



Título del proyecto de investigación  
Percepción de Seguridad en la Infraestructura de Puentes Vehiculares En Casanare  
Trabajo Final

Carlos Mauricio Rojas Argüelles

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Virtual  
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos  
Investigación II NCR-8507  
Colombia, Bogotá  
29 de junio de 2025

Proyecto de investigación

Percepción de Seguridad en la Infraestructura de Puentes Vehiculares En Casanare

Carlos Mauricio Rojas Argüelles

Asesor(a)

Deivi David Fuentes Doria

PhD En ciencia: Gerencia

Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

29 de junio de 2025

## Contenido

Lista de tablas .....	5
Lista de anexos .....	6
1 INTRODUCCIÓN .....	9
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2.1 La pregunta de investigación .....	13
2.2 Los objetivos de investigación .....	13
2.2.1 Objetivo general .....	13
2.2.2 Objetivos específicos .....	13
2.3 Justificación de la investigación.....	13
3 MARCO DE REFERENCIA .....	16
3.1 Marco de Antecedentes .....	16
3.2 Marco Teórico.....	20
3.2.1 Infraestructura vial y puentes vehiculares.....	20
3.2.2 Seguridad estructural y mantenimiento.....	21
3.2.3 Percepción de seguridad.....	21
3.2.4 Factores sociodemográficos y experiencia del usuario .....	21
3.2.5 La percepción como objeto de estudio en investigación cuantitativa.....	22
4 METODOLOGÍA.....	23
4.1 Enfoque y alcance de la investigación .....	23
4.2 Población y muestra .....	23
4.3 Instrumento .....	23
4.4 Descripción de procedimiento.....	23
4.5 Análisis de la información.....	24
4.6 Consideraciones éticas .....	24
5 DATOS RECOLECTADOS .....	25
5.1 Codificación de datos.....	26
6 RESULTADOS.....	27

7	ANALISIS DE RESULTADOS .....	34
8	CONCLUSIONES.....	36
9	RECOMENDACIONES .....	38
9.1	Acciones Claves (social) .....	38
9.2	Líneas Futuras de Investigación (vacíos de estudio, son necesario abordar por otras investigaciones) .....	38
9.3	Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores .....	39
10	REFERENCIAS .....	40
11	ANEXOS.....	43

## Lista de tablas

Tabla 1 Distribución de características sociodemográficas y percepciones según experiencia negativa al cruzar puentes en Casanare (N = 102).....	27
Tabla 2 Percepción sobre puentes en Casanare según desplazamiento reciente. ....	29
Tabla 3 Correlación entre edad, seguridad percibida y riesgos en puentes. ....	31
Tabla 4 Edad según variables sociodemográficas (Kruskal-Wallis).....	32
Tabla 5 Codificación de Variables .....	43
Tabla 6 Encuesta .....	46

## Lista de anexos

Anexo Tabla 5 Codificación de Variables.....	43
Anexo Tabla 6 Encuesta .....	46

**RESUMEN:**

La percepción ciudadana especialmente de los habitantes del Departamento de Casanare sobre la confianza en la infraestructura que nos ofrecen los puentes vehiculares en Casanare y en las vidas que conectan al Departamento de Casanare con los Departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Arauca, la percepción de los habitantes que circulan por estas vías son la razón más importante para esta investigación, y su relación con la prevención de posibles colapsos, esto en el entendido que en el último tiempo se han caído bastantes puentes (Los Grillos, El Charte, El Muese, entre otros).

Con la investigación se quiere entender si la percepción de las personas que transitan o han transitado las vías de acceso o las vías internas del Departamento de Casanare sienten que las afectaciones en los puentes vehiculares son por malos diseños, problemas en la construcción, la geología de la zona, falta de mantenimiento, corrupción, entre otros, con esto se quiere entender si hay problemas de formación en las universidades con los ingenieros estructurales o es falta de planeación y ejecución, Esta investigación servirá como base para entender lo que la comunidad siente cuando transita estas vías.

En esta investigación utilizamos un enfoque cuantitativo, para entender la relación entre la comunidad y el enfoque técnico, en el deterioro estructural en los puentes, para lo cual se aplicaron ciento dos (102) encuestas en Google Forms, como mecanismo de recolección de datos, lo cual permite clasificar, analizar y codificar la información recolectada de manera ordenada, el Análisis estadístico se trabajó con el programa Jamovi que es una hoja de cálculo estadística.

Palabras claves: Percepción Ciudadana, Seguridad Estructural, Infraestructura Vial, Puentes Vehiculares.

**ABSTRACT:**

The perception of citizens, especially those living in the Department of Casanare, regarding their confidence in the infrastructure provided by the vehicular bridges in Casanare and the lives that connect the Department of Casanare with the Departments of Boyacá, Cundinamarca, Meta, and Arauca, as well as the perception of those who travel on these roads, are the most important reasons for this research and their relationship with the prevention of possible collapses, given that several bridges have collapsed recently (Los Grillos, El Charte, El Muese, among others).

The research aims to understand whether the perception of people who travel or have traveled on the access roads or internal roads of the Department of Casanare is that the problems with the vehicular bridges are due to poor design, construction problems, the geology of the area, lack of maintenance, corruption, among other factors. The aim is to understand whether there are problems with the training of structural engineers at universities or whether it is a lack of planning and execution. This research will serve as a basis for understanding how the community feels when traveling on these roads.

In this research, we used a quantitative approach to understand the relationship between the community and the technical approach to structural deterioration in bridges. To this end, 102 surveys were conducted using Google Forms as a data collection mechanism, which allows for the classification, analysis, and coding of the information collected in an orderly manner. Statistical analysis was performed using the Jamovi program, which is a statistical spreadsheet.

Keys word: Citizen Perception, Structural Safety, Road Infrastructure, Vehicular Bridges.

## 1 INTRODUCCIÓN

En esta investigación se plantea la percepción de seguridad que tiene la ciudadanía al tener que utilizar los puentes vehiculares en el Departamento de Casanare y hacia el Departamento de Casanare, como un insumo de alerta y prevención en posibles casos de desgaste de la infraestructura vial, específicamente en los puentes vehiculares. Teniendo en cuenta que la seguridad de estas estructuras no es solo cuestión de cómo se diseñan, se construyen y de que se les realice mantenimiento por parte de las entidades gubernamentales de ámbito Nacional, si no que va más allá, es un poco más complicado que eso, se aborda lo que la gente, piensa sobre si esos puentes vehiculares en las vías de Casanare y hacia Casanare son seguros y si podemos confiar en ellos.

Los puentes vehiculares desempeñan un papel importante para mantener la conectividad entre los departamentos en Colombia y en el mundo, como un gran rompecabezas de los territorios. Permiten que la gente y las mercancías de uso diario, como la comida y todo básico de la canasta familiar, se muevan sin problemas, esto es crucial en lugares como Casanare, donde las carreteras y puentes unen las zonas rurales con las ciudades, de donde vienen gran parte de los insumos y por donde salen los productos que mantiene la economía del departamento, Casanare es considerado una despensa para el interior del país.

Pocos métodos de investigación han explorado cómo la Percepción de Seguridad en la Infraestructura de Puentes Vehiculares En Casanare, puede hacer comprender el sentir de las personas al transitar por las vías de Casanare, que a la larga puede determinar la confianza que se tiene en el diseño de puentes vehiculares, o en su construcción, por eso la mayoría de investigaciones se enfocan en análisis de conocimiento de los diseñadores y materiales para construir puentes vehiculares. Por ejemplo, se encuentran la encuesta + conocimiento previo del diseño estructural estudio en Manta Ecuador (Ramírez Cevallos, R.J., & Briones Loor, R.R. 2020). También La Evaluación técnica con monitoreo e instrumentación (González, E.M., & Roa, J.a. 2024). Además, se han realizado el Monitoreo de daño estructural Vía vibraciones (puentes simples) (Villalba Sánchez, J., & Angulo Prada, G. 2018). Por otra parte, el Análisis de confiabilidad estructural con instrumentación real (Muñoz-Díaz, J. A., & Rincón, J. A. (2006). Estos estudios evidencian que se analiza el comportamiento estructural de los puentes desde un punto de vista técnico, dejando al margen la percepción de quienes usan a diario la vía de y hacia Casanare.

Últimamente, la gente se ha puesto nerviosa sobre la solidez de algunos puentes. Debido a factores como son, los desastres naturales, ya que en Departamentos como Casanare son construidos en zonas que atraviesan terrenos montañosos, especialmente en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental y el piedemonte llanero, donde la topografía accidentada y la presencia de ríos como el Cusiana y el Cravo Sur han condicionado la construcción de puentes estratégicos para la conectividad regional, además presentan errores de construcción, o no realizan el mantenimiento adecuado.

En cuanto a la aplicabilidad de la percepción de seguridad al transitar por los puentes vehiculares de y hacia Casanare, es vital pues saber cómo se sienten los habitantes de Casanare sobre la seguridad de esos puentes, Para los que administran la infraestructura pública, es algo muy necesario, ya que esta percepción puede afectar cómo usamos esos puentes día a día, nuestra confianza en las autoridades y las demandas que hacemos para que las obras sean de calidad, la investigación busca entender como conectan la parte técnica y la percepción ciudadana sobre la seguridad de los puentes vehiculares y las causas estructurales de su colapso; se conectan de manera clave porque uno influye en el otro.

Por un lado, las fallas en la infraestructura, como erosión, actividad sísmica y falta de mantenimiento afectan la seguridad real de los puentes y pueden generar incidentes graves. Pero más allá de los aspectos técnicos, la percepción de seguridad de la comunidad juega un papel crucial. Si los ciudadanos no confían en la estabilidad de los puentes, podrían modificar rutas, exigir intervenciones o incluso evitar su uso, afectando la movilidad y el desarrollo regional; Esto significa que la seguridad no es solo un asunto de ingeniería, sino también de comunicación y confianza pública. Integrar el análisis técnico con la percepción ciudadana permite anticipar riesgos antes de que se conviertan en problemas estructurales y diseñar estrategias de mantenimiento más efectivas. Al escuchar a quienes transitan por estos puentes, se pueden detectar señales tempranas de deterioro, identificar puntos críticos y fortalecer el vínculo entre las autoridades y la comunidad.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la literatura académica y técnica encontrada y que se relaciona con la infraestructura vial, hay varios estudios que han abordado los problemas vinculados con la percepción de seguridad al transitar por puentes vehiculares, especialmente en regiones intermedias y rurales de Colombia, contexto aplicable al departamento de Casanare. Primero es el estado físico de la infraestructura de los puentes vehiculares (Infobae, 2025). Segundo es la falta de vigilancia institucional y ausencia de señalización adecuada, especialmente en puentes vehiculares localizados fuera de zonas urbanas. (Muñoz-Díaz & Rincón, 2006). Tercero la ausencia de monitoreo estructural en tiempo real (González & Roa, 2024). Por último, la comunicación deficiente sobre el estado real de los puentes incrementa la percepción negativa. En muchos casos, los usuarios no tienen acceso a información clara sobre inspecciones recientes, mantenimientos o intervenciones, lo que lleva a basarse en impresiones subjetivas o rumores. Esta situación se ha observado en estudios de confiabilidad estructural, en los cuales se concluye que la percepción de riesgo aumenta cuando el usuario desconoce si el puente ha sido evaluado técnicamente (Villalba & Angulo, 2018).

Analizando la problemática En Colombia como en el mundo las carreteras, tienen un papel importante para la vida cotidiana; así como los puentes conectan lugares de manera segura y muchísimas personas los usan cada día para ir al trabajo, a la escuela, o para ir al doctor, hasta para vender productos a escala local y macro. Pero, no es suficiente con que los puentes solo estén allí, La gente necesita sentirse segura cuando los cruzan y el problema es que hoy en día, en Colombia y en el departamento de Casanare, después de los colapsos de algunos puentes mucha gente en el departamento anda preocupada por su seguridad al transitar por las vías que conecta al departamento con Boyacá y Arauca y los puentes que conectan el mismo departamento. Los derrumbes en los puentes vehiculares constituyen un asunto de gran importancia para las comunidades locales, estos sucesos impactan seriamente en la conectividad, repercutiendo en varios aspectos socioeconómicos, dado que los puentes son esenciales para simplificar el desplazamiento de las personas y los productos por lo que el derrumbe de un puente puede separar comunidades completas, dificultar el acceso a servicios fundamentales como la salud y la educación, comercio y producción.

Los derrumbes de puentes representan un peligro directo para la vida de los habitantes ya que los accidentes relacionados con estos sucesos pueden provocar lesiones severas e incluso la pérdida de vidas humanas, además la afectación económica, la interrupción de rutas de transporte esenciales puede tener efectos devastadores en el transporte de productos y

servicios, incrementando el valor de los productos, perjudicando la economía regional; Las empresas pueden sufrir pérdidas importantes debido a retrasos en la entrega de artículos, y los agricultores y productores locales pueden tener problemas para vender sus productos en el mercado.

Esta situación puede empeorar la pobreza y la desigualdad en las comunidades afectadas. Y mira, la sensación de seguridad no es cualquier cosa; eso afecta la manera en que la gente usa los puentes, cómo viven sus vidas, su relación con el gobierno, y hasta cómo se sienten emocionalmente, ya que, en primer lugar, diversos estudios han demostrado que la percepción de seguridad en el espacio público y en la infraestructura física influye directamente en el comportamiento de las personas. Cuando los ciudadanos perciben una infraestructura como insegura (en este caso, los puentes vehiculares) pueden evitar su uso, modificar sus trayectos, o incluso restringir ciertas actividades cotidianas como movilizarse en horarios determinados o transitar con familiares. Esto se alinea con los planteamientos de Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), quienes destacan que las percepciones influyen no solo en la actitud de los individuos frente a su entorno, sino también en sus decisiones prácticas, generando consecuencias observables en sus patrones de comportamiento.

Por último, la percepción de seguridad tiene un componente emocional fundamental. La sensación de inseguridad (aunque no esté siempre asociada a un riesgo real o técnico) puede generar estrés, ansiedad o malestar emocional, afectando el bienestar subjetivo de los individuos. Desde un enfoque más amplio del desarrollo humano, sentirse seguro en el entorno cotidiano es un prerrequisito para ejercer plenamente los derechos a la movilidad, la salud y la participación social. Por tanto, la seguridad percibida en los puentes no solo incide en su uso, sino también en la calidad de vida de las personas, lo cual refuerza la importancia de incluir este tipo de variables en estudios de infraestructura y política pública.

Aún con todo, asombrosamente, hay poca investigación sobre lo que verdaderamente piensan los casanareños acerca de los puentes que atraviesan a diario. Esta investigación en particular pretende solucionar esa deficiencia; queremos oír directamente de ellos, entender de sus preocupaciones y desarrollar ideas que mejoren no solo las estructuras físicas sino también la fe que la gente tiene en ellas cuando las usa. Esto significa que la seguridad no es solo un asunto de ingeniería, sino también de comunicación y confianza pública. Integrar el análisis técnico con la percepción ciudadana permite anticipar riesgos antes de que se conviertan en problemas estructurales y diseñar estrategias de mantenimiento más efectivas. Al escuchar a quienes

transitan por estos puentes, se pueden detectar señales tempranas de deterioro, identificar puntos críticos y fortalecer el vínculo entre las autoridades y la comunidad.

## **2.1 La pregunta de investigación**

¿Cuál es la percepción de seguridad que tienen los habitantes y visitantes del Departamento de Casanare frente a la infraestructura de los puentes vehiculares?

## **2.2 Los objetivos de investigación**

### **2.2.1 Objetivo general**

Analizar la percepción de seguridad que tienen los habitantes del Departamento de Casanare y sus visitantes frente a la infraestructura de los puentes vehiculares.

### **2.2.2 Objetivos específicos**

Identificar los elementos que impactan la opinión de los ciudadanos sobre la seguridad de los puentes vehiculares en el Departamento de Casanare.

Establecer la relación entre la percepción de seguridad y los riesgos técnicos identificados, considerando la percepción de los ciudadanos Departamento de Casanare

Examinar las experiencias previas en fallas como influye en la percepción de seguridad de los ciudadanos Departamento de Casanare.

## **2.3 Justificación de la investigación**

Los puentes vehiculares no son simplemente caminos para cruzar, entrelazan vidas. Son, en esencia, cruciales para la economía y el dinamismo regional, facilitan que los estudiantes lleguen a clase, que los trabajadores cumplan con sus jornadas laborales y que las familias se reúnan de nuevo. Pero, imaginemos esto, cuando la gente empieza a preguntarse si estos puentes. ¿son de verdad seguros? Se levanta entonces, una barrera, invisible, pero poderosa: el miedo, se instala y los hábitos de circulación pueden cambiar.

Esta investigación se basa en una realidad que se siente en el ambiente. La seguridad no se edifica únicamente con que la infraestructura cumpla con los estándares o la reglamentación requerida, también Tiene en cuenta factores como antecedentes de colapso de puentes y la zona geográfica precisa de información que los habitantes y visitantes de Casanare perciben, la confianza, y de qué manera comprenden la seguridad en estos puentes, ¡es fundamental! Como elemento de prevención y alerta a las autoridades competentes, esto ayuda a tomar mejores

decisiones, a crear planes de mantenimiento más claros y a fortalecer el lazo entre las entidades a cargo y la gente de la comunidad en el Departamento de Casanare. Escuchando a las personas, buscamos ver desde otra óptica el problema.

La presente investigación tiene como objetivo general analizar la percepción de seguridad que tienen los habitantes del Departamento de Casanare y sus visitantes frente a la infraestructura de los puentes vehiculares. Esta problemática cobra relevancia no solo por la importancia funcional que tienen los puentes en la movilidad y el desarrollo regional, sino también porque la percepción que los ciudadanos tienen sobre su seguridad puede influir en su comportamiento cotidiano, en su relación con las instituciones y en su bienestar emocional. En ese sentido, esta investigación ofrece aportes significativos desde lo social, lo metodológico y lo práctico.

Desde el *punto de vista social*, el estudio contribuye a visibilizar las experiencias, opiniones y preocupaciones de las personas que transitan y habitan en Casanare, un territorio donde los puentes son estructuras fundamentales para la conexión rural-urbana y el acceso a servicios. Conocer cómo perciben su seguridad estructural no solo permite dimensionar el nivel de confianza ciudadana en las obras públicas, sino también comprender cómo se construye el sentido de seguridad en el espacio público. La percepción de inseguridad, aunque sea subjetiva, puede limitar la movilidad, afectar el uso del territorio y generar desconfianza hacia las entidades responsables. Así, este trabajo responde al llamado de Bernal Torres (2022) de reconocer la percepción ciudadana como una forma válida de conocimiento, esencial para una planificación participativa y centrada en las personas.

En el *ámbito metodológico*, la investigación representa un aporte al combinar herramientas estadísticas no paramétricas y paramétricas para abordar fenómenos sociales. Mediante el uso de pruebas como ANOVA de Welch, Kruskal-Wallis y Rho de Spearman, se garantiza un análisis riguroso y coherente con las características de las variables, respetando los niveles de medición y los supuestos de distribución. Esto responde a las recomendaciones de Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), quienes insisten en que la elección de técnicas debe adaptarse a la realidad del fenómeno y de los datos. Además, al tratar una variable tradicionalmente subjetiva como la percepción de seguridad, el estudio demuestra que es posible abordarla de forma cuantificable y analíticamente válida, integrando elementos de la psicología social, la ingeniería y la administración pública.

En cuanto a los *aportes prácticos*, los resultados permiten orientar decisiones en políticas públicas, mantenimiento vial y comunicación institucional. El hallazgo de que la percepción de seguridad está fuertemente asociada con la percepción de mantenimiento, por ejemplo, ofrece

una vía clara de intervención: mejorar la visibilidad de las acciones de mantenimiento o generar canales de información ciudadana puede fortalecer la confianza sin requerir necesariamente grandes inversiones. Asimismo, los datos pueden servir de base para diagnósticos territoriales más precisos, identificar áreas de riesgo percibido, y priorizar intervenciones desde una lógica de participación ciudadana. Esto convierte a la investigación no solo en una fuente de conocimiento, sino en una herramienta útil para la acción.

### 3 MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 Marco de Antecedentes

A continuación, presentamos un marco de referencia compuesto por 10 antecedentes relevantes para nuestra investigación “Analizar la percepción de seguridad que tienen los habitantes del Departamento de Casanare y sus visitantes frente a la infraestructura de los puentes vehiculares”. Cada antecedente incluye el autor, año, título del estudio, objetivo, metodología, resultados, conclusiones, recomendaciones y limitaciones, estructurado en formato académico. Tales como el trabajo desarrollado por Sepúlveda Concha, Edwin Giovanni (2024), *Título del estudio*: La sostenibilidad integral en puentes vehiculares en Colombia: retos y oportunidades. Un enfoque desde el pensamiento complejo; *Objetivo*: Analizar la necesidad de implementar un enfoque holístico en la planeación, construcción y operación de puentes vehiculares en Colombia, superando la mera eficiencia estructural y abarcando dimensiones económicas, sociales, ambientales y culturales; *Metodología*: Análisis exhaustivo de la evolución histórica de la ingeniería de puentes en Colombia, destacando tanto los avances tecnológicos como los desafíos persistentes, mediante revisión crítica de incidentes de colapso y otros problemas estructurales; *Resultados*: Se identificó una carencia notable en la integración de consideraciones de sostenibilidad, crucial para enfrentar los desafíos contemporáneos; *Conclusiones*: Es esencial adoptar un enfoque transdisciplinario en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de estas estructuras; *Recomendaciones*: Integrar la sostenibilidad en todos los niveles de la planificación y construcción de puentes, desde el diseño inicial hasta su desmantelamiento.

Repositorio UNAL; *Limitaciones*: El estudio se centra en el contexto colombiano y puede requerir adaptaciones para aplicarse en otros países o regiones. Fuente: Repositorio UNAL

Por su parte, el trabajo de Abril-Parra, Pablo Andrés & Naranjo-Posada, Jairo Andrés (2018), *Título del estudio*: Inspección visual y estudio de patologías estructurales de puentes vehiculares en la Autopista Norte - La Caro – Briceño; *Objetivo*: Realizar inspección visual y levantamiento de 10 puentes vehiculares en la autopista norte para diagnosticar y clasificar las patologías estructurales encontradas; *Metodología*: Inspección visual detallada, identificación de patologías por tipo de daño (físico, químico y mecánico), clasificación por nivel de importancia y calificación de los puentes en un nivel de gravedad; *Resultados*: Se identificaron diversas patologías estructurales, permitiendo jerarquizar la intervención de los puentes según su nivel de gravedad; *Conclusiones*: La inspección visual es fundamental para la detección temprana de patologías

estructurales y la planificación de mantenimiento adecuado; *Recomendaciones*: Implementar programas de mantenimiento preventivo basados en inspecciones periódicas para prolongar la vida útil de los puentes; *Limitaciones*: El estudio se limita a un tramo específico de la autopista norte, por lo que los resultados no son generalizables a otras regiones. *Fuente*: Repositorio Universidad Católica de Colombia

Asimismo, Delgado-Castro, Carlos G.; Rodríguez-Rivas, Robert A.; Vera-Ávila, Wellington A. (2020),

*Título del estudio*: Comportamiento y seguridad estructural de puentes vehiculares en Manta.

Polo del Conocimiento; *Objetivo*: Analizar el comportamiento y la seguridad estructural de puentes vehiculares en Manta, considerando los métodos de diseño estructural empleados.

Polo del Conocimiento; *Metodología*: Aplicación de instrumentos de recolección de información mediante encuestas a profesionales del área, análisis comparativo entre métodos de diseño estructural. *Resultados*: El 76,67% de los encuestados tienen conocimiento sobre análisis y diseño estructural de puentes vehiculares, y el 100% considera que el análisis comparativo entre métodos de diseño puede mejorar la seguridad y comportamiento de los puentes. *Conclusiones*: La elección del método de diseño estructural influye significativamente en la seguridad y comportamiento de los puentes vehiculares; *Recomendaciones*: Promover la capacitación en diferentes métodos de diseño estructural y realizar análisis comparativos para seleccionar el más adecuado según el contexto; *Limitaciones*: El estudio se basa en percepciones de profesionales y no incluye análisis estructurales específicos de puentes en Manta. **Fuente**: Polo del Conocimiento.

Por su parte, Núñez Escobar, Jonathan Alberto (2015), *Título del estudio*: Comportamiento y seguridad estructural de puentes vehiculares mediante el análisis y comparación del diseño por factores de carga y resistencia versus el diseño por esfuerzos permisibles; *Objetivo*: Comparar el comportamiento y la seguridad estructural de puentes vehiculares diseñados bajo los métodos de factores de carga y resistencia (LRFD) y esfuerzos permisibles; *Metodología*: Análisis teórico y comparativo de los dos métodos de diseño estructural, evaluación de sus ventajas y desventajas en la práctica; *Resultados*: El método LRFD proporciona un diseño más seguro y eficiente en comparación con el método de esfuerzos permisibles, al considerar factores de carga más realistas; *Conclusiones*: La adopción del método LRFD mejora la seguridad estructural de los puentes vehiculares; *Recomendaciones*: Actualizar las normativas de diseño estructural en Ecuador para incorporar el método LRFD y capacitar a los profesionales en su aplicación;

*Limitaciones:* El estudio se basa en análisis teóricos y no incluye estudios de caso específicos.  
*Fuente:* Repositorio Universidad Técnica de Ambato.

También el estudio de Parra Tarache, Juan Sebastián (2020), *Título del estudio:* Estudio de la medición de la pérdida indirecta debido a la ocurrencia de eventos sísmicos en una red simplificada de puentes vehiculares; *Objetivo:* Evaluar preliminarmente los impactos socioeconómicos de eventos sísmicos sobre una red de transporte, enfocándose en los daños o colapsos de puentes vehiculares; *Metodología:* Desarrollo de un modelo simplificado para determinar el efecto de sismos en la productividad de Bogotá, considerando los costos económicos indirectos por incremento en tiempos de viaje; *Resultados:* Los colapsos de puentes vehiculares debido a sismos generan pérdidas económicas significativas por el aumento en los tiempos de viaje y la interrupción de la red vial; *Conclusiones:* Es crucial conocer el riesgo sísmico al que está expuesto el sistema de transporte para implementar medidas de mitigación adecuadas; *Recomendaciones:* Incorporar análisis de riesgo sísmico en la planificación y diseño de puentes vehiculares, y desarrollar planes de contingencia para eventos sísmicos; *Limitaciones:* El modelo utilizado es simplificado y puede no capturar todas las complejidades de una red de transporte real; *Fuente:* Repositorio Universidad de los Andes.

Otro estudio de Márquez, Luis (2015), *Título del estudio:* Análisis de la percepción de seguridad en puentes peatonales: una aproximación mediante modelación híbrida; *Objetivo:* Estudiar la percepción de seguridad en el uso de puentes peatonales, empleando un enfoque sustentado en los campos microeconómico y psicológico; *Metodología:* Estimación simultánea de un modelo híbrido de elección y variables latentes con datos de una encuesta de preferencias declaradas; *Resultados:* La percepción de seguridad determina el comportamiento de los peatones al decidir usar o no un puente peatonal; factores como sexo, edad y nivel educativo influyen en esta percepción; *Conclusiones:* Mejorar la percepción de seguridad puede aumentar el uso de puentes peatonales; *Recomendaciones:* Implementar estrategias que aumenten la percepción de seguridad, como mejorar la iluminación y eliminar barreras que generen sensación de inseguridad; *Limitaciones:* El estudio se enfoca en puentes peatonales y puede requerir adaptaciones para aplicarse a puentes vehiculares. *Fuente:* Repositorio Universidad de Medellín

O el estudio de Sifontes Cabas, Mildreth Cristina & Villamizar Roper, Maritza Cecilia (2017), *Título del estudio:* Metodología para evaluación de la seguridad vial a la infraestructura de usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas) en proyectos viales concesionados. Caso de estudio autopista Bogotá-Villeta del km 0+000 al km 5+000; *Objetivo:* Establecer parámetros de seguridad para todos los usuarios de la vía, enfocándose en los usuarios

vulnerables, en el contexto de proyectos viales concesionados, *Metodología*: Análisis de la infraestructura vial existente, evaluación de condiciones de inseguridad y propuesta de mejoras en el diseño y mantenimiento de las vías para garantizar la seguridad de todos los usuarios; *Resultados*: Se identificó que la falta de consideración integral de la seguridad vial en el diseño y mantenimiento de las vías afecta negativamente a los usuarios vulnerables, generando conflictos y aumentando la accidentabilidad; *Conclusiones*: Es necesario integrar la seguridad vial como una prioridad en la planificación, diseño y mantenimiento de las vías, considerando a todos los usuarios, especialmente a los más vulnerables; *Recomendaciones*: Implementar políticas y prácticas que prioricen la seguridad vial integral, incluyendo la educación vial y la participación de las comunidades en la toma de decisiones relacionadas con la infraestructura vial; *Limitaciones*: El estudio se centró en un tramo específico de la autopista Bogotá-Villeta, por lo que los resultados pueden no ser generalizables a otras regiones sin adaptaciones contextuales. Fuente: Repositorio Escuela Colombiana de Ingeniería.

En el estudio de Asprilla Lara, Yefer (2011), *Título del estudio*: Influencia de los elementos de la infraestructura en la seguridad vial de los usuarios de las carreteras interurbanas. Estudio de caso carretera Medellín-Bogotá Ruta 50 (tramo Guaduas-Villeta); *Objetivo*: Evaluar los diferentes elementos de la infraestructura que influyen en la accidentalidad y seguridad vial de los usuarios de las carreteras interurbanas; *Metodología*: Análisis de estadísticas de accidentalidad, revisión de causas asociadas con la infraestructura y aplicación de una metodología simplificada basada en el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (IRAP); *Resultados*: Se identificó que la infraestructura vial es responsable entre el 15-30% de las colisiones, y que la influencia de los elementos y condiciones de la infraestructura vial en la ocurrencia de accidentes de tránsito suele subestimarse; *Conclusiones*: Es fundamental considerar la infraestructura vial como un factor clave en la seguridad vial y tomar medidas para mejorarla, reduciendo así la accidentalidad; *Recomendaciones*: Implementar evaluaciones periódicas de la infraestructura vial y aplicar mejoras basadas en los hallazgos para aumentar la seguridad de los usuarios; *Limitaciones*: El estudio se centró en un tramo específico de la carretera Medellín-Bogotá, por lo que los resultados pueden no ser aplicables a otras carreteras sin adaptaciones. Fuente: Repositorio Universidad de los Andes.

Se encuentra el estudio de Cepeda Ocampo, Gustavo Alfonso (2019), *Título del estudio*: Lineamientos de seguridad vial para vías terciarias en placa huella incorporando el diseño geométrico, señalización y sistemas de contención lateral; *Objetivo*: Establecer lineamientos de seguridad vial para vías terciarias en placa huella, considerando el diseño geométrico,

señalización y sistemas de contención lateral; *Metodología*: Análisis de la infraestructura vial terciaria en Colombia, evaluación de las condiciones actuales y propuesta de mejoras para garantizar la seguridad de los usuarios; *Resultados*: Se identificó que una gran parte de las vías terciarias en Colombia carecen de pavimentación y presentan condiciones que afectan la seguridad vial, especialmente para los pequeños productores que dependen de estas vías; *Conclusiones*: Mejorar la infraestructura de las vías terciarias es esencial para garantizar la seguridad vial y fomentar el desarrollo económico de las regiones; *Recomendaciones*: Implementar programas de inversión en infraestructura vial terciaria, priorizando el diseño geométrico adecuado, la señalización y los sistemas de contención lateral; *Limitaciones*: El estudio se centró en las vías terciarias en placa huella, por lo que los resultados pueden no ser aplicables a otros tipos de vías sin adaptaciones. Fuente: Repositorio Escuela Colombiana de Ingeniería.

Finalmente, el estudio de Gallego Leal, Brian Alexander & Peralta Pérez, Edinson Fabian (2023), *Título del estudio*: Diagnóstico de la percepción de la seguridad vial en el proyecto curricular Ingeniería Topográfica de la Universidad Distrital. *Objetivo*: Realizar un diagnóstico de la percepción de la seguridad vial entre los estudiantes de Ingeniería Topográfica de la Universidad Distrital. *Metodología*: Aplicación de encuestas para conocer las vías más transitadas, medios de transporte utilizados y percepción de seguridad vial, con el fin de implementar un Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV); *Resultados*: Se evidenció la falta de compromiso institucional con la seguridad vial, incluyendo la ausencia de un PESV y de planes de prevención y acción para abordar la siniestralidad; *Conclusiones*: Es necesario que las instituciones educativas implementen planes estratégicos de seguridad vial para proteger a sus comunidades y fomentar una cultura de seguridad vial; *Recomendaciones*: Desarrollar e implementar un PESV en la Universidad Distrital, incluyendo acciones de prevención, educación y mejora de la infraestructura vial en el entorno universitario. *Limitaciones*: El estudio se centró en una comunidad universitaria específica, por lo que los resultados pueden no ser generalizables a otras instituciones sin adaptaciones. Fuente: Repositorio Universidad Distrital.

## **3.2 Marco Teórico**

### **3.2.1 Infraestructura vial y puentes vehiculares**

La infraestructura vial es un componente esencial para el desarrollo económico, la conectividad territorial y la calidad de vida de los ciudadanos. Dentro de esta, los puentes vehiculares cumplen una función estratégica al permitir la superación de barreras naturales como ríos, cañones o depresiones del terreno, garantizando la continuidad del tránsito y el transporte de personas,

bienes y servicios. Según Sepúlveda (2024), los puentes no deben considerarse únicamente desde su función estructural, sino desde una perspectiva integral que contemple su sostenibilidad social, económica y ambiental. La calidad de estos elementos depende no solo del diseño y los materiales, sino también del mantenimiento, inspección y percepción ciudadana sobre su seguridad.

### **3.2.2 Seguridad estructural y mantenimiento**

La seguridad estructural de un puente se refiere a su capacidad de resistir las cargas para las cuales fue diseñado sin poner en riesgo la integridad de los usuarios ni del entorno. Delgado-Castro et al. (2020) sostienen que la elección de métodos de diseño adecuados, como el método LRFD (Load and Resistance Factor Design), mejora significativamente el comportamiento estructural de los puentes y su durabilidad. Por su parte, Abril-Parra y Naranjo-Posada (2018) destacan que la inspección visual y el mantenimiento preventivo son medidas fundamentales para detectar fallas tempranas y evitar colapsos, que pueden tener consecuencias sociales y económicas severas. La falta de mantenimiento no solo deteriora físicamente los puentes, sino que también debilita la percepción pública de seguridad, afectando el uso y la confianza en la infraestructura.

### **3.2.3 Percepción de seguridad**

La percepción de seguridad es un constructo subjetivo que refleja cómo las personas interpretan el entorno y evalúan el riesgo, más allá de criterios técnicos. De acuerdo con Márquez (2015), la percepción de seguridad se forma por factores personales (edad, género, experiencias previas) y contextuales (iluminación, visibilidad, mantenimiento visible), y tiene un impacto directo en el comportamiento de uso de la infraestructura. En el caso de los puentes, la percepción de inseguridad puede llevar a cambios en los patrones de movilidad o incluso a la evitación de ciertas rutas, lo que afecta la eficiencia del sistema vial. Además, influye en la relación entre ciudadanos e instituciones, ya que una infraestructura percibida como insegura puede generar desconfianza hacia las autoridades encargadas de su gestión.

### **3.2.4 Factores sociodemográficos y experiencia del usuario**

Diversos estudios han señalado que variables como la edad, el nivel educativo, el lugar de residencia y las experiencias previas influyen en la percepción de seguridad vial (Gallego Leal & Peralta Pérez, 2023). Por ejemplo, personas mayores pueden mostrar mayor sensibilidad ante señales de deterioro en los puentes, mientras que quienes han tenido experiencias negativas tienden a desarrollar percepciones más críticas. Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) sugieren que el análisis de estos factores debe hacerse con metodologías que permitan captar

las diferencias entre grupos y establecer relaciones significativas entre variables, fortaleciendo así la validez del análisis cuantitativo.

### **3.2.5 La percepción como objeto de estudio en investigación cuantitativa**

Tradicionalmente, las percepciones han sido objeto de estudios cualitativos, pero en los últimos años se ha fortalecido su abordaje desde enfoques cuantitativos, especialmente en áreas como psicología ambiental, ingeniería civil y estudios urbanos. Como señala Bernal Torres (2022), las percepciones ciudadanas constituyen formas legítimas de conocimiento, y pueden ser medidas y correlacionadas para identificar patrones de comportamiento, niveles de confianza y necesidades sociales. La validación de estos instrumentos y su correcta aplicación permiten vincular lo subjetivo con el análisis empírico, lo cual es clave en estudios que buscan transformar realidades sociales a partir de la evidencia.

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Enfoque y alcance de la investigación

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo, Encuesta en línea. Se lleva a cabo una encuesta para obtener cifras sobre la tendencias y patrones de percepción ciudadana sobre la confianza que le brindan los puentes vehiculares. Para el Análisis estadístico Se llevan a cabo ciento dos (102) encuestas para identificar correlaciones entre la confianza de los ciudadanos, la percepción de seguridad y los factores técnicos que han causado deterioro estructural.

### 4.2 Población y muestra

Para el desarrollo del estudio, se tendrá en cuenta como población las 102 personas de 10 ciudades de Colombia. Los criterios de selección de las personas se consideraron i) Que fueran municipios cercanos a Casanare.

Por su parte, la recolección de datos se realizó mediante encuestas digitales en Google forms.

### 4.3 Instrumento

Para identificar y analizar el conocimiento de la infraestructura de puentes en Casanare, se realizará una encuesta estructurada como principal herramienta de recolección de datos. La encuesta estará compuesta por 11 preguntas cerradas y de opción múltiple, así como algunas preguntas abiertas para permitir respuestas más detalladas. Se diseñará con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento sobre la infraestructura de puentes en Casanare y su percepción de seguridad cuando transitan sobre ellos.

Con el fin de maximizar la participación, la encuesta se distribuirá a través de varios canales: correo electrónico, mensajes directos en WhatsApp. Estos múltiples medios buscan asegurar una cobertura amplia y la máxima respuesta posible por parte de los participantes.

### 4.4 Descripción de procedimiento

El procedimiento para la recolección de datos se desarrollará en varias fases para garantizar una cobertura completa y una alta tasa de respuesta. Primero, se diseñará y desarrollará una encuesta estructurada enfocada en identificar la percepción de seguridad en los puentes de Casanare. Una vez validada, la encuesta se distribuirá a los participantes por múltiples canales: se enviará un enlace por correo electrónico y se compartirá con mensajes directos en WhatsApp Este enfoque múltiple busca capturar una muestra representativa y obtener datos confiables.

#### **4.5 Análisis de la información**

El análisis de los datos recolectados será: cuantitativo, utilizando herramientas específicas para cada tipo de datos. Los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas serán procesados y analizados utilizando el software estadístico Jamovi. El análisis incluirá estadísticas descriptivas, como medias y frecuencias, para proporcionar un panorama general de las respuestas. Además, se realizarán análisis inferenciales, como pruebas t, ANOVA o regresión múltiple, para identificar relaciones significativas entre variables, ¿Cómo calificaría la seguridad estructural de los puentes vehiculares en Casanare?, ¿Ha tenido alguna experiencia negativa al cruzar un puente en Casanare?, ¿Consideras que los puentes han recibido mantenimiento adecuado? Y ¿Cuáles cree que son los principales riesgos en la infraestructura de los puentes vehiculares en Casanare?

#### **4.6 Consideraciones éticas**

En el desarrollo de este proyecto, se priorizará el cumplimiento de los más altos estándares éticos, especialmente en lo que respecta al uso de datos y la interacción con los participantes. A continuación, las encuestas distribuidas por medios digitales, el consentimiento se solicitará a través de un formulario inicial en línea antes de que los participantes comiencen a responder las preguntas.

La confidencialidad de los datos de los participantes será una prioridad. Los datos recolectados serán anonimizados, lo que significa que cualquier información personal que pueda identificar a un individuo o negocio será eliminada o codificada para proteger su identidad. Solo el equipo de investigación tendrá acceso a los datos originales y cualquier publicación o informe derivado del estudio se presentará de manera que no permita la identificación de los participantes. Los registros de las entrevistas, así como las respuestas de las encuestas, se almacenarán en un entorno seguro y protegido, accesible únicamente por el equipo de investigación autorizado.

Los datos recolectados serán utilizados exclusivamente para los fines declarados en el proyecto. No se compartirán con terceros ni se utilizarán para otros propósitos sin el consentimiento explícito de los participantes. Además, los datos serán gestionados conforme a las leyes y regulaciones locales e internacionales sobre protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea, cuando sea aplicable. La participación en el estudio es completamente voluntaria. Los participantes podrán retirarse del estudio sin consecuencias negativas o penalización. Además, podrán solicitar que sus datos sean eliminados o no utilizados en el análisis, incluso después de haber participado.

## 5 DATOS RECOLECTADOS

Los datos de este estudio provienen de una encuesta como técnica de análisis (Bloomfield, J., & Fisher, M.J., 2019). La encuesta en línea, aplicada mediante Google Forms, fue distribuida a través de redes sociales a ciudadanos que han viajado por vía terrestre al departamento de Casanare. Se enviaron formularios a personas entre 18 y 60 años, residentes de ciudades como Bogotá, Duitama, Villavicencio, Yopal, Aguazul, Orocué, Mani, Flandes, Soacha y Facatativa. En total, participaron 102 encuestados, proporcionando información clave sobre su percepción de la seguridad estructural de los puentes vehiculares en la región. Este enfoque permitió una recolección de datos accesible y eficiente, asegurando la representatividad de la muestra dentro de la población objetivo.

El cuestionario en línea fue cuidadosamente diseñado a partir de un dos variables, dimensiones e indicadores, con cuatro preguntas en el primer indicador y siete en el siguiente. Una vez validado, el cuestionario fue implementado en Google Forms y distribuido; la recolección de datos se llevó a cabo íntegramente en línea, lo que facilitó el acceso y la conveniencia para los participantes. Después de la recolección, las respuestas fueron descargadas en formato Excel para proceder con el proceso de limpieza y preparación. Este proceso incluyó la eliminación de respuestas incompletas, corrección de errores tipográficos, imputación de datos faltantes mediante técnicas de vecino más cercano, y la normalización de dos observaciones.

Para el análisis de los datos, se utilizaron las herramientas Google Forms y Jamovi mientras que Excel se empleó para la limpieza y preparación de los datos. La imputación de datos y el etiquetado fueron pasos cruciales para garantizar la integridad y coherencia de los datos antes del análisis. La normalización de ciertas observaciones ayudó a mantener la consistencia en el conjunto de datos.

Un desafío significativo fue la separación de datos cuando se seleccionaron varias opciones en algunas preguntas del cuestionario. Este problema se resolvió manualmente en Excel, asegurando una organización adecuada de los datos para su posterior análisis. En resumen, los datos recolectados y preparados proporcionan una base sólida y confiable para el análisis y las conclusiones del estudio.

## 5.1 Codificación de datos

Para el análisis y codificación de datos se utilizó Jamovi para el análisis de las variables, trabajando con datos continuos y variables cualitativas nominales, dicotómicas, politómicas y ordinales. Las variables incluyeron edad, ingresos, tiempo de estudio, sexo, estrato social, nivel de ingreso y si los estudiantes recibían subsidio. Los datos recolectados se organizaron inicialmente en Excel antes de ser importados a Jamovi para su análisis.

Los datos se categorizaron en dos tipos principales: datos continuos y variables cualitativas. Las variables continuas como edad se mantuvieron en su forma numérica original. Para las variables cualitativas, como género y ciudad, se asignaron códigos numéricos en Jamovi; por ejemplo, el sexo se codificó como '1' para masculino, '2' para femenino y '3' Prefiero no decirlo. Variables dicotómicas, como el desplazamiento reciente, se codificaron como '2' para No y '1' para Sí, mientras que las variables politómicas y ordinales, como el nivel de ingreso, recibieron múltiples etiquetas representando diferentes rangos '1' Estudiante, '2' Empleado '3' trabajador/a independiente, '4' Pensionado y '5' Desempleado (Dubrovin, V., Deineha, L., & Yatsenko, A., 2023).

El proceso de codificación incluyó la carga de datos desde Excel a Jamovi, seguido por la asignación de códigos a cada categoría. Este proceso se realizó manualmente para asegurar la precisión y consistencia. Cada variable cualitativa fue etiquetada cuidadosamente en Jamovi, lo cual facilitó el análisis estadístico posterior. Las etiquetas asignadas fueron revisadas minuciosamente para verificar su correcta asignación.

La validación de la codificación fue un paso crucial para garantizar la exactitud de los datos. Se revisaron todas las etiquetas asignadas en Jamovi para asegurar que cada categoría estuviera correctamente representada. Cualquier discrepancia o error en la codificación fue corregido antes de proceder con el análisis. Los datos codificados se almacenaron en la base de datos de Jamovi y se realizaron análisis estadísticos para examinar las relaciones entre las variables y responder a las preguntas de investigación (Larson-Hall, J., & Mizumoto, A. (2019).

## 6 RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de datos, con el propósito de identificar relaciones significativas entre variables sociodemográficas, percepciones sobre seguridad por el uso de puentes vehiculares en Casanare y conductas de comportamiento personales. Se aplicaron técnicas estadísticas no paramétricas como la prueba de Kruskal-Wallis y la correlación de Spearman, considerando la naturaleza ordinal de las variables y el tamaño de la muestra. Los hallazgos permiten comprender cómo factores como la edad, y la percepción de seguridad para el uso de puentes vehiculares en Casanare interactúan con el comportamiento de su uso, revelando patrones relevantes para el análisis de grado de confianza y el diseño de medios para generar seguridad.

**Tabla 1 Distribución de características sociodemográficas y percepciones según experiencia negativa al cruzar puentes en Casanare (N = 102).**

	No (N=9)	Sí (N=93)	Total (N=102)	p value
<b>Ciudad de residencia</b>				0.688 <sup>1</sup>
Aguazul	0.0 (0.0%)	30.0 (32.3%)	30.0 (29.4%)	
Bogotá	5.0 (55.6%)	25.0 (26.9%)	30.0 (29.4%)	
Duitama	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Facatativa	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Flandes	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Maní	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Orocue	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Soacha	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	
Villavicencio	0.0 (0.0%)	3.0 (3.2%)	3.0 (2.9%)	
Yopal	4.0 (44.4%)	29.0 (31.2%)	33.0 (32.4%)	
<b>Ocupación principal</b>				0.588 <sup>1</sup>
Empleado/a	3.0 (33.3%)	28.0 (30.1%)	31.0 (30.4%)	
Estudiante	2.0 (22.2%)	12.0 (12.9%)	14.0 (13.7%)	
Pensionado/a	1.0 (11.1%)	4.0 (4.3%)	5.0 (4.9%)	
Trabajador/a independiente	3.0 (33.3%)	49.0 (52.7%)	52.0 (51.0%)	
<b>Género</b>				0.672 <sup>1</sup>
Femenino	3.0 (33.3%)	44.0 (47.3%)	47.0 (46.1%)	
Masculino	6.0 (66.7%)	48.0 (51.6%)	54.0 (52.9%)	
Prefiero no responder	0.0 (0.0%)	1.0 (1.1%)	1.0 (1.0%)	

1. Pearson's Chi-squared test

Fuente: Autor (2025)

Al analizar los datos obtenidos de la encuesta aplicada a 102 personas, La tabla 2 presenta un análisis que compara las características sociodemográficas de los encuestados en función de si han tenido o no una experiencia negativa al cruzar puentes en el Departamento de Casanare. Se incluyen tres variables categóricas: ciudad de residencia, ocupación principal y género, con sus respectivas frecuencias absolutas y relativas, así como el valor p del test chi-cuadrado de Pearson, utilizado para evaluar diferencias significativas entre los grupos.

La primera variable ciudad de residencia, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.688$ ), pero sí se observan tendencias relevantes. En el grupo que no se ha desplazado, la mayoría reside en Bogotá (55.6%) y Yopal (44.4%), con una distribución completamente concentrada en estas dos ciudades. En contraste, entre quienes sí se han desplazado, se observa una mayor diversidad geográfica, incluyendo Aguazul (32.3%), Yopal (31.2%) y Bogotá (26.9%) como los principales lugares de residencia, así como presencia menor en municipios como Villavicencio, Duitama, y otros. Esto sugiere que quienes se han movilitado recientemente tienden a estar más distribuidos geográficamente, especialmente en zonas más cercanas a Casanare.

La segunda variable ocupación principal, tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.588$ ). En ambos grupos, la mayoría se identifica como trabajador/a independiente, con un 33.3% en el grupo No y un 52.7% en el grupo Sí. Le siguen los empleados/as y estudiantes en menor proporción. Esto puede indicar que los trabajadores independientes tienen una mayor necesidad o posibilidad de movilizarse por la región, probablemente por razones laborales o comerciales.

Y la tercera variable género, también es similar entre ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.672$ ). En el grupo que no se ha desplazado, el 66.7% son hombres y el 33.3% mujeres. En el grupo que sí ha viajado, la distribución es más equilibrada: 51.6% hombres y 47.3% mujeres. Solo una persona prefirió no indicar su género

Podemos decir que, aunque no se identifican asociaciones estadísticamente significativas en las variables analizadas, se observan patrones interesantes. La mayoría de quienes han tenido experiencias negativas al cruzar puentes en Casanare residen en Yopal o Aguazul y trabajan como independientes, y la distribución por género es relativamente equitativa. Estos hallazgos permiten caracterizar preliminarmente a la población afectada por este tipo de experiencias.

**Tabla 2 Percepción sobre puentes en Casanare según desplazamiento reciente.**

	No (N=9)	Sí (N=93)	Total (N=102)	p value
<b>Experiencia negativa al cruzar un puente en Casanare</b>				0.013 <sup>1</sup>
No	9.0 (100.0%)	54.0 (58.1%)	63.0 (61.8%)	
Sí	0.0 (0.0%)	39.0 (41.9%)	39.0 (38.2%)	
<b>Los puentes han recibido mantenimiento adecuado</b>				0.006 <sup>1</sup>
No	1.0 (11.1%)	43.0 (46.2%)	44.0 (43.1%)	
No estoy seguro/a	8.0 (88.9%)	32.0 (34.4%)	40.0 (39.2%)	
Sí	0.0 (0.0%)	18.0 (19.4%)	18.0 (17.6%)	
<b>Principales riesgos en la infraestructura de los puentes vehiculares en Casanare</b>				0.098 <sup>1</sup>
Desgaste por factores ambientales	2.0 (22.2%)	16.0 (17.2%)	18.0 (17.6%)	
Falta de mantenimiento	3.0 (33.3%)	37.0 (39.8%)	40.0 (39.2%)	
Ninguno	3.0 (33.3%)	11.0 (11.8%)	14.0 (13.7%)	
Problemas estructurales	0.0 (0.0%)	27.0 (29.0%)	27.0 (26.5%)	
Señalización insuficiente	1.0 (11.1%)	2.0 (2.2%)	3.0 (2.9%)	
<b>Sensación de seguridad al transitar por los puentes vehiculares de Casanare</b>				0.405 <sup>1</sup>
Muy seguro	1.0 (11.1%)	14.0 (15.1%)	15.0 (14.7%)	
seguro	1.0 (11.1%)	19.0 (20.4%)	20.0 (19.6%)	
Medianamente seguro	6.0 (66.7%)	32.0 (34.4%)	38.0 (37.3%)	
Inseguro	1.0 (11.1%)	18.0 (19.4%)	19.0 (18.6%)	
Nada seguro	0.0 (0.0%)	10.0 (10.8%)	10.0 (9.8%)	

1. Pearson's Chi-squared test

Fuente: Autor (2025)

La tabla examina la relación entre el desplazamiento reciente por vía terrestre a Casanare y cuatro variables relacionadas con la experiencia y percepción de los puentes vehiculares en el Departamento: haber tenido una experiencia negativa al cruzar un puente, la percepción sobre el mantenimiento de estos, los principales riesgos percibidos en su infraestructura y sensación de seguridad. El análisis se apoya en el test chi-cuadrado de Pearson para evaluar si existen

diferencias significativas entre quienes sí se han desplazado recientemente (N=93) y quienes no lo han hecho (N=9).

En la primera variable, se encuentra una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.013$ ) entre los grupos en cuanto a haber tenido una experiencia negativa al cruzar un puente en Casanare. Mientras que ninguno de los que no se ha desplazado recientemente reportó experiencias negativas (100% respondieron No), un 41.9% de quienes sí se han desplazado indicaron haber tenido una experiencia de este tipo. Este resultado sugiere que la exposición directa, mediante desplazamientos recientes, está asociada a una mayor probabilidad de enfrentar situaciones desfavorables en puentes del departamento.

En la segunda variable la percepción sobre si los puentes han recibido mantenimiento adecuado, también se observa una diferencia significativa ( $p = 0.006$ ). Dentro del grupo que no ha viajado recientemente, la mayoría (88.9%) respondió No estoy seguro/a, mientras que solo un 11.1% opinó que los puentes no han recibido mantenimiento. En contraste, entre quienes sí han viajado, el 46.2% considera que no se ha hecho un mantenimiento adecuado, y un 19.4% cree que sí lo ha habido. Estos resultados reflejan que el contacto directo con la infraestructura tiende a generar opiniones más definidas y críticas sobre su estado.

La tercera variable los riesgos percibidos en los puentes, aunque no se alcanza significación estadística ( $p = 0.098$ ), se aprecian diferencias relevantes en las percepciones entre los grupos. En el grupo que no ha viajado, un tercio (33.3%) considera que no existe ningún riesgo, seguido por menciones a la falta de mantenimiento (33.3%) y desgaste ambiental (22.2%). En cambio, en el grupo que sí ha viajado, predominan la falta de mantenimiento (39.8%) y los problemas estructurales (29.0%). Esto refuerza la idea de que el desplazamiento reciente influye en la percepción de la infraestructura, haciendo más visibles los problemas para quienes la utilizan.

Y la cuarta variable sensación de seguridad al transitar por los puentes, no se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.405$ ). Sin embargo, vale destacar que la mayoría de los encuestados de ambos grupos se ubican en niveles intermedios de percepción: medianamente seguro (37.3%) y seguro (19.6%), mientras que una proporción no menor del grupo que ha viajado recientemente reporta sentirse inseguro (19.4%) o incluso nada seguro (10.8%). En el grupo que no se ha desplazado, ninguno expresó sentirse nada seguro.

En conjunto, los datos sugieren que el análisis muestra que el desplazamiento reciente por vía terrestre a Casanare está asociado significativamente con una mayor experiencia negativa al cruzar puentes y con una percepción más crítica sobre el estado de mantenimiento de estos.

También se observa una mayor identificación de problemas estructurales y una ligera tendencia a percibir menor seguridad. Estos resultados ponen en evidencia la importancia de considerar la experiencia directa del usuario para evaluar el estado y percepción de la infraestructura vial.

**Tabla 3 Correlación entre edad, seguridad percibida y riesgos en puentes.**

Matriz de Correlaciones

		Edad	En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada seguro" y 5 es "Completamente seguro", ¿cómo calificaría su sensación de seguridad al transitar por los puentes vehiculares de Casanare?	¿Cuáles cree que son los principales riesgos en la infraestructura de los puentes vehiculares en Casanare?
Edad	<b>Rho de Spearman</b>	—		
	<b>gl</b>	—		
	<b>valor p</b>	—		
En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada seguro" y 5 es "Completamente seguro", ¿cómo calificaría su sensación de seguridad al transitar por los puentes vehiculares de Casanare?	<b>Rho de Spearman</b>	-0.049	—	
	<b>gl</b>	100	—	
	<b>valor p</b>	0.625	—	
¿Cuáles cree que son los principales riesgos en la infraestructura de los puentes vehiculares en Casanare?	<b>Rho de Spearman</b>	-0.243*	-0.201*	—
	<b>gl</b>	100	100	—
	<b>valor p</b>	0.014	0.043	—

*Nota.* \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Fuente: Autor (2025)

Interpretando la matriz de correlaciones presentada se utiliza el coeficiente Rho de Spearman, apropiado para evaluar relaciones entre variables ordinales o no normalmente distribuidas. Se analizan las relaciones entre tres variables: Edad, Sensación de seguridad al transitar por los puentes vehiculares de Casanare, y la percepción sobre los principales riesgos en la infraestructura de dichos puentes.

Al dilucidar la correlación entre Edad y la sensación de seguridad al transitar por los puentes es muy baja y no significativa (Rho = -0.049, p = 0.625). Esto indica que no hay evidencia de una relación entre la edad de los encuestados y cómo perciben la seguridad de los puentes en Casanare. Es decir, personas jóvenes y mayores tienden a valorar la seguridad de forma similar.

En cambio, sí se encontraron correlaciones negativas y estadísticamente significativas entre las percepciones de seguridad y los riesgos identificados. La relación entre la sensación de seguridad y la percepción de los principales riesgos en la infraestructura muestra una correlación negativa débil pero significativa (Rho = -0.201, p = 0.043). Esto apunta que, a mayor sensación de inseguridad, mayor es la probabilidad de identificar y reportar riesgos en los puentes, como problemas estructurales o falta de mantenimiento.

Asimismo, la Edad presenta una correlación negativa más marcada y significativa con la percepción de riesgos (Rho = -0.243, p = 0.014). Esto indica que los encuestados de mayor edad tienden a percibir menos riesgos en la infraestructura de los puentes vehiculares, en comparación con los más jóvenes, quienes parecen estar más atentos o preocupados por las condiciones estructurales y de mantenimiento. Concisamente, aunque la edad no influye en la sensación de seguridad, sí está inversamente relacionada con la percepción de riesgos. Además, cuanto más insegura se siente una persona al transitar por los puentes de Casanare, más tiende a identificar posibles fallos o peligros en su infraestructura.

**Tabla 4 Edad según variables sociodemográficas (Kruskal-Wallis).**

Prueba de Kruskal-Wallis En Relación a la edad			
	$\chi^2$	gl	p
Experiencia negativa	0.16	1	0.689
Lugar de residencia	8.42	9	0.492
Se ha desplazado por vías de Casanare	0.0644	1	0.8
Genero	2.25	2	0.325
Ocupación principal	31.3	3	<.001

La tabla presenta los resultados de una serie de pruebas Kruskal-Wallis que evalúan si existen diferencias significativas en la edad de los encuestados según diversas variables categóricas: experiencia negativa al cruzar puentes, lugar de residencia, desplazamiento reciente por vías de Casanare, género y ocupación principal.

En primer lugar, la experiencia negativa al cruzar puentes no muestra diferencias significativas en edad ( $\chi^2 = 0.16$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0.689$ ), lo que muestra que tanto quienes han tenido como quienes no han tenido esta experiencia tienen edades similares. Así mismo, el lugar de residencia ( $\chi^2 = 8.42$ ,  $gl = 9$ ,  $p = 0.492$ ) y el hecho de haberse desplazado recientemente por vías de Casanare ( $\chi^2 = 0.0644$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0.800$ ) tampoco presentan diferencias estadísticamente significativas, sugiriendo que la edad no cambia de forma relevante según estas condiciones.

En cuanto al género, aunque hay una ligera variación en la edad entre los diferentes grupos ( $\chi^2 = 2.25$ ,  $gl = 2$ ), esta diferencia no alcanza a tener significancia estadística ( $p = 0.325$ ), por lo que no se puede decir que exista una diferencia real en la edad entre hombres, mujeres y quienes prefieren no responder.

La única variable que muestra una diferencia estadísticamente significativa es la ocupación principal ( $\chi^2 = 31.3$ ,  $gl = 3$ ,  $p < 0.001$ ). Esto indica que la edad varía significativamente según el tipo de ocupación, lo cual es esperable, dado que ciertas ocupaciones, como ser estudiante, pensionado o trabajador independiente, suelen estar asociadas a diferentes etapas de la vida. Este resultado sugiere una relación clara entre el perfil ocupacional y el rango etario de los participantes.

## 7 ANALISIS DE RESULTADOS

Los hallazgos claves del estudio evidencian relaciones significativas entre Los resultados obtenidos muestran que la edad de los participantes está significativamente asociada a la ocupación principal, siendo esta la única variable con diferencia estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 31.3$ ,  $p < 0.001$ ). Esta relación es coherente con lo planteado por Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), quienes afirman que las variables sociodemográficas como edad, ocupación o nivel educativo suelen estar interrelacionadas en investigaciones cuantitativas. Estos autores destacan que la edad condiciona los roles sociales, por lo que no resulta extraño encontrar diferencias entre estudiantes, trabajadores independientes y pensionados, como se evidenció en este análisis.

Por otra parte, se emparejaron correlaciones significativas entre la sensación de seguridad al transitar por puentes vehiculares en y hacia Casanare y la percepción de riesgos en su infraestructura. En concreto, a mayor inseguridad percibida, mayor es la tendencia a identificar riesgos como problemas estructurales o falta de mantenimiento ( $Rho = -0.201$ ,  $p = 0.043$ ). Esta relación también se extiende a la variable edad, donde los participantes más jóvenes reportaron mayores niveles de percepción de riesgo ( $Rho = -0.243$ ,  $p = 0.014$ ). Estas correlaciones coinciden con los aportes de Bernal Torres (2022), quien resalta que la percepción de seguridad en contextos urbanos está profundamente influida por la experiencia directa y la exposición al entorno físico. Las personas más jóvenes, al estar más expuestas o posiblemente más críticas, tienden a identificar riesgos con mayor facilidad que aquellas de mayor edad.

Desde el enfoque metodológico, el uso de pruebas no paramétricas como Rho de Spearman y Kruskal-Wallis fue adecuado, dado el carácter ordinal de las variables y la posible no normalidad de los datos. Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) recomiendan precisamente este tipo de pruebas en estudios descriptivos y correlacionales cuando se trabaja con escalas de tipo Likert o con muestras pequeñas, validando así la estrategia estadística utilizada en este estudio.

El estudio evidencia relaciones significativas entre variables claves como edad, ocupación, percepción de riesgos e inseguridad, y respalda los guías teóricas y metodológicas propuestos por Bernal Torres y Hernández Sampieri. Estos resultados no solo fortalecen la validez del análisis estadístico realizado, sino que también aportan evidencia empírica sobre cómo la experiencia personal y el perfil sociodemográfico influyen en la forma en que la población percibe la seguridad y los riesgos de la infraestructura de los puentes vehiculares en y hacia Casanare.

### Relevancia del estudio

El presente estudio no solo describe una realidad observable en Casanare, sino que también pone en evidencia la necesidad de incorporar la percepción ciudadana en los procesos de diagnóstico, mantenimiento y mejora de infraestructura de puentes vehiculares. De este modo, aporta valor tanto para el desarrollo académico como para la formulación de políticas con base en datos y percepciones reales.

## 8 CONCLUSIONES

El presente estudio logró alcanzar los objetivos propuestos, ofreciendo una comprensión amplia y fundamentada sobre la percepción de seguridad de los ciudadanos y visitantes del Departamento de Casanare frente a la infraestructura de los puentes vehiculares. A través del análisis cuantitativo de los datos, se identificaron patrones consistentes que permiten extraer juicios significativos sobre la experiencia de los habitantes y visitantes de Casanare, los riesgos percibidos y la influencia de factores sociodemográficos.

Una de las principales conclusiones es que la percepción de seguridad para transitar los puentes de y hacia Casanare están directamente influenciadas por la experiencia previa de los habitantes con los puentes. Aquellos que se han desplazado recientemente por vía terrestre a Casanare y han tenido experiencias negativas tienden a reportar una mayor sensación de inseguridad y una visión más crítica respecto al mantenimiento y las condiciones estructurales de los puentes. Esta conclusión se alinea con el modelo teórico que plantea la percepción de riesgo como resultado de la experiencia vivida y de la observación directa del entorno.

Así mismo, se evidenció una relación significativa entre la percepción de seguridad y los riesgos técnicos identificados. Las personas que perciben la infraestructura como insegura también identifican con mayor claridad riesgos específicos como la falta de mantenimiento, desgaste ambiental o fallas estructurales. Estos hallazgos no solo confirman la validez de las hipótesis planteadas, sino que también resaltan la utilidad del análisis cuantitativo para comprender fenómenos sociales complejos.

Desde el punto de vista metodológico, la elección de herramientas estadísticas no paramétricas (como Kruskal-Wallis y Rho de Spearman) fue acertada y coherente con la naturaleza de las variables, fortaleciendo la validez de los resultados. Además, el estudio identificó que la edad y la ocupación son factores que condicionan la forma en que los habitantes y visitantes de Casanare perciben la infraestructura de los puentes vehiculares, aportando una dimensión sociodemográfica relevante al análisis.

El presente estudio cumplió con el objetivo general de analizar la percepción de seguridad que tienen los habitantes del Departamento de Casanare y sus visitantes frente a la infraestructura de los puentes vehiculares. A partir del análisis de los datos recogidos, se observó que quienes se han desplazado recientemente por vía terrestre a Casanare reportan una mayor proporción de experiencias negativas al cruzar puentes, en comparación con quienes no lo han hecho. Esta

diferencia, estadísticamente significativa, evidencia que la experiencia directa con la infraestructura incide de forma importante en la percepción ciudadana, lo que permite afirmar que el contacto reciente con los puentes vehiculares aumenta la sensibilidad frente a posibles deficiencias.

El estudio presentó un inconveniente al recolectar la información de la encuesta, pues muchas personas a las que se le envió la encuesta no la contestaron debido a que pensaron que se estaba haciendo con el fin de hacer oposición a la Gobernación del Departamento, pues en el momento de la encuesta hubo una controversia ya que, algunos medios de Casanare publicaron razones técnicas de porque no se deben construir puentes vehiculares con tubería petrolera de segunda donada por las empresas petroleras a la Gobernación y que estos por el sistema de auto construcción están llevando a cabo en vías terciarias, este trabajo no tiene nada que ver con esa situación, el estudio fue una inquietud que en el campo profesional se tenía y se quería conocer la percepción que se tiene de seguridad al transitar los puentes vehiculares hacia y en Casanare.

Por último, el estudio genera implicaciones prácticas importantes para la planeación de políticas públicas en el ámbito de la infraestructura vial. Los resultados pueden ser utilizados como insumo para priorizar intervenciones, comunicar con mayor efectividad los planes de mantenimiento, e involucrar a la ciudadanía en procesos de vigilancia y participación activa. Las recomendaciones apuntan también a futuras investigaciones que profundicen en el vínculo entre percepción ciudadana, riesgo técnico y decisiones públicas, promoviendo así una infraestructura de los puentes más segura, sostenible y aprobada socialmente.

## 9 RECOMENDACIONES

### 9.1 Acciones Claves (social)

Con base en los hallazgos obtenidos, se recomienda implementar acciones sociales que permitan reducir la brecha entre la percepción ciudadana y la gestión pública de la infraestructura de puentes vehiculares. Una de las principales acciones debe ser el fortalecimiento de campañas de comunicación institucional, orientadas a informar a la comunidad sobre las condiciones actuales, los mantenimientos programados y los esfuerzos realizados en los puentes vehiculares del departamento de Casanare; Esto contribuirá a disminuir la percepción de inseguridad, especialmente entre quienes no tienen información clara o actualizada sobre estas infraestructuras.

Asimismo, se sugiere la creación de canales participativos donde la ciudadanía pueda reportar fallas o riesgos observados, tales como líneas de atención, aplicaciones móviles o formularios web. Esta retroalimentación constante no solo fomenta el control social, sino que también mejora la detección temprana de problemas. Por otra parte, se recomienda establecer programas comunitarios de educación vial y formación ciudadana que incluyan información técnica básica sobre infraestructura, buenas prácticas de uso y mecanismos de participación ciudadana. Finalmente, se considera clave priorizar la intervención en aquellos puentes que han sido identificados con altos niveles de inseguridad percibida, dado que esta percepción puede estar ligada a condiciones objetivas de deterioro o mal mantenimiento.

### 9.2 Líneas Futuras de Investigación (vacíos de estudio, son necesario abordar por otras investigaciones)

El estudio abre nuevas líneas de investigación que pueden complementar y profundizar los hallazgos actuales. Se recomienda llevar a cabo investigaciones de tipo cualitativo, centradas en explorar las narrativas, emociones y experiencias subjetivas de quienes han reportado inseguridad o situaciones de riesgo al transitar por puentes. Estos estudios permitirán comprender mejor los factores culturales, psicológicos o contextuales que moldean la percepción de seguridad. También se sugiere investigar la relación entre percepción de riesgo y confianza institucional, ya que una percepción negativa sobre los puentes podría estar vinculada a una baja credibilidad en las autoridades responsables. Otra línea de estudio importante consiste en ampliar el análisis hacia otras infraestructuras viales del Departamento de Casanare, como carreteras secundarias o puentes peatonales, para observar si los patrones encontrados se replican. Finalmente, es recomendable contrastar en estudios futuros las percepciones

ciudadanas con diagnósticos técnicos reales de las estructuras, combinando así la dimensión social con la ingeniería civil para generar análisis más completos.

### **9.3 Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores**

Entre las principales limitaciones encontradas en la investigación se destaca el tamaño reducido de la muestra en algunos subgrupos, como el de personas que no se han desplazado recientemente por Casanare. Esto puede haber limitado la posibilidad de encontrar diferencias estadísticamente significativas y reduce el alcance generalizable de algunos resultados. Se recomienda ampliar la muestra en futuras investigaciones para obtener mayor representatividad. Asimismo, al tratarse de un estudio basado en encuestas, los datos dependen de respuestas auto declaradas, lo cual puede introducir sesgos por percepción subjetiva o deseabilidad social. Por tanto, futuras investigaciones podrían complementarse con observación directa, entrevistas o análisis documental. Otro aspecto a considerar es el carácter transversal del diseño, que no permite evaluar cómo evoluciona la percepción a lo largo del tiempo. Se sugiere emplear enfoques longitudinales para medir el impacto de posibles intervenciones o cambios estructurales. Finalmente, el estudio no incluyó datos técnicos específicos sobre el estado de los puentes, lo que impidió verificar si los riesgos percibidos coinciden con condiciones objetivas. Incluir estos datos en futuras investigaciones permitirá contrastar percepción y realidad de forma más precisa.

Como reflexión personal del estudio el área de investigación del proyecto se enfocó básicamente en el sentir de las personas que realizaron las encuesta, se quiso tener una información desde diferentes ópticas y no solo enfocado a profesionales del área de ingeniería civil, al ser una percepción se puede determinar que algunas respuestas pudieron ser influenciadas por lo que se escucha en el medio y no análisis propios del personal encuestado, el estudio se recomienda como medio de análisis para que los gobernantes y profesionales entiendan que una mala percepción de seguridad al transitar por los puentes de Casanare genera cambios en los trayectos aumentando tiempos y esta región una parte de su economía se mueve en camiones.

## 10 REFERENCIAS

Autor desconocido. (s.f.). *Engineering failure analysis: Lessons from the past*. CollegeNP. <https://www.collegenp.com/article/engineering-failure-analysis-lessons-from-the-past>

Autor desconocido. (s.f.). *Investigation of common causes of bridge collapse in Colombia*. Academia.edu. [https://www.academia.edu/39598930/Investigation\\_of\\_Common\\_Causes\\_of\\_Bridge\\_Collapse\\_in\\_Colombia](https://www.academia.edu/39598930/Investigation_of_Common_Causes_of_Bridge_Collapse_in_Colombia)

Estructurales.es. (s.f.). *Patologías de edificios: Prevención de colapsos*. <https://estructurales.es/patologias-de-edificios/prevencion-de-colapsos>

Estructurales.es. (s.f.). *Reducción de carga muerta: Medidas de prevención de colapsos*. <https://estructurales.es/reduccion-de-carga-muerta/medidas-de-prevencion-de-colapsos>

García, N. (2025). *Encuesta sobre percepción ciudadana de la seguridad estructural de los puentes vehiculares en Casanare* [Formulario en línea]. Google Forms.

Garbett, S. (2018). *tangram: The Grammar of Tables* [R package]. <https://CRAN.R-project.org/package=tangram>

Gastélum-Escalante, J. (2021). *El reporte de investigación*. En *El camino de la investigación* (pp. 119-121). McGraw-Hill Interamericana.

Hayes-Larson, E., Kezios, K. L., Mooney, S. J., & Lovasi, G. (2019). Who is in this study, anyway? Guidelines for a useful Table 1. *Journal of Clinical Epidemiology*, 114, 125–132.

Heinzen, E., Sinnwell, J., Atkinson, E., Gunderson, T., & Dougherty, G. (2018). *arsenal: An Arsenal of 'R' Functions for Large-Scale Statistical Summaries* [R package]. <https://CRAN.R-project.org/package=arsenal>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 310–386). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 440–521). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Elaboración del reporte de resultados del proceso cuantitativo y del proceso cualitativo. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 570-608). McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2020). *Normas y procedimientos para el diseño, construcción y mantenimiento de puentes en Colombia*. INVIAS.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2021). *Política Nacional de Infraestructura de Transporte 2020–2030*. <https://www.mintransporte.gov.co/>

Mukherjee, S. P. (2019). Preparing a research paper / reportLinks to an external site.. En *A guide to research methodology: An overview of research problems, tasks and methods* (pp. 223-224). Taylor & Francis Group.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Gestión del riesgo en infraestructura pública*. <https://www.who.int>

Petroski, H., et al. (s.f.). *Structural failure: A historical perspective*. [https://awarie.zut.edu.pl/files/ab2011/referaty/T1\\_01\\_Referaty\\_plenarne/08\\_Petroski\\_H\\_i\\_inni\\_Structural\\_failure\\_a\\_historical\\_perspective.pdf](https://awarie.zut.edu.pl/files/ab2011/referaty/T1_01_Referaty_plenarne/08_Petroski_H_i_inni_Structural_failure_a_historical_perspective.pdf)

Pimienta Prieto, J. H., Estrada Coronado, R. M. y de la Orden Hoz, A. (2018). Elaboración del reporte de investigación. En *Metodología de la investigación: competencias + aprendizaje + vida* (pp. 109-128). Pearson Educación.

Revista de Obras Públicas. (s.f.). *Colapso progresivo y robustez de edificios y puentes*. <https://www.revistadeobraspublicas.com/articulos/colapso-progresivo-y-robustez-de-edificios-y-puentes>

R Core Team. (2024). *R: A Language and environment for statistical computing* (Version 4.4) [Computer software]. <https://cran.r-project.org>

Serdar Balci. (2022). *ClinicoPath jamovi Module* [R package]. <https://github.com/sbalci/ClinicoPathJamoviModule>

Suárez, J. A., & Rodríguez, P. (2022). La percepción ciudadana como indicador de gestión pública en infraestructura. *Revista Colombiana de Administración Pública*, 45(2), 112–130.

The jamovi project. (2024). *jamovi* (Version 2.6) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>

Torres, M. E. (2021). *Impacto del mantenimiento vial en la confianza ciudadana: un estudio de caso en Boyacá* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia].

Valora Analitik. (s.f.). *Cierran vía clave entre Casanare y Boyacá por fisuras en uno de sus puentes*. <https://www.valoraanalitik.com/cierran-via-clave-entre-casanare-y-boyaca-por-fisuras-en-uno-de-sus-puentes>

Zuluaga, L. F. (2023). Seguridad estructural de puentes y percepción social en contextos rurales. *Revista Ingeniería y Sociedad*, 12(1), 55–70.

## 11 ANEXOS

Tabla 5 Codificación de Variables

Variable	Concepto	Tipo de Variable	Nominal / Ordinal	Datos
Municipio	Municipio o ciudad donde vive la persona	Cualitativa	nominal	Yopal Aguazul Bogotá Mani Duitama Orocue Villavicencio Flandes Soacha Facativa
Edad	El número de años que tiene una persona de vida	Cualitativa	ordinal	1. 15 - 24 2. 25 - 34 3. 35 - 44 4. 45 - 54 5. 55 - 66 6. 67 - 75
Ocupación	rol o actividad principal que una persona desempeña en su vida laboral o académica.	Cualitativa	Nominal/politómica	1. Estudiante 2. Empleado 3. trabajador/a independiente 4. Pensionado 5. Desempleado
Género	Sexo por el cual nace una persona.	Cualitativa	Nominal/dicotómicas	1. Masculino 2. Femenino 3. prefiero no decirlo
Desplazamiento reciente	si el encuestado ha viajado recientemente a Casanare por carretera	Cualitativa	Nominal/dicotómica	1. Si 2. No
Sensación de seguridad	Busca identificar si el encuestado ha tenido alguna experiencia negativa al transitar por un puente en Casanare, como observar daños visibles, sentir	Cualitativa	Ordinal	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5

	inseguridad o percibir problemas estructurales.			
Experiencia negativa	Busca evaluar la percepción ciudadana sobre la seguridad estructural de los puentes vehiculares en Casanare, considerando aspectos como su estabilidad, mantenimiento y resistencia ante factores ambientales o estructurales	Cualitativa	Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muy segura</li> <li>2. segura</li> <li>3. Neutral</li> <li>4. Insegura</li> <li>2. muy insegura</li> </ol>
Descripción experiencia	Busca identificar si los encuestados han experimentado situaciones de riesgo o incomodidad al cruzar un puente en Casanare, como observar daños visibles en la estructura	Cualitativa	Nominal/dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Mantenimiento adecuado	Esta pregunta permite recopilar información detallada sobre experiencias negativas al cruzar un puente en Casanare.	Cualitativa		

Principales riesgos en la infraestructura	Busca identificar los factores que los ciudadanos consideran más preocupantes en la infraestructura de los puentes vehiculares en Casanare.	Cualitativa	Nominal/politómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de mantenimiento</li> <li>2. Problemas estructurales</li> <li>3. Señalización insuficiente</li> <li>4. Desgaste por factores ambientales</li> <li>5. Ninguno</li> </ol>
Mejoras necesarias	Esta pregunta busca conocer la opinión de los ciudadanos sobre las mejoras necesarias para garantizar la seguridad de los puentes vehiculares en Casanare.	Cualitativa	Nominal/dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>

Tabla 6 Encuesta

Yopal	28	Estudiante	Femenino	No	2	No	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Constante revisiones, y mantenimientos
Yopal	29	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	El puente pauto está en mal estado	No	Problemas estructurales	Mejorar su infraestructura
Yopal	42	Empleado/a	Masculino	Sí	1	Sí	Abandono	No	Falta de mantenimiento	Q hagan su trabajo
Maní	33	Estudiante	Masculino	Sí	2	Sí	En la vía de Sogamoso yopal cerca a pajarito	No	Problemas estructurales	Utilizar mejor ingeniería y materiales más duraderos
Yopal	53	Empleado/a	Masculino	Sí	2	Sí	Se evidencia un gran deterioro de todos los puentes que comunican de Yopal a Paz de Ariporo	No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento continuo y la evaluación estructural de los mismos
Yopal	50	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	No se siente, ni estabilidad, ni seguridad en usarlos.	No	Falta de mantenimiento	Realizar los correspondientes mantenimientos, con este se reducen los gastos que pueda esto generar.
Yopal	38	Empleado/a	Femenino	Sí	2	Sí	Pauto, muy estrecho	No	Problemas estructurales	Mantenimiento
Yopal	44	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	1	Sí	Presencia de fallas puente de la cabuya	No	Problemas estructurales	Mejores diseños
Aguazul	59	Empleado/a	Prefiero no responder	Sí	2	Sí	Inestabilidad	No	Desgaste por factores ambientales	Mantenimiento
Yopal	51	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	Salto por diferencia de cota en la vía con respecto al puente, box o alca tarilla	No	Problemas estructurales	Obras de protección, mantenimiento y ancho de calzada

Aguazul	41	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	1	No	No ninguna	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Un mayor seguimiento a la parte estructural, y una mayor señalización
Yopal	39	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	5	Sí	Dalos visibles en la estructura	No	Falta de mantenimiento	Programar mantenimientos preventivos y realizarlos
Orocue	45	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	Inseguridad en la estructura, porque algunos tienen paso restringido a un solo carril	No	Falta de mantenimiento	mantenimiento más continuo
Villavicencio	56	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	No	0	No estoy seguro/a	Problemas estructurales	reforzamientos estructurales
Yopal	22	Estudiante	Masculino	Sí	4	Sí	Si	No	Problemas estructurales	Reparación de puentes
Yopal	52	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	Reducción de carril, en 2 puentes que conducen a paz de Ariporo	No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento recurrente
Bogotá	37	Trabajador/a independiente	Masculino	No	3	No	Daños	No estoy seguro/a	Señalización insuficiente	Seguimiento y control
Bogotá	30	Empleado/a	Masculino	Sí	5	No	Por ahora no	No	Falta de mantenimiento	Intervención en la infraestructura
Yopal	67	Pensionado/a	Masculino	Sí	3	Sí	Falta de mantenimiento y medidas preventivas	No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento
Bogotá	54	Empleado/a	Masculino	Sí	1	No		Sí	Problemas estructurales	Ingeniería aplicada a estructura de puentes
Aguazul	20	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	Los daños visibles y sensación de inseguridad que dan los puentes que	No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento preventivo, más estudios estructurales

						comunican la vía de Sogamoso a Yopal, el historial de las estructuras aledañas que han colapsado no habla muy bien del mantenimiento necesario			
Bogotá	25	Estudiante	Masculino	Sí	1	No .	Sí	Ninguno	Ninguno
Aguazul	58	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	No	Falta de mantenimiento	Falta d mantenimiento y señalización adecuada
Bogotá	50	Empleado/a	Masculino	No	3	No No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Inspección y mantenimiento
Duitama	27	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	4	No No	No estoy seguro/a	Señalización insuficiente	Diseñar programas de mantenimientos adecuados, que incluyan frecuencias y responsables, garantizarlo desde la contratación
Yopal	32	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	No N/a	No	Falta de mantenimiento	Incrementar los mantenimientos preventivos y correctivos
Bogotá	60	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	5	No ,	Sí	Desgaste por factores ambientales	Fuerza pública periódica
Aguazul	40	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	No	Problemas estructurales	seguimiento y mantenimiento especializado a nivel estructural.

Yopal	57	Empleado/a	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	más inversión
Aguazul	62	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Señalización
Aguazul	62	Empleado/a	Femenino	Sí	3	No	Sí	Falta de mantenimiento	Mayor iluminación
Villavicencio	47	Empleado/a	Masculino	Sí	3	Sí	No	Falta de mantenimiento	Realizar mantenimientos preventivos
Aguazul	48	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	2	Sí	No	Falta de mantenimiento	Mejores diseños y mantenimientos periódicos
									En una ocasión quede en un trancón sobre un puente y este vibraba y sonaba demasiado fuerte, tiempo después el puente colapso.
Bogotá	50	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	5	No	Sí	Ninguno	0
Yopal	52	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	1	Sí	No	Problemas estructurales	Falta de mantenimientos
Aguazul	50	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	4	No	No	Desgaste por factores ambientales	Realizar los mantenimientos más seguido para prevenir daños costosos de reparar
Aguazul	53	Empleado/a	Masculino	Sí	3	No	No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento preventivo y q los recursos no se los ROBEN
Bogotá	50	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	No	Sí	Falta de mantenimiento	Más mantenimiento

Bogotá	50	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	4	No		Sí	Ninguno	Más mantenimiento
Flandes	25	Empleado/a	Masculino	Sí	4	No		No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Mantenimiento preventivo
Bogotá	49	Empleado/a	Femenino	Sí	5	No		Sí	Desgaste por factores ambientales	Cultura
Bogotá	29	Empleado/a	Masculino	Sí	5	Sí	Mantenimiento para la carretera falta	No	Falta de mantenimiento	En las vías más arreglos
Yopal	49	Empleado/a	Masculino	Sí	3	Sí	En la vía Cusiana, Sogamoso Aguazul, se desplomó un viaducto o dos, pueden desplomarse cualquiera de los que quedan.	No estoy seguro/a	Problemas estructurales	Diferente tecnología constructiva, dadas las condiciones geológicas de la zona
Bogotá	30	Empleado/a	Masculino	No	3	No		No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Infraestructura
Soacha	30	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3	No		No estoy seguro/a	Problemas estructurales	Que se invierta más en las estructuras para que sean más seguros
Bogotá	45	Empleado/a	Femenino	Sí	5	No		Sí	Ninguno	Continuar con el mantenimiento preventivo
Bogotá	62	Empleado/a	Femenino	Sí	3	No		No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Mejor estructura y mantenimiento
Yopal	42	Empleado/a	Masculino	Sí	2	Sí	Daños visibles	No	Falta de mantenimiento	Realizar los mantenimientos preventivos en los tiempos

Yopal	49	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Ninguno	establecidos para evitar futuros inconvenientes Siempre hacer mantenimiento y mantener informada a la población
Yopal	47	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3	Sí	Hay algunos baches	Problemas estructurales	Buen mantenimiento
Yopal	47	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	Vibraciones excesivas, falta de mantenimiento	Problemas estructurales	Exigir alta calidad en consultorías e interventoría de consultorías
Yopal	33	Empleado/a	Femenino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Más intervención
Yopal	62	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Problemas estructurales	Revisión y Mantenimiento general
Yopal	41	Trabajador/a independiente	Masculino	No	3	No	No estoy seguro/a	Ninguno	Que sean bien hechos
Bogotá	52	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	5	No	Sí	Ninguno	Mayor iluminación en horas de la noche
Bogotá	65	Pensionado/a	Femenino	No	4	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Mantenimiento permanente.
Yopal	32	Empleado/a	Masculino	Sí	4	No	No	Falta de mantenimiento	Mantenimientos

Bogotá	47	Empleado/a	Femenino	No	3	No	No aplica	No estoy seguro/a	Ninguno	SEÑALIZACION
Yopal	39	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	Daños visibles	No	Problemas estructurales	Realizar diseños reales y aterrizados y hacer mantenimiento correctivo a los puentes existentes
Bogotá	65	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	5	Sí	Son carreteras muy seguras para viajar	Sí	Desgaste por factores ambientales	Estar atentos para repararlas
Aguazul	48	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	1	No		No	Falta de mantenimiento	Un adecuado mantenimiento
Aguazul	22	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	se ven desgastados y algunos tienen grietas	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	mejor mantenimiento
Bogotá	64	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	5	No		Sí	Ninguno	Mantenimiento preventivo y correctivo
Bogotá	48	Empleado/a	Femenino	Sí	4	No		No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Mayor mantenimiento
Aguazul	59	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3	No		No	Falta de mantenimiento	Que se les realice mantenimiento preventivo, y se reparen de hallarse alguna afectación en la infraestructura
Aguazul	50	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	1	Sí	Me desplace en la vía Aguazul Tunja y con gran sorpresa me pude dar cuenta que de los puentes	No	Problemas estructurales	Reconstrucción total con un adecuado estudio de suelos, adecuación del terreno y manejo adecuado de las aguas de

					vehiculares existentes tres están caídos y en deterioro			escorrentías para prevenir deslizamientos y deslave.
Yopal	48	Estudiante	Masculino	Sí	3 No	No	Problemas estructurales	Mejorar el estudio de suelos.
Bogotá	42	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	4 No	Sí	Ninguno	Ninguno, pero si es recomendable el mantenimiento preventivo.
Aguazul	50	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	1 Sí	puente Yopal aguazul hace unos años	Sí	Problemas estructurales mejores estructuras
Aguazul	24	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3 Sí	Temblor al pasar el puente	No	Problemas estructurales Mantenimiento, revisión y control del mismo
Yopal	55	Empleado/a	Masculino	Sí	2 Sí	AL puente de la cabuya en el rio Cravo Sur se le nota que hace falta mantenimiento y refuerzo ya que transita mucho vehículo pesado. También el puente sobre la quebrada la Niata es muy angosto y se ha venido socavando necesita mantenimiento	No	Falta de mantenimiento Que la entidad encargada del mantenimiento de dichas estructuras debe hacer más presencia en cada una de ellas
Yopal	78	Pensionado/a	Femenino	Sí	3 Sí	En el puente La Cabuya siento mucho	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales En el puente La Cabuya siento mucha vibración y siento miedo.
Aguazul	47	Empleado/a	Masculino	Sí	3 No		No	Falta de mantenimiento No exceder los límites de peso
Aguazul	60	Empleado/a	Masculino	Sí	2 Sí	mucho espacio en las dilataciones de las placas	No	Falta de mantenimiento revisión de todos los puentes del Departamento

y movimientos al pasar el vehículo									
Aguazul	58	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Mantenimientos frecuentes
Aguazul	35	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Realizar los respectivos mantenimientos
Yopal	31	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	2	No	No estoy seguro/a	Problemas estructurales	mejoramiento estructural
Villavicencio	49	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Revisión periódica
Aguazul	45	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	2	Sí	No	Falta de mantenimiento	mantenimiento preventivo permanente
Aguazul	30	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	1	Sí	No	Problemas estructurales	La mayoría de los puentes han alcanzado el final de su vida útil y requieren ser reemplazados con urgencia; algunos con un plan de mantenimiento y seguimiento permitiría prolongar temporalmente su funcionamiento.
Bogotá	18	Estudiante	Masculino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Problemas estructurales	Creo que no hay

Bogotá	75 Pensionado/a	Femenino	Sí	4	No	Sí	Falta de mantenimiento	Creo que no hay
Bogotá	20 Estudiante	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Mantenimiento y refuerzo estructural
Facatativa	18 Empleado/a	Femenino	Sí	5	No	Sí	Desgaste por factores ambientales	Mantenimiento remoto
Bogotá	17 Estudiante	Masculino	Sí	5	No	No estoy seguro/a	Ninguno	no
Bogotá	35 Empleado/a	Femenino	Sí	3	Sí	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Mantenimiento preventivo de los mismos y estructuras nuevas en puntos estratégicos
Aguazul	27 Empleado/a	Femenino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Mantenimiento constante
Aguazul	21 Estudiante	Masculino	Sí	3	No	No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Que se les haga más mantenimiento porque a veces al cruzar se sienten endebles
Bogotá	50 Pensionado/a	Masculino	Sí	5	No	Sí	Ninguno	N/a
Bogotá	21 Estudiante	Femenino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Señalización insuficiente	.
Aguazul	44 Estudiante	Femenino	Sí	4	No	No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	Mantenimiento preventivo

Aguazul	32	Empleado/a	Femenino	Sí	2	Sí	Da miedo pasar por los puentes ya que no me parecen seguros	No	Problemas estructurales	que se realizaran los puentes bajo las normas establecidas
Aguazul	44	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3	No		No	Falta de mantenimiento	Mantenimiento de la infraestructura
Aguazul	30	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	3	Sí	Paran el tráfico debido a no se pueden utilizar los dos carriles	No	Problemas estructurales	Mantenimiento y señalización
Aguazul	19	Estudiante	Masculino	Sí	3	No		No estoy seguro/a	Falta de mantenimiento	Realizar mantenimiento oportuno y señalización
Aguazul	23	Estudiante	Masculino	Sí	4	No		No	Problemas estructurales	Que ellos recursos sean bien invertidos, se realicen los estudios pertinentes antes de hacer estás sobras
Yopal	28	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	3	No		No estoy seguro/a	Problemas estructurales	Realizar el respectivo mantenimiento preventivo
Yopal	16	Estudiante	Masculino	No	5	No no		No estoy seguro/a	Ninguno	no tengo
Yopal	72	Trabajador/a independiente	Masculino	No	3	No		No	Falta de mantenimiento	Restricciones de carga
Bogotá	42	Trabajador/a independiente	Masculino	Sí	4	No		No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	ninguno
Yopal	46	Trabajador/a independiente	Femenino	Sí	4	No		No estoy seguro/a	Desgaste por factores ambientales	realizar mantenimiento preventivo más seguido para evitar mantenimientos

							correctivos porque son más costosos
Bogotá	50 Empleado/a	Femenino	Sí	5 No	Sí	Ninguno	Darles mantenimiento cuando se requiera