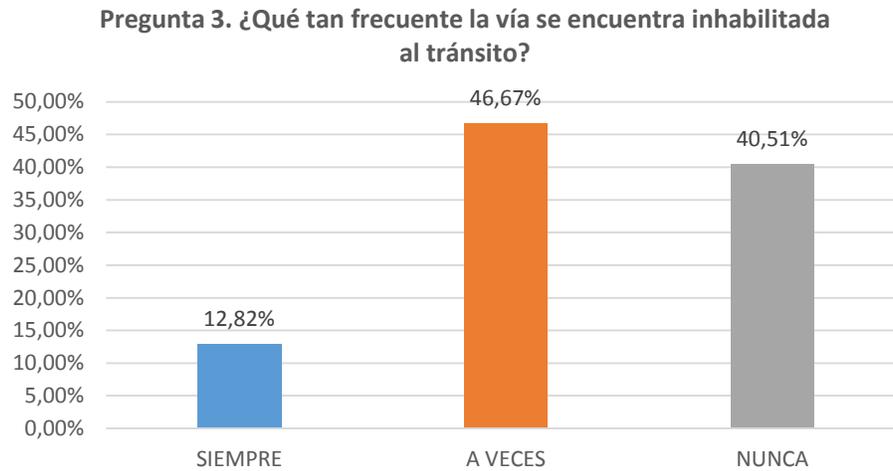
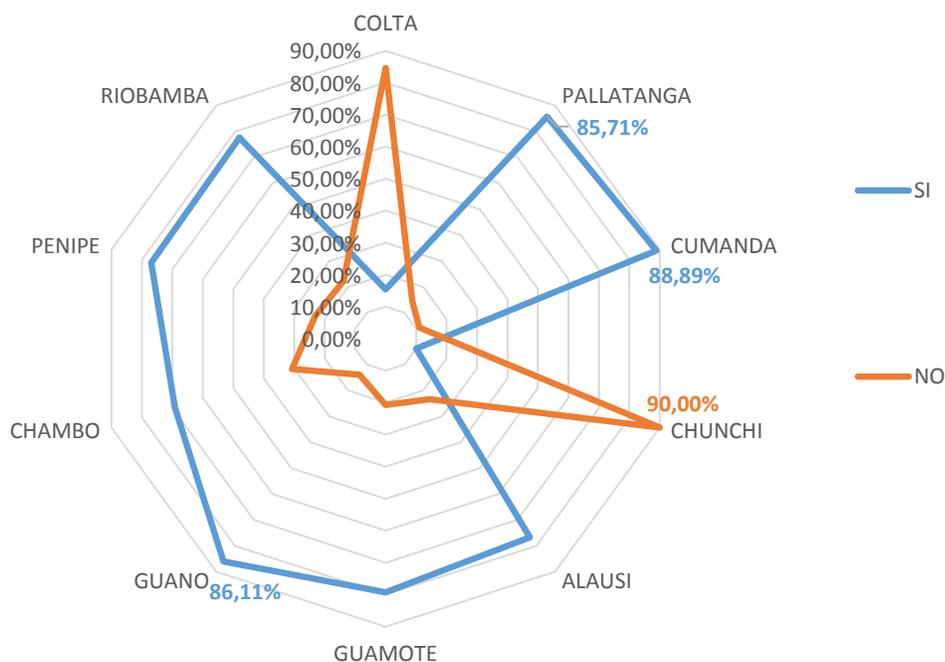


Ilustración 6. Capacidad de servicio de la vía a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 6 se observa que A veces con un 46.67% es la respuesta que sobresale de las otras, aunque también se debe destacar que la respuesta Siempre obtuvo un 12.82%, lo que nos dice que estas vías cuentan con una capacidad de servicio deficiente, ya que sus vías suelen encontrarse inhabilitadas al tránsito en varias ocasiones.

Pregunta 4. ¿Considera usted que el ancho de la vía es el adecuado?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
•SI	15.38%	85.71%	88.89%	10.00%	76.67%	79.31%	86.11%	69.23%	76.92%	77.69%
•NO	84.62%	14.29%	11.11%	90.00%	23.33%	20.69%	13.89%	30.77%	23.08%	22.31%

Ilustración 7. Geometría de la vía a nivel cantonal.

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 7 se puede observar que los cantones Guano, Cumandá y Pallatanga son los cantones con más vías que cuentan con una geometría adecuada con porcentajes mayores al 85% en la respuesta Sí, mientras que Chunchi es el cantón que posee la mayor cantidad de vías sin una geometría adecuada, teniendo el mayor valor en la respuesta No con un 90.00%.

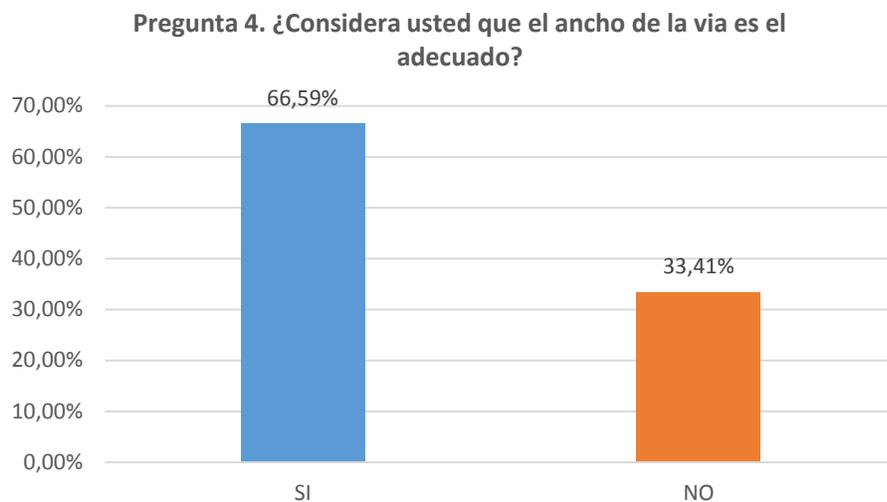
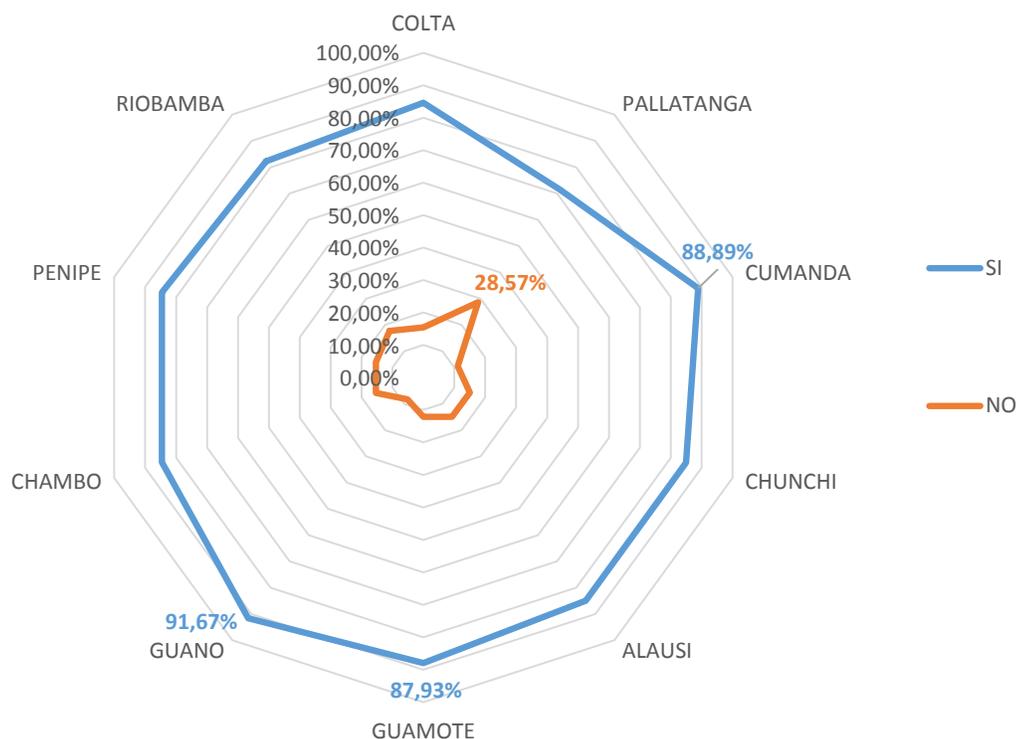


Ilustración 8. Geometría de la vía a nivel provincial.

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 8 se puede observar que Si es la respuesta con el mayor porcentaje alcanzando un 66.59%, aunque la respuesta No alcanzo un porcentaje considerable del 33.41%, con lo cual se puede decir que varias vías secundarias de la provincia necesitan mejorar la geometría de sus vías.

Pregunta 5. ¿La vía cuenta con algún tipo de señalización?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALASI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
● SI	84.62%	71.43%	88.89%	85.00%	85.00%	87.93%	91.67%	84.62%	84.62%	82.31%
● NO	15.38%	28.57%	11.11%	15.00%	15.00%	12.07%	8.33%	15.38%	15.38%	17.69%

Ilustración 9. Señalización de las vías a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 9 se puede observar que Guano, Guamote y Cumandá son los cantones que cuenta con mayor señalización en sus vías con valores mayores al 85% en la respuesta Si, mientras que Pallatanga es el cantón con menor señalización con un 28.57% en la respuesta No

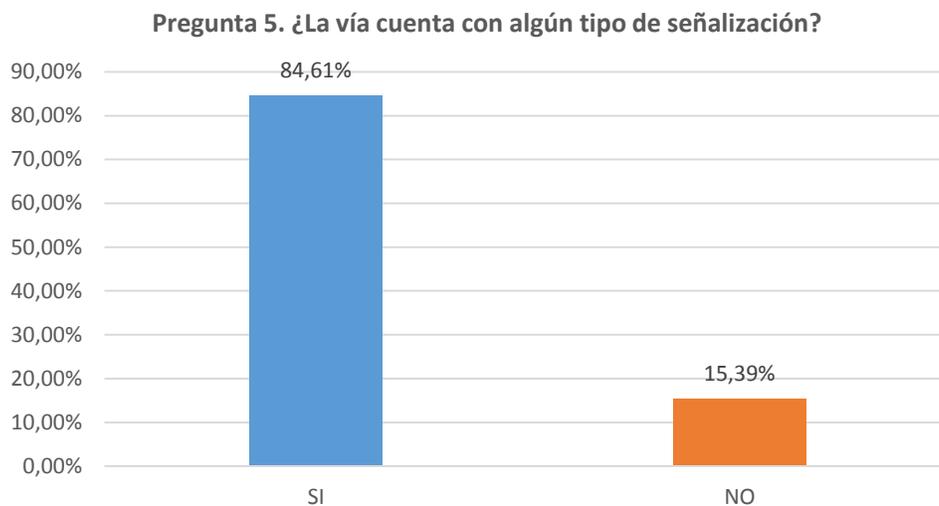
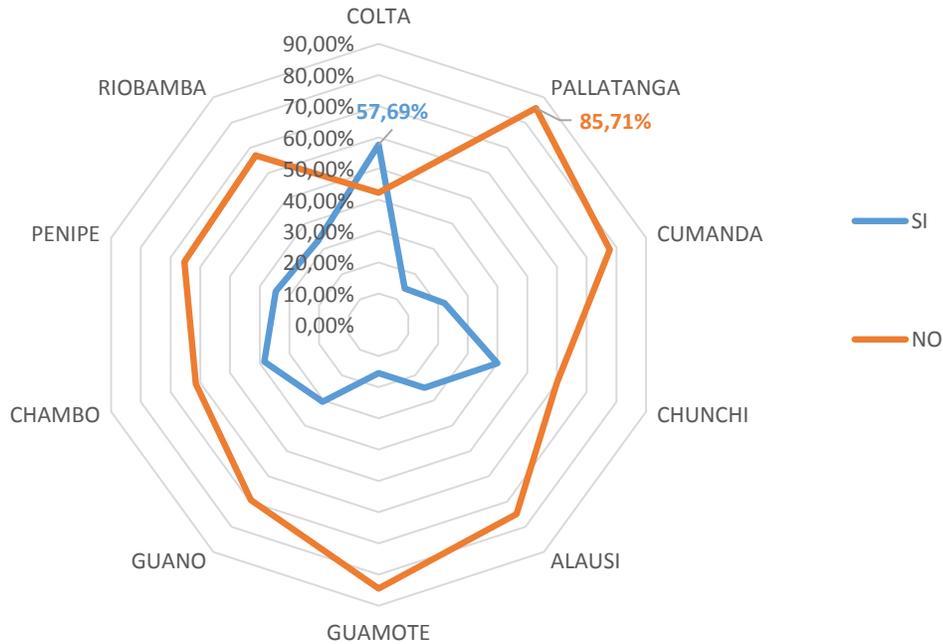


Ilustración 10. Señalización de las vías a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 10 se puede observar que Si es la respuestas con el mayor porcentaje alcanzado de 84.61%, lo que nos dice que la mayoría de las vías secundarias de la provincia si cuenta con algún tipo de señalización.

Pregunta 6. ¿Ha sufrido accidentes ocasionados por el estado de la vía?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
• SI	57.69%	14.29%	22.22%	40.00%	25.00%	15.52%	30.56%	38.46%	34.62%	33.08%
• NO	42.31%	85.71%	77.78%	60.00%	75.00%	84.48%	69.44%	61.54%	65.38%	66.92%

Ilustración 11. Accidentalidad de las vías a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 11 se puede observar que Colta es el cantón con mayor accidentes en sus vías, teniendo el mayor valor en la respuesta Si con un 57.69%, mientras que Pallatanga es el cantón con menos accidentes al poseer el mayor porcentaje en la respuesta Ninguno con un 85.71.

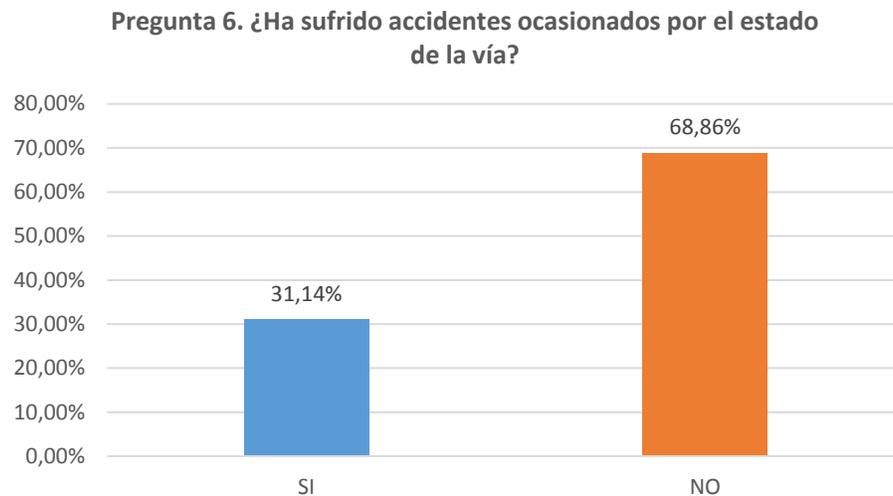
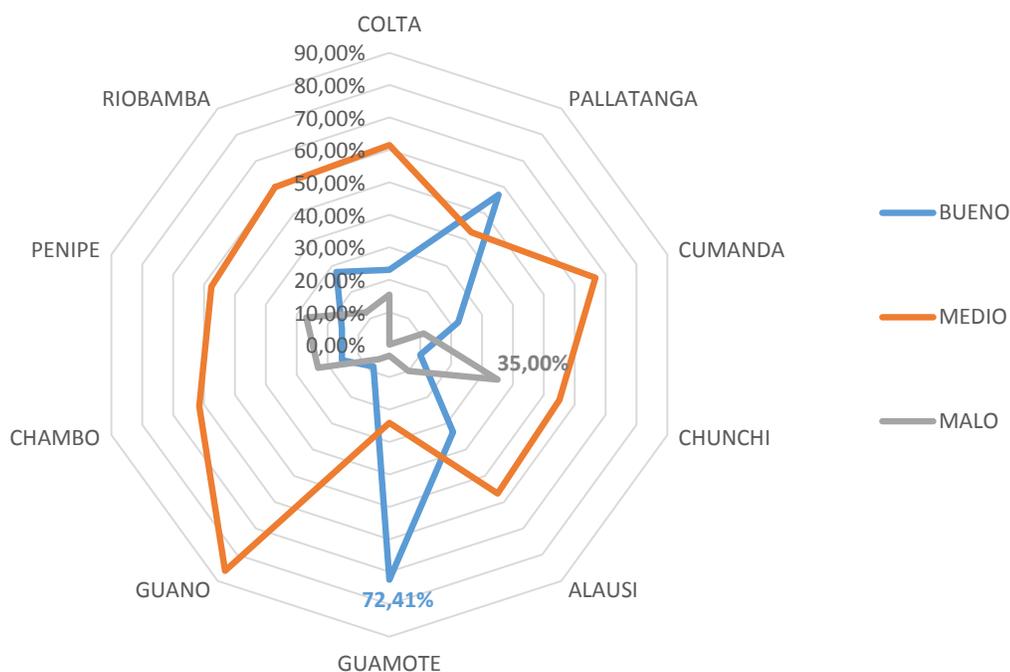


Ilustración 12. Accidentalidad de las vías a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 12 se puede observar que No con un 68.86% es la respuesta que sobresale, aunque también se debe destacar que la respuesta Si obtuvo un 31.14%, lo que nos dice que ocurren pocos accidentes ocasionados por el estado en la vías secundarias de la provincia de Chimborazo.

Pregunta 7. ¿Cuál es el confort que siente al conducir en la vía?



	COLTA	PALLATANGA	CUMANDA	CHUNCHI	ALAUSI	GUAMOTE	GUANO	CHAMBO	PENIPE	RIOBAMBA
● BUENO	23.08%	57.14%	22.22%	10.00%	33.33%	72.41%	8.33%	15.38%	15.38%	27.69%
● MEDIO	61.54%	42.86%	66.67%	55.00%	56.67%	24.14%	86.11%	61.54%	57.69%	60.00%
● MALO	15.38%	0.00%	11.11%	35.00%	10.00%	3.45%	5.56%	23.08%	26.92%	12.31%

Ilustración 13. Confort al conducir en las vías a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 13 se puede observar que Guamote es el cantón con mayor confort al conducir sobre sus vías, teniendo el mayor valor en la respuesta Alto con un 72.41%, mientras que Chunchi es el cantón con menor confort al poseer un 35% en la respuesta Malo.

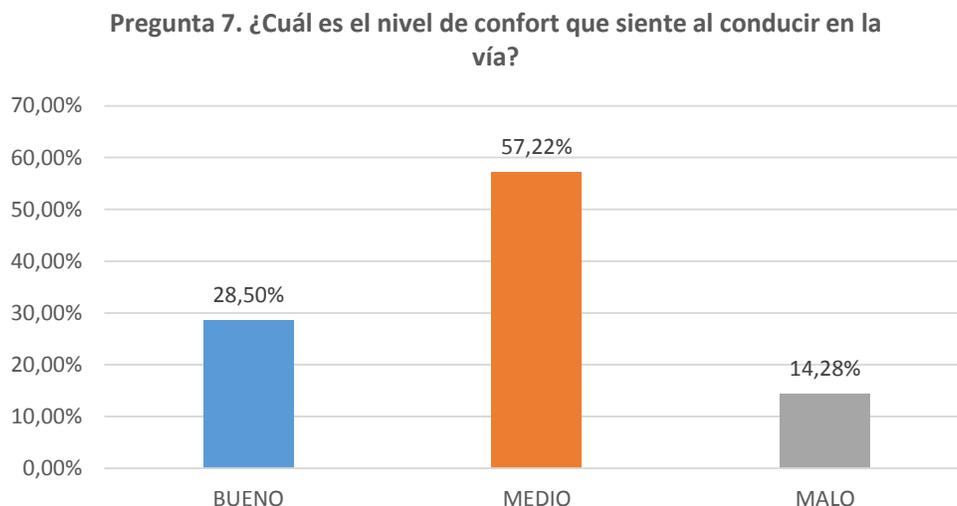


Ilustración 14. Confort al conducir en las vías a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 14 se puede observar que Medio con un 57.22% es la respuesta con mayor porcentaje, aunque también se debe destacar que la respuesta Alto obtuvo un 28.50%, lo que nos dice que el confort sobre las vías secundarias de la provincia está generalmente entre Medio y Bueno.

Pregunta 8. ¿Según su percepción visual. Cómo considera el estado de la vía ?

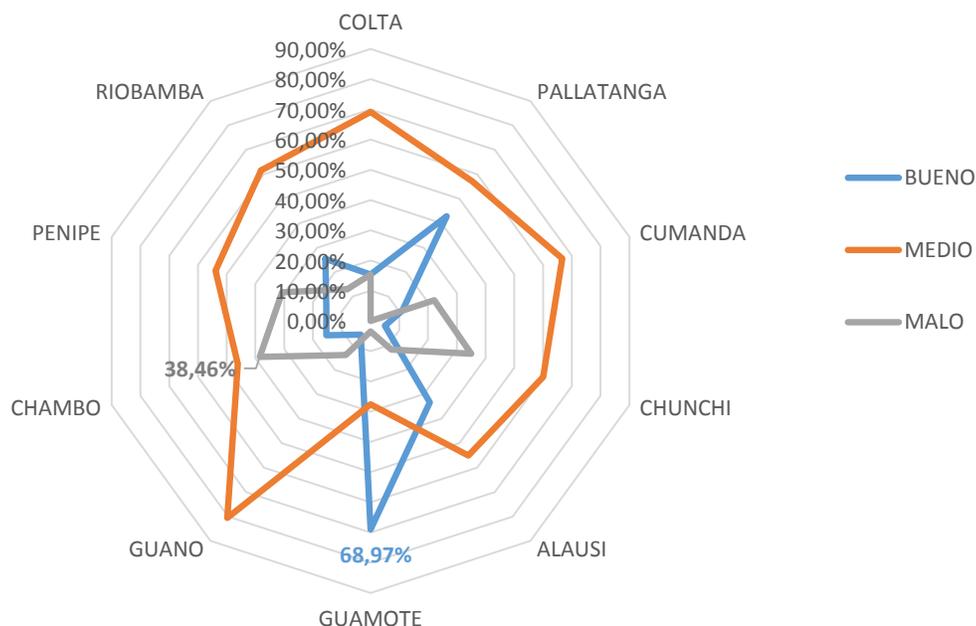


Ilustración 15. Confort al visualizar la calzada de las vías a nivel cantonal

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 15 se puede observar que Guamote es el cantón con mayor confort al visualizar la calzada de sus vías, teniendo el mayor porcentaje en la respuesta Bueno con un 68.97%, mientras que Chambo es el cantón con menor confort al poseer un 38.46% en la respuesta Malo.

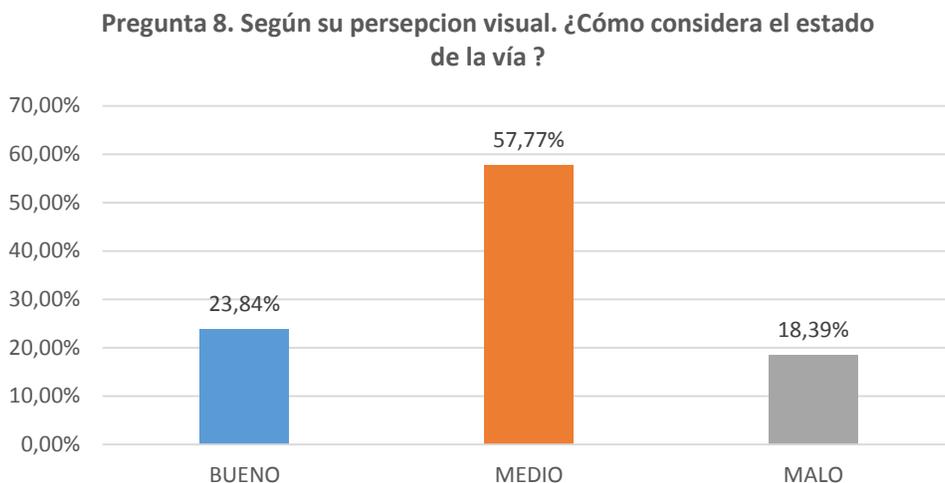


Ilustración 16. Confort al visualizar la calzada de las vías a nivel provincial

Elaborado por: Rodríguez

En la Ilustración 16 se puede observar que Medio con un 57.77% es la respuesta con mayor porcentaje, aunque también se debe destacar que la respuesta Bueno obtuvo un 23.84%, lo que nos dice que el confort al visualizar las calzadas de las vías secundarias de la provincia se encuentra entre Medio y Bueno.

Posteriormente se procedió a jerarquizar las vías de los distintos cantones según la opinión de sus usuarios a las variables movilidad, seguridad y comodidad, mediante el proceso analítico jerárquico (AHP), tomando como alternativas a los diez cantones de la provincia y los criterios en los que se medirán son las variables anteriormente mencionadas.

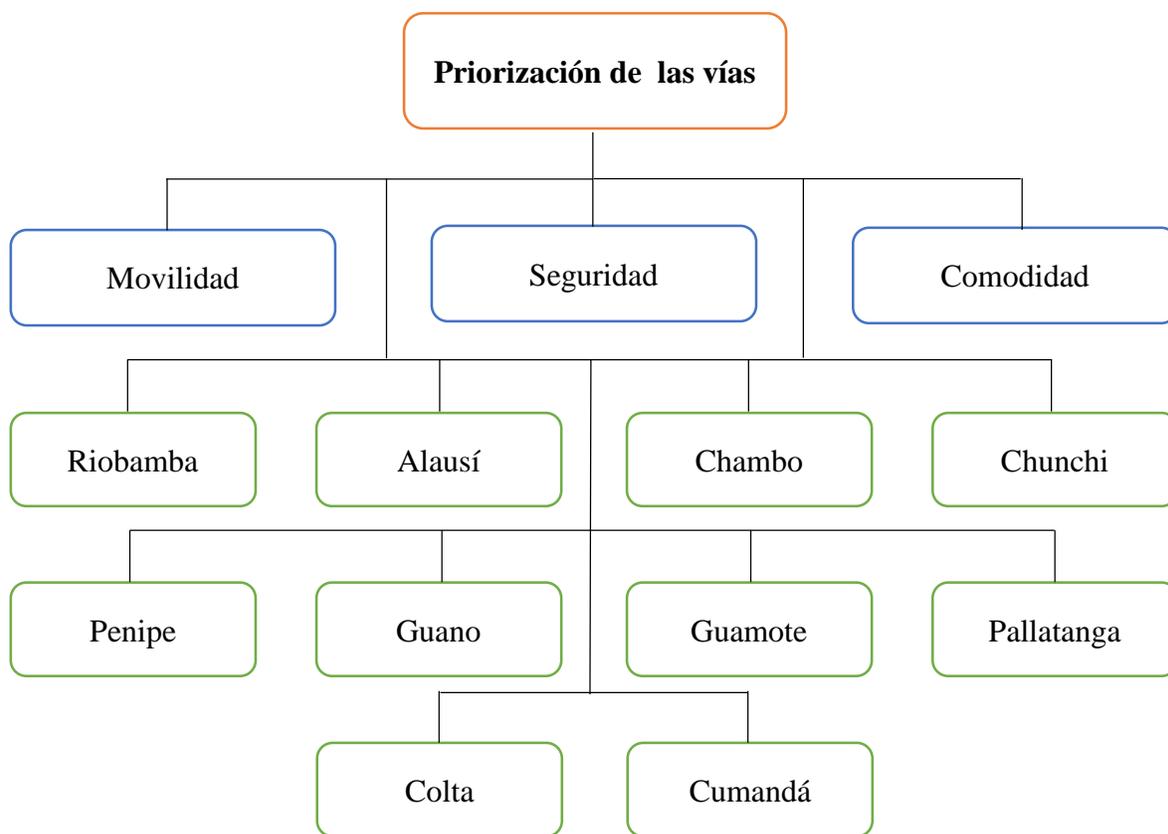


Ilustración 17. Esquema de análisis del método AHP

Elaborado por: Rodríguez

En la ilustración 17 se detalla las alternativas y criterios que se usaron para jerarquizar los cantones de la provincia según la opinión de los usuarios de las vías.

Para conocer el nivel de importancia de cada variable, a los usuarios de las vías secundarias que fueron encuestados también se les preguntó cuál es el nivel de importancia que tienen sobre cada una de estas y que la califiquen usando valores del 1 al 5, representando el valor 5 al máximo nivel de importancia y el valor 1 al mínimo

En la Tabla 12 se muestra la importancia que tienen los usuarios hacia las variables (movilidad, seguridad y comodidad).

Tabla 12. *Respuesta del nivel de importancia de los usuarios hacia las variables*

Nivel de importancia	Criterios		
	Movilidad	Seguridad	Comodidad
5	46.95%	10.73%	30.27%
4	38.35%	29.24%	51.04%
3	12.48%	49.58%	14.01%
2	2.21%	10.17%	4.69%
1	0.00%	0.28%	0.00%

Elaborado por: Rodríguez

Con estos valores se procedió a determinar la priorización de las vías de cada cantón de la provincia según la opinión de los usuarios. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 13. *Resultado de la jerarquización de cantones*

Cantón	Valor
Pallatanga	0.195
Guamote	0.195
Cumandá	0.119
Alausí	0.101
Riobamba	0.092
Guano	0.082
Penipe	0.073
Chambo	0.051
Chunchi	0.048
Colta	0.044

Elaborado por: Rodríguez

En la Tabla 13 se observa que estos resultados coinciden en su mayoría con los valores obtenidos por el grupo de evaluadores mediante el método PSR.

Finalmente se comparan los valores de serviciabilidad de las vías secundarias de los cantones de la provincia, obtenidos mediante el método PSR con los valores obtenidos mediante el método jerárquico (AHP).

Tabla 14. *Priorización de cantones*

Cantón	Priorización PSR	Cantón	Priorización AHP
Pallatanga	4.06	Pallatanga	0.195
Cumandá	3.69	Guamote	0.195
Riobamba	3.56	Cumandá	0.119
Alausí	3.44	Alausí	0.101
Guano	3.19	Riobamba	0.092
Chambo	3.19	Guano	0.082
Penipe	3.13	Penipe	0.073
Guamote	3.06	Chambo	0.051
Chunchi	2.94	Chunchi	0.048
Colta	2.44	Colta	0.044

Elaborado por: Rodríguez

En la Tabla 14 se puede apreciar que los valores obtenidos de la serviciabilidad de las vías con el método PSR y el método AHP, coinciden en la mayoría de cantones de la provincia, con excepción de algunos cantones como Riobamba y Chambo en donde aunque la calificación dada por el grupo de evaluadores detalla que la vía se encuentra en buenas condiciones la gente califica de manera negativa a estas vías, notándose así que en estas vías los usuarios poseen una mayor exigencia con la calidad de servicio recibida por dichas vías, por otra parte en el cantón Guamote se puede observar lo contrario, es decir que aunque la calificación del grupo de evaluadores detalla que la vía se encuentra en condiciones regulares la gente califica de manera positiva a las vías, apreciando así el conformismo que tienen los usuarios con las mismas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

De forma general las vías secundarias de la provincia de Chimborazo poseen una clasificación de serviciabilidad de 3.27, calificando al estado de estas carreteras como bueno. La serviciabilidad en la mayoría de cantones se encuentra en un rango de 3 a 4, a excepción de Colta y Chunchi que poseen calificaciones menores a 3 calificándolas como regulares.

Desde un enfoque del usuario; la variable movilidad se ve afectada por la falta de capacidad, el congestionamiento y la inadecuada geometría en algunas de sus vías; por otro lado la variable seguridad indica que existe un bajo porcentaje de accidentalidad ocasionado por el estado de sus vías; y por último la variable comodidad que tanto para la sensación de manejo como para la percepción visual es de un nivel medio.

Al comparar la serviciabilidad obtenida mediante el método PSR con la obtenida mediante el método AHP, esta coincide en la mayoría de cantones, excepto por los cantones Riobamba, Chambo y Guamote en donde se ve que la opinión de los usuarios que toma en cuenta el método AHP afecta su serviciabilidad de manera negativa en los dos primeros y de manera positiva en este último.

6.2. Recomendaciones

Recomiendo realizar la misma investigación, pero esta vez eligiendo al método PSI (Índice de Servicialidad Presente) ya que con este método se podrán obtener valores más objetivos de la serviciabilidad de las vías secundarias puesto que considera varias condiciones medibles del pavimento como la rugosidad, fisuras, parches y ahuellamiento, esto con el fin de determinar si existen variaciones considerables al utilizar este método.

También se recomienda monitorear mediante la misma investigación la variación de la serviciabilidad en las vías secundarias de la provincia con el paso del tiempo, para así poder generar una base de datos del comportamiento de la serviciabilidad de estas vías según la percepción de sus usuarios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Silva, S., Montiel, Y., & Mendoza, L. (2002). *Nivel de Satisfacción del Usuario de las Carreteras: Método Delphi*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.
- Salazar, G. (2008). *Sistema institucional de gestión de las carreteras de segundo orden del Ecuador, para disminuir costos de mantenimiento vial y de operación de vehículos* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Hurtado, W. (2016). *Evaluación funcional y estructural para determinar el deterioro de la estructura del pavimento en la avenida Abdón Calderón, parroquia Conocoto, cantón Quito, Provincia de Pichincha* (Tesis de pregrado). Universidad Internacional, Quito, Ecuador.
- Capelleras, J. (2001). *Calidad de servicio en la enseñanza Universitaria* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Moliner, C. (2001). Calidad de servicio y Satisfacción del cliente. *Psicología del trabajo y de las Organizaciones*, 233-235.
- Taoufikallah, A. (2007). *El método AHP* (Tesis de grado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Solminihaç, H. (2001). *Gestión de Infraestructura Vial*. Obtenido de <http://books.google.com.ec/books?id=kW6DDwAAQBAJ&pg=PT336&lpg=PT336&dq=AHP+PARA+EN+MANTENIMIENTO+VIAL&source=bl&ots=NerlydzPSI&sig=ACfU3U0WwyHBMxqylhWU09nXkA15Jv4fBw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwui89-0pOrlAhUPM6wKHfjiBcAQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q&f=false>
- Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. (2016). *Componente de movilidad*. Obtenido de <http://chimborazo.gob.ec/chimborazo/wp-content/uploads/LOTAIP/pdot/1.4.-%20Componente%20de%20Movilidad.pdf>

American Association of State Highway and Transportation Official. (1993). Guide for Design of Pavement Structures. Obtenido de <http://google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjOwLfkjbzmAhXCq1kKHYKjBncQFjAAegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Fhabib00ugm.files.wordpress.com%2F2010%2F05%2Faashto1993.pdf&usg=AOvVaw1LIM-vdskuOFF7M5ExMhpf>.

Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. (2012). *Inventario vial y de puentes de la provincia de Chimborazo*. Obtenido de <http://chimborazo.gob.ec/chimborazo/wpcontent/uploads/LOTAIP/pdot/1.%20Plan%20de%20Desarrollo%20y%20Ordenamiento%20Territorial%202015-2019.pdf>.

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1: Encuesta aplicada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



Este cuestionario forma parte de una investigación que aún se encuentra en proceso, la misma que tiene como objetivo conocer la CALIDAD DE SERVICIO DE LAS VIAS DE SEGUNDO ORDEN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Se ruega de la manera más comedida que responda a las preguntas con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Suele experimentar congestión vehicular en la vía?

- Siempre
- A veces
- Nunca

2. ¿Le permite esta vía acceder a distintas áreas de servicio?

- Si
- No

3. ¿Qué tan frecuente la vía se encuentra inhabilitada al tránsito?

- Siempre
- A veces
- Nunca

4. ¿Considera usted que el ancho de la vía es el adecuado?

- Si
- No

5. ¿La vía cuenta con algún tipo de señalización?

Si

No

6. ¿Ha sufrido accidentes ocasionados por el estado de la vía?

Si

No

7. ¿Cuál es el confort que siente al conducir en la vía?

Bueno

Medio

Malo

8. Según su percepción visual. ¿Cómo considera el estado de la vía?

Bueno

Medio

Malo

8.2. Anexo 2: Cálculos de la Metodología AHP

Matriz de comparación de los criterios

	Seguridad	Comodidad	Movilidad
Seguridad	1	1/3	1/3
Comodidad	3	1	1
Movilidad	3	1	1

Elaborado por: Rodríguez

Vector promedio

Valor
0.143
0.429
0.429

Elaborado por: Rodríguez

Vector propio de la ponderación de los criterios

*Matriz de comparación pareada * Vector promedio*

Vector Propio
0.4286
1.2857
1.2857

Elaborado por: Rodríguez

Matriz de comparación pareada de las alternativas entre sí en función del criterio 1 (Seguridad)

	Colta	Pallatanga	Guamote	Guano	Alausí	Chunchi	Chambo	Cumandá	Riobamba	Penipe
Colta	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2
Pallatanga	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Guamote	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Guano	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Alausi	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Chunchi	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	1/2	1	1
Chambo	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	1/2	1	1
Cumanda	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Riobamba	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	1/2	1	1
Penipe	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	1/2	1	1

Elaborado por: Rodríguez

Matriz de comparación pareada de las alternativas entre sí en función del criterio II (Comodidad)

	Colta	Pallatanga	Guamote	Guano	Alausí	Chunchi	Chambo	Cumandá	Riobamba	Penipe
Colta	1	1/4	1/4	1	1/2	2	2	1	1/2	1
Pallatanga	4	1	1	4	3	5	5	4	3	4
Guamote	4	1	1	4	3	5	5	4	3	4
Guano	1	1/4	1/4	1	1/2	2	2	1	1/2	1
Alausi	2	1/3	1/3	2	1	3	3	2	1	2
Chunchi	1/2	1/5	1/5	1/2	1/3	1	1	1/2	1/3	1/2
Chambo	1/2	1/5	1/5	1/2	1/3	1	1	1/2	1/3	1/2
Cumanda	1	1/4	1/4	1	1/2	2	2	1	1/2	1
Riobamba	2	1/3	1/3	2	1	3	3	2	1	2
Penipe	1	1/4	1/4	1	1/2	2	2	1	1/2	1

Elaborado por: Rodríguez

Matriz de comparación pareada de las alternativas entre sí en función del criterio III (Movilidad)

	Colta	Pallatanga	Guamote	Guano	Alausí	Chunchi	Chambo	Cumandá	Riobamba	Penipe
Colta	1	1/5	1/5	1/4	1/4	1	1/3	1/5	1/4	1/4
Pallatanga	5	1	1	2	2	5	3	1	2	2
Guamote	5	1	1	2	2	5	3	1	2	2
Guano	4	1/2	1/2	1	1	1	2	1/2	1	1
Alausi	4	1/2	1/2	1	1	1	2	1/2	1	1
Chunchi	1	1/5	1/5	1	1	1	1/3	1/5	1	1
Chambo	3	1/3	1/3	1/2	1/2	3	1	1/3	1/2	1/2
Cumanda	5	1	1	2	2	5	3	1	2	2
Riobamba	4	1/2	1/2	1	1	1	2	1/2	1	1
Penipe	4	1/2	1/2	1	1	1	2	1/2	1	1

Elaborado por: Rodríguez

Matriz de vectores propios de alternativas

Seguridad	Comodidad	Movilidad
0.04	0.06	0.03
0.14	0.24	0.17
0.14	0.24	0.17
0.14	0.06	0.09
0.14	0.11	0.09
0.07	0.04	0.05
0.07	0.04	0.06
0.14	0.06	0.17
0.07	0.11	0.09
0.07	0.06	0.09

Elaborado por: Rodríguez

Vector Peso de cada alternativa

*Matriz resultante de vectores propios de las alternativas * Vector propio*

Cantones	Valor	Porcentaje
Colta	0.044	4.37%
Pallatanga	0.195	19.48%
Guamote	0.195	19.48%
Guano	0.082	8.23%
Alausí	0.101	10.15%
Chunchi	0.048	4.81%
Chambo	0.051	5.12%
Cumandá	0.119	11.87%
Riobamba	0.092	9.21%
Penipe	0.073	7.29%

Elaborado por: Rodríguez

8.3. Anexo 3: Anexo fotográfico



Encuestas a los usuarios de las vías secundarias de la provincia de Chimborazo