



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque  
automotor en la avenida Samuel Alcázar, Rímac, 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
Bachiller en Ingeniería Civil**

AUTORA:

Ruiz Humareda, Anguiela Nikol (**ORCID: [0000-0001-5093-2824](#)**)

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. Nerida Gladys Rey Córdova De Velázquez

**([ORCID: 0000-0002-5646-4985](#))**

ASESOR TEMÁTICO:

MG. Pinto Barrantes Raúl Antonio

**([ORCID: 0000-0002-9573-0182](#))**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Lima - Perú

2019.

### **Dedicatoria**

En primer lugar, quiero dedicar este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación.

Segundo, a mis padres por el apoyo y esfuerzo constante que hacen cada día para poder seguir estudiando.

Por ultimo a mis hermanas por sus consejos vitales y ánimos que dan cada día para el desarrollo de la tesina.

### **Agradecimiento**

La autora expresa su profundo agradecimiento a las personas que contribuyeron con sus valiosas sugerencias, críticas constructivas, apoyo moral e intelectual para cristalizar la presente tesina.

A mi asesora de tesina Nerida Rey Córdova de Velázquez, por su experiencia científica para la formulación de la tesina y valiosas críticas en la corrección de la matriz de consistencia.

A mis padres por demostrarme su brillante ejemplo de trabajo y superación, por su ayuda moral y económica, he logrado cumplir satisfactoriamente uno de mis objetivos.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	27
2.1 Tipo y diseño de investigación	27
2.2 Población, muestra y muestreo	28
2.3 Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	29
2.4 Procedimiento	31
2.5 Métodos de análisis de datos	32
2.6 Aspectos éticos	32
III. RESULTADOS	33
IV. DISCUSIÓN	51
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	

## **Resumen**

El objetivo principal de este trabajo de investigación es el determinar el nivel de deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, 2019; para que en base a los niveles de gravedad que brinda el Manual de Carreteras poder asignar el estado actual del pavimento dependiendo al tipo de deterioro, cuya finalidad es dar a conocer las consecuencias existentes en la infraestructura vial, por incremento del parque automotor. Este presente estudio se desarrolló en base a la siguiente metodología; la investigación es aplicada, no experimental y de corte trasversal; el estudio es de tipo explicativo causal y de enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos del presente trabajo se utilizó dos tipos de técnicas; la observación directa cuyo instrumento fue la ficha de observación y de muestra fue un tramo de la Av. Samuel Alcázar de 400 metros de longitud; la siguiente técnica fue la encuesta cuyo instrumento fue el cuestionario y de muestra 50 pobladores residentes de la urbanización Leoncio Prado. De ambas técnicas se tuvo que verificar la confiabilidad y así poder proseguir con el procesamiento de datos para obtener como resultados el principal motivo del aumento del parque automotor y los niveles de gravedad de cada tipo de deterioro observado en el tramo estudiado de la avenida Samuel Alcázar.

**Palabras clave:** Pavimento flexible, deterioro, parque automotor, transporte.

## **Abstract**

The main objective of this research work is to determine the level of deterioration of the flexible pavement generated by the increase in the number of vehicles on Samuel Alcázar Avenue, 2019; so that based on the levels of severity provided by the Highway Manual, the current state of the pavement can be assigned depending on the type of deterioration, whose purpose is to show the existing consequences on the road infrastructure, due to the increase in the number of vehicles. This study was developed based on the following methodology; the research is applied, non-experimental and cross-sectional; the study is of a causal explanatory type and quantitative approach. Two types of techniques were used for the collection of data in this study; direct observation, whose instrument was the observation card and the sample was a section of Samuel Alcazar Avenue 400 meters long; the next technique was the survey, whose instrument was the questionnaire and the sample was 50 residents of the Leoncio Prado urbanization. The reliability of both techniques had to be verified in order to continue with the data processing to obtain as results the main reason for the increase in the number of vehicles and the levels of severity of each type of deterioration observed in the studied section of Samuel Alcázar Avenue.

**Keywords:** Flexible pavement, deterioration, automotive park, transportation.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **Realidad problemática**

Actualmente es muy notable el deterioro que existe en los pavimentos flexibles, que se hallan en las vías, este tipo de pavimento está construido por una estructura de capas y subcapas, que son diseñadas para interconectar diferentes calles, las cuales son desarrolladas para durar un tiempo determinado de vida, pero lamentablemente existe una gran preocupación debido que su durabilidad no es siempre la cual se propone en un inicio, las fallas que aparecen a lo largo del tiempo tienen un grado elevado de preocupación. Es por ello, que la mala ejecución de estos proyectos dará como resultado una latente incomodidad social de un determinado lugar.

A nivel global el desarrollo de todo pavimento son de gran importancia debida que su elaboración sirve como pieza fundamental para la conexión entre un lugar y otro. Todo proyecto vial tiende lograr en desarrollo paulatino en el lugar que se ejecuta, trayendo consigo el aumento vehicular y por ende una mayor captación social, cambiando radicalmente su aspecto social y cultural en el cual siempre se desarrollaba.

El diseño estructural del pavimento flexible en nuestro país ha sufrido un aumento desmesurado en base al incremento del parque automotor con el transcurrir del tiempo, teniendo en cuenta que las personas tienden a ver las vías como una necesitan fundamental. Estas obras tienen características únicas dependiendo al lugar donde se llegasen a ejecutar las cuales comprenden como única finalidad el incrementar la calidad de vida que de las personas y así brindar una seguridad estable en las vías, pero lamentablemente existe un problema el cual no se puede dejar pasar, el deterioro de estas vías ocasionan una preocupación dentro de todas las personas que se localizan al alrededor de estos pavimentos debido al aumento de automóviles en las calles puede ocasionar un sinnúmero de problemas.

El Perú es un país no ajeno a esta problemática debido que se encuentra afectado por causas de un mal sistema en el control de vehículos, añadiendo a esta incomodidad la ejecución de un pavimento mal desarrollado, ya que a simple vista estas fallas son notorias, acompañadas de grietas de diferentes dimensiones, esto genera diversas incógnitas que solo buscan ver las causas que pueden generar dichos deterioros, y de esa manera el poder llegar a una solución en base a diferentes estudios, para poder lograr que dichos pavimentos tengan su ciclo con el cual fueron elaborados a un comienzo. Así mismo la correcta ejecución de un pavimento

evitara los constantes mantenimientos que podría generarse a lo largo del tiempo. Trayendo con sí mismo un ahorro en costo imaginables.

En el departamento de lima, exactamente en la Av. Samuel Alcázar ubicado en el distrito del Rímac, a primera instancia se puede observar las pésimas condiciones de las vías, la notable condición en su deterioro es alarmante, a pesar del poco tiempo que tienen de haberse construido es preocupante que no llegase a cumplir el ciclo de vida para los cuales fueron diseñados. En esta avenida el aspecto deteriorado que tiene se puede hacer posible la detección de innumerables fallas, que no permiten el transcurso vehicular que se debe tener con normalidad; sin embargo es posible el desarrollarse algún tipo de mantenimiento corto plazo evitando un sinnúmero de daños que se logra observar, evitando un mayor costo en dichos ciclos de preservación de vía.

En la Av. Samuel Alcázar se ha podido observar diferentes accidentes de tránsito y muchos problemas más, por consecuencia de un pavimento el cual se encuentra en un pésimo estado. En dicha avenida mencionada no es posible el transitar de forma segura, además estas fallas visibles hacen un trayecto más extenso y estresante para todo conductor, debido que no se puede circular con normalidad, por ende esto genera la poca cercanía de otras personas a esta avenida como resultado del aspecto desagradable de las vías.

En conclusión, este trabajo de investigación se basa en adjuntar información creíble y de buenas fuentes sobre un pavimento flexible, mediante ello poder realizar una descripción del deterioro en el cual se encuentra la avenida Samuel Alcázar del Rímac, el cual dan un mal aspecto a las calles y siendo en si una de las mayores preocupaciones por las personas que viven por esa zona y los que circulan por esa vía.



**Antecedentes internacionales**, Herrera (2015), en su tesis: *“Diseño del pavimento para un corredor vial de alto tráfico localizado sobre la autopista norte entre las calles 134 y 138”*, para obtener el título en Ingeniero de pavimentos en la Universidad Militar Nueva Granada, cuyo **objetivo** fue diseñar un pavimento de alto tráfico ubicada en la carretera norte entre las calles 134 y 138, con los datos ya existentes del lugar y seleccionando diferentes espesores de diseño de la vía correspondiente al tránsito analizado del lugar. La **metodología** utilizada en el aspecto de diseño de investigación fue experimental, según el nivel fue explicativa, su población estaba definida por las autopistas de la ciudad de Bogotá y como muestra fue la autopista norte entre las calles 134 y 138. Se tuvo una gran variedad de **resultados** ya que el análisis se basó en dos muestras diferentes llamadas como alternativas, la primera estuvo compuesta con una base granular el cual se utilizó una cierta cantidad de espesores donde fue comparado con los espesores ya existentes del mismo tramo, y se dio como resultado que la diferencia de ambas fue debido a los valores de módulo de los materiales. La segunda alternativa está compuesta por una base estandarizada con cemento, se realizó el mismo proceso como en la primera alternativa dando como resultado una gran variación principalmente la de carpeta asfáltica, donde se redujo debido al empleo del cemento en la base. Adicional a ello se obtuvo como resultado el de 71 millones de números de ejes equivalentes en el estudio de tránsito. En la investigación se **concluyó** que el uso de estabilizadores de materiales granulares que contengan cemento en la construcción de pavimentos con alto tráfico, llegan a ser durables e evita impactos de gran costo tanto en el desarrollo, mantenimientos y/o reparaciones.

Moreno (2017), en su presente tesis: *“Cálculo de los factores de mayoración del tráfico promedio diario anual (TPDA) partiendo de la información estadística del tramo de la carretera del grupo N 2: Alóaglatacunga-Ambato-Riobamba concesionado a Panavial y a mediciones de tráfico en estaciones intermedias”*, para obtener la obtención del título de Ingeniero Civil en la Escuela Politécnica del Ejercito de Sangolquí. Cuyo **objetivo** fue determinar el comportamiento del crecimiento del tráfico a futuro, calculando los factores de mayoración del tráfico promedio diario anual de la carretera Rumichaca - Riobamba; se usó una **metodología** de diseño experimental considerando como población al corredor número dos de la vía de las carreteras concesionadas a Panavial ubicado en los tres tramos de Riobamba. Como **resultado** se obtuvo el tráfico promedio diario anual a base de fórmulas de los tres tramos y también información importante y necesaria para análisis a futuros de dicha infraestructura vial, adicional se calculó los costos de rehabilitación de la vía, por lo

cual se **concluyó** con la determinación de los factores de crecimiento del tráfico promedio diario anual, conociendo el proceso de operación estadístico con la finalidad de sobrellevar las demandas a futuro del tráfico.

Barrera (2014), en su trabajo de graduación: *“Fallas en pavimentos flexibles: causas, efectos y soluciones”*, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad San Carlos de Guatemala, donde tuvo como **objetivo** orientar en temas de reconstrucción y reparación de pavimentos asfálticos dando a conocer cada patología que se pueda observar en el pavimento. La **metodología** utilizada, dependiendo al diseño de investigación fue no experimental de nivel descriptiva, tuvo como población del estudio a todos los pavimentos flexibles. Barrera **concluyó** que para poder diseñar un pavimento que cumpla con los años de vida planteadas desde un inicio, se debe asegurar una correcta ejecución así llegando a evitar patologías en el pavimento y también brindando la opción de corregir las fallas por medio de diferentes métodos como el crackfiling, cracksealing, microsurfacing, slurry seal y entre otros, dependiendo del tipo y severidad del deterioro.

Romero (2014). En su tesis: *“Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá”*, para adquirir el título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Colombia, donde se tuvo como **objetivo** el determinar los niveles y tipos de incidencia de las fallas del pavimento cuya base es un suelo arcilloso seco ubicado en Cundinamarca, relacionando aquellas patologías con aspectos geológicos y ambientales de la zona de estudio. La **metodología** aplicada en el aspecto de diseño de investigación fue no experimental de diseño descriptivo, su población estaba definida por las vías de la ciudad de Cundinamarca, el cual se tomó como muestra la vía que conduce del municipio de Tenjo a Siberia en el occidente de la Sabana de Bogotá. Se obtuvo como **resultado** que las fisuras longitudinales y las fisuras de borde con un 54.69% y 36.41% respectivamente, llegan a ser consideradas las más críticas y visibles. En la investigación se **concluyó** que en el tramo de la vía estudiada se presentó varios agrietamientos y pérdidas de continuidad de la vía debido a que el suelo es de tipo arcilloso y por la presión de succión del mismo, adicional a ello las patologías más representativas a lo largo de la infraestructura vial fue la piel de cocodrilo y las fisuras de bloque el cual implica a la formación de baches.

**Antecedentes nacionales**, Quispe (2017), en su tesis: *“Vulnerabilidad de la infraestructura vial ante incremento del parque automotor en la ciudad de Cajamarca”*, para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias en la Universidad Nacional de

Cajamarca; cuyo **objetivo** fue determinar el nivel de vulnerabilidad de la infraestructura vial ante el aumento del parque automotor y el porcentaje de deterioro que sufre la vía de Evitamiento Norte. La **metodología** utilizada, según el diseño de investigación fue no experimental de nivel descriptivo - explicativo, su población es conformado por las vías de Evitamiento existentes en la ciudad de Cajamarca. El **resultado** final consta que entre todas las analizadas, las de mayor nivel de vulnerabilidad son las siguientes: Capacidad de vía, nivel de servicio, velocidad de marcha y la superficie invadida (estacionamientos); y la de menos nivel de vulnerabilidad fue la falla de agrietamiento con un 10.31%. Quispe **concluyo** que la vía de Evitamiento Norte tiene una vulnerabilidad muy alta respecto al incremento del parque automotor condicionando su deterioro, demostrando el gran crecimiento poblacional de la ciudad de Cajamarca, así causando distintos problemas de servicios y afectando más en lo que es el deterioro de las vías de la ciudad.

Dante (2018), en su presente tesis: *“Propuesta de solución al aumento del flujo vehicular en un área de estudio”*, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; donde su **objetivo** fue definir la solución apropiada para el gran problema que es la congestión vehicular en la capital, obteniendo datos del flujo vehicular y aplicando un software Synchro V8 para modelación de tráfico. Se utilizó la **metodología**; según el diseño de investigación experimental y un nivel explicativo, teniendo como población todas las áreas aledañas a la muestra, siendo el cruce de la avenida Tomas Valle con la avenida Túpac Amaru. Dante en su tesis **concluyo** que, el causante principal de la congestión vehicular era el mal diseño de la Red Metropolitana, debido a que la avenida Tupa Amaru no fue diseñada desde un inicio para ser parte de aquella red, referente al software, se determinó que el HCM 2010 y el Synchro V8 no es tan considerado parte de su análisis las acciones de los peatones como el de los choferes el cual nos da una respuesta no tan efectiva como se espera.

Gonzales (2015), en su tesis: *“Fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de Evitamiento Sur, Cajamarca, 2015”*, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Privada del Norte, el presente informe tuvo como **objetivo** determinar y analizar las patologías en un pavimento flexible existente; ubicado en la avenida vía de Evitamiento Sur de la ciudad de Cajamarca. Utilizo una **metodología**, de diseño no experimental nivel descriptivo, la población está conformada por las infraestructuras viales con pavimento flexible, cuya muestra obtenida fue de un tramo de la vía Evitamiento Sur

con un total de 2394 metros. Como **resultado** se obtuvo que las fallas con mayor cantidad existente en el tramo fue la falla de parches con un total de 198 y la falla de hundimiento con 168. En el cual se **concluyó** que, las fallas o patologías del pavimento flexible del tramo estudiado son de severidad baja; siendo el tipo parche la falla más reiterada, adicional a ello recomienda que se apliquen posibles medidas de reparación en ese lugar de estudio como el relleno de grietas y la re-nivelación.

Pérez y Ramírez (2018), en su tesis: *“Evaluación y determinación de las patologías del pavimento asfáltico en la Av. Los Tréboles – distrito de Chiclayo – provincia de Chiclayo – departamento Lambayeque”*, para optar el título profesional del Ingeniero Civil en la Universidad Señor de Sipán, tuvieron como **objetivo** precisar el estado actual del pavimento asfáltico a través de evaluaciones patológicas del mismo, verificando su influencia tanto en el ámbito económico como en el social. Utilizaron una **metodología** de diseño cuasi experimental, se tuvo una población de todos los pavimentos flexibles del distrito de Chiclayo y de muestra a la avenida Los tréboles. El **resultado** se obtuvo de una gran variedad de ensayos; según la granulometría, no cumple al ser tipo B ya que no cumple con las alturas; la base del pavimento no cumple con el índice de plasticidad; según el método del cono de arena, la densidad del tramo obtenido no efectúa con el porcentaje de compactación; el CBR indica un 80% el cual también lo hace defectuoso y por último la capeta asfáltica, no contiene el porcentaje adecuado de asfalto en el tramo. Por lo tanto, se **concluyó** que el estado actual del pavimento flexible de la avenida Los Tréboles está en pésimas condiciones, siendo la falla de desgaste el más crítico con un 48% entre todas las fallas debido a la antigüedad de la avenida y la falta de mantenimiento, y que el factor primordial que provoca todo el deterioro del pavimento se debe al tráfico.

Ji Lui (2015) in the article *"Research on the damage of heavy vehicles to the pavement"*, published by Atlantis Press at the Jiangxi University of Technology of China, aimed to demonstrate the related relationships and rules between the vehicle and the pavement to extend the life of the same. Ji Lui when studying and analyzing a variety of current national and international road damage assessments, **concludes** that the dynamic load that resists a pavement dependent on the operation it becomes and also on speed. I also investigate that by increasing the dynamic load of the wheel that is on the pavement, it is due to the increase in the stiffness coefficient of the vehicle and the decrease in the damping coefficient. All the design of a pavement, the main parameter will be stiffness and damping to achieve the

comfort requirements of drivers who pass the road, however it should be noted that the increase in traffic is not so determined; although the circulation of heavy cars is increasingly increasing, causing more damage to the pavements in which Ji Lui proposes to suspend the circulation of heavy-duty cars in order to reduce pavement pathologies.

According to Wilder (2014) in his final report "*Assessing the effects of heavy vehicles on local Roadways*" at the Center for Transportation Research and Implementation of the Minnesota State University, in the city of Mankato, he aimed to develop a tool and an analysis method so that over time it serves as a guide when assessing the impact of heavy vehicles and the large increase in traffic. Wilder raised three methods; the incremental design method, which consists in the difference of two new pavement designs, one without considering heavy vehicles and the other if, resulting in additional loads; the second method was the overlay design; which consists that during a period of time a pathology originated by heavy-duty vehicles is calculated, where said data will determine the appropriate thickness although in most cases the thickness frequently becomes less than the minimum thickness suitable for the construction of the coating, thus leaving a criterion of the person in charge if the minimum is used or a short term is expected more recently to be able to re-analyze the same way; Finally, the third method consists of the percentage of life consumed, where the life period was compared and occurred with the loads for the limited quality based on ESAL. Which **concluded** that when developing one of the three methods of analysis for the evaluation of the impacts of the pavement caused by the excessive increase of the loads of the heavy vehicles not anticipated in the previous design, this method does not consist of a new analysis nor in other design methods. The tool that it implements is the Microsoft Excel software, which serves for the administration data among others of the pavement.

In the article made by Sholichin and Rumintang (2018), in the Department of Civil Engineering of the University of Pembangunan entitled "*Relation analysis of road damage with excessive vehicles load on the Kalianak road Surabaya*", they present the problem of its theme that consists of the increase of heavy cars on the road Kalianak Road Surabaya is very high because it is near there there is a large number of industrial factories which is the means of transport of those are in large vehicles weight. Which aimed to determine the causes of pathologies of the road due to damage, road repairs and overload. This road has a total of 11 590 meters, where it is divided into three parts for the development of the analysis, the data that was evaluated by means of a survey is also classified into two parts; phase I, to

determine the initial damage was performed by direct observation; and phase II, which consists of performing the same direct observation after a range of 99 days. Once the results have been completed, it is **concluded** that the 2-axle truck or tandem with 34.42% is the vehicle that causes the most damage on the road; and the semi-trailer truck and trailer truck with 33.27% is positioned as the second most serious cause that causes damage to the road.

Yong Bai et al. (2014) in its final report entitled "*Estimation of the costs of road pavement damage attributed to truck traffic*" of the University of Nebraska-Lincoln. They had as problematic problem the situation that currently happens in the Kansas region of the United States because, being one of the great leaders in meat production where the transport of the meat is not given by small cars but on the contrary in heavy vehicles, which said vehicles are one of the main causes of the damages existing in the pavement of Kansas. They aimed to determine the costs of observable damages that are caused by the traffic of the trucks that transport meat. It should be noted that the main problem of the entire pavement is related to heavy vehicles, causing pathologies such as cracks and grooves, and thus reducing the life of the pavement. There are endless solutions to the pathologies of the pavements but putting a road in repair which is too busy, the only thing that will cause it will be a great traffic congestion and delays.

## Teorías que sustentan el tema de investigación

Variable: **Deterioro del pavimento flexible.**

**Pavimento**, se denomina pavimento a una estructura que está compuesta por capas de materiales que tienen que cumplir ciertos requisitos para su utilización, estos están colocados uno sobre otro para así soportar las cargas producidas por la circulación de los vehículos, y poder eficientemente distribuir y transmitir estas cargas hacia el subsuelo. Las capas deberán estar debidamente compactados para lograr un adecuado rendimiento de sus funciones como son la de resistir las cargas impuestas por los vehículos, una buena conexión y una correcta evacuación de aguas pluviales (Pereda, 2014, p. 8). El pavimento es una estructura vial aparentemente muy simple pero que tiene funciones complejas, es un sistema que se comporta como un conductor de cargas, desde su superficie al suelo, los materiales que lo componen generalmente son extraídos de una cantera, debido a que deben pasar un análisis de sus propiedades para poder ser empleados en la pavimentación de una vía. El orden de las capas está basadas a las propiedades del material, las que se ubican en la parte superior, las más cercanas a la aplicación de la carga son las de mayor resistencia.

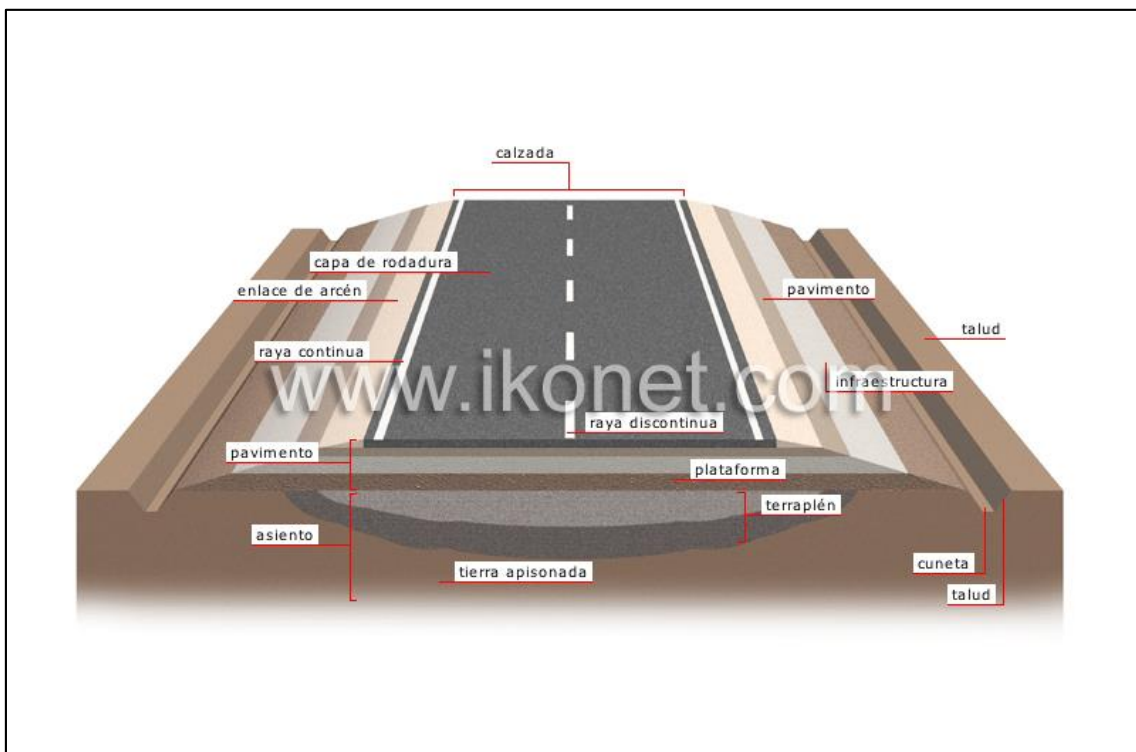


Figura 1. Partes de un pavimento.

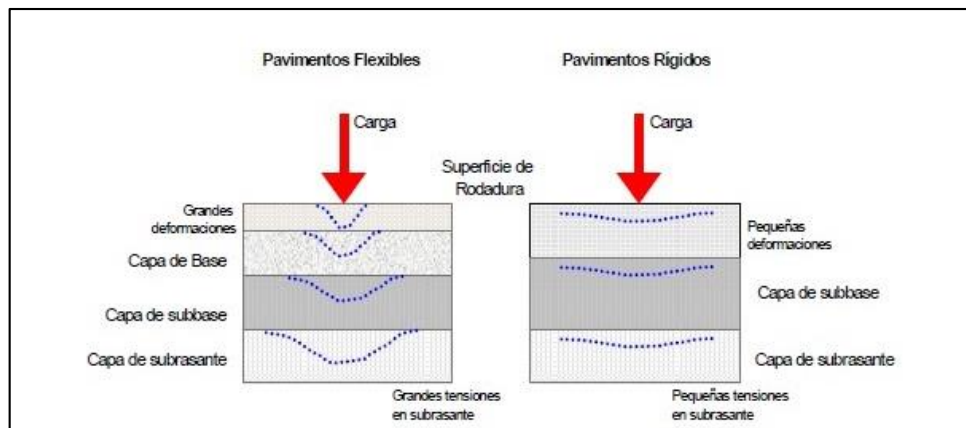


Figura 2. Sistema de transmisión de cargas.

Los pavimentos generalmente se dividen en dos tipos: pavimento rígido y pavimento flexible. La diferencia entre estos dos tipos de sistemas es en los siguientes aspectos: el material del que está compuesta la superficie de rodadura, la cantidad de capas utilizadas y el sistema de distribución de cargas.

**Pavimento flexible**, la principal característica de este sistema es el material del cual está formado la superficie de rodadura, esta capa es una carpeta asfáltica la cual posibilita deformaciones a pequeña escala de las capas que se encuentran por debajo de esta sin que se rompan. En temas de economía, el costo es más bajo en comparación al pavimento rígido, pero por otro lado se le tiene que dar un mantenimiento rutinario y periódico durante su vida útil (Humpiri, 2015, p. 30).

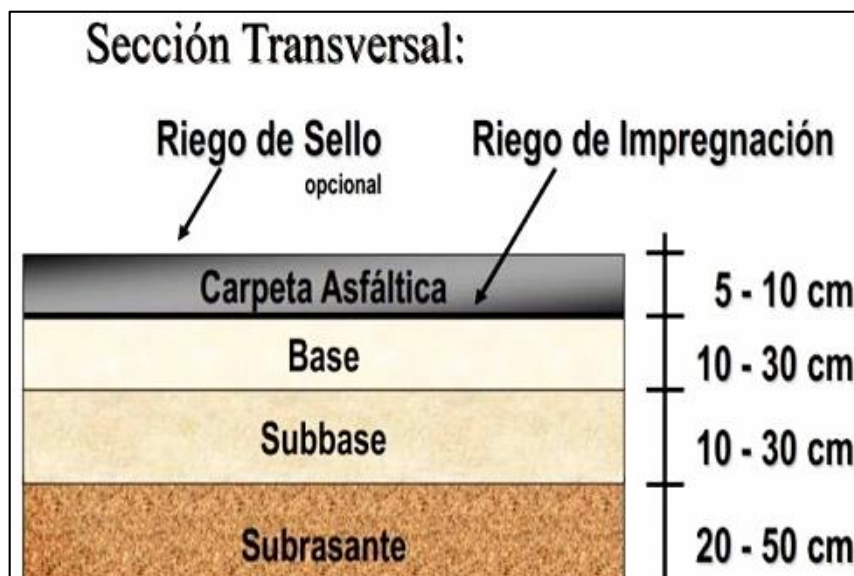


Figura 3. Pavimento Flexible.



Sus funciones más importantes son de proveer una superficie informe, que tengan la capacidad de soportar solicitaciones grandes de carga y resistir los problemas de intemperismo. Además de ello, una de las más importantes es el funcionamiento de la estructura propiamente, tener la capacidad de la transmisión eficiente de cargas aplicada por los neumáticos de los vehículos a la subrasante.

A lo largo de vida útil de los pavimentos flexibles estos están sometidos a procesos de deterioros constantes, existen diferentes agentes que en algunas oportunidades hacen que sean intransitable.

Los deterioros en pavimentos flexibles se pueden clasificar dependiendo de su origen: fallas estructurales o superficiales (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 87).

**Deterioros o fallas estructurales**, son aquellos que terminan comprometiendo toda la estructura, básicamente es formación de fallas en las distintas capas, a estos se le denomina como fallas graves, debido a que producen la fractura de toda la estructura.

Los deterioros de este tipo conllevan a la incapacidad del sistema de soportar las solicitaciones de cargas para las cuales se diseñaron inicialmente. La identificación de estas fallas se puede lograr por medio de simple observación o también con la evaluación de los materiales, para ello se deben hacer análisis destructivos y/o destructivos (Pereda, 2014, p. 15).



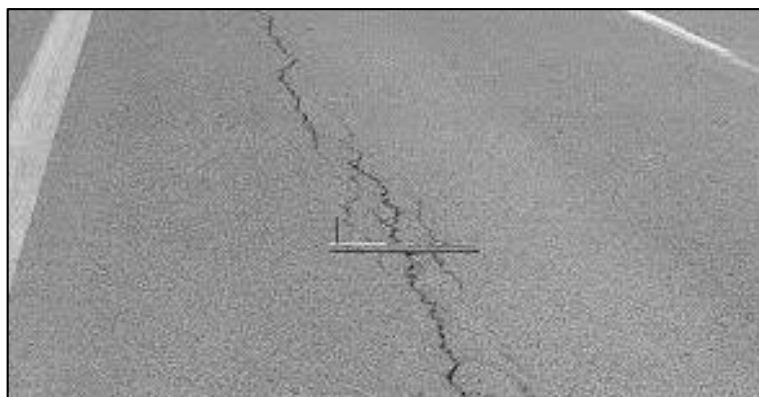
*Figura 4. Evaluación de Pavimentos.*

**Piel de cocodrilo**, son fisuras en forma de polígonos irregulares que normalmente tienen ángulos menores a  $90^\circ$ , estos problemas tienen un inicio de poca gravedad apreciándose como figuras desconectadas en la superficie, son fisuras de la carpeta asfáltica que no son fáciles de percibir. Con el transcurso del tiempo esto se convierte en problemas graves, produciendo que estos polígonos vayan reduciendo su diámetro (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 88). La causa de estas fallas es debido a la fatiga, que consiste en el aumento del número de aplicaciones del neumático sobre la superficie de rodadura.



*Figura 5. Piel de cocodrilo.*

**Fisuras longitudinales**, son las aberturas en el pavimento que se extienden en el sentido de la vía, son producidas principalmente por el paso continuo de vehículos, en su fase inicial las fisuras son por partes, y debido al efecto de fatiga estas se empiezan a conectar y ramificarse. (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 89).



*Figura 6. Fisuras Longitudinales.*

**Deformación por deficiencia estructural**, es básicamente el hundimiento de las capas en la estructura, se pueden presentar como el desnivel de la capa asfáltica de manera continua o también localizada, esto puede provenir desde la subrasante (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 91).

Lo que generalmente produce este hecho es la mala calidad de los componentes empleados en las capas y por paso de vehículos a una cantidad que no fue prevista, esto incurriría en un mal estudio de tráfico en el diseño. También puede estar determinado a un alto contenido de humedad.



*Figura 7. Deformación por deficiencia estructural.*

**Ahuellamiento**, este problema es similar a la deformación por deficiencia estructural, la diferencia entre estos dos tipos de fallas es la dimensión del ancho del ahuellamiento, la depresión puede formarse en todas las capas de la estructura. Es un ahuellamiento cuando el ancho del trazado de las ruedas es menor a 80 cm, cuando es mayor pertenece a una deformación por deficiencia estructural. (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 94).



*Figura 8. Ahuellamiento.*

**Reparaciones o parchados**, este problema corresponde a partes de la carpeta asfáltica que fueron retiradas para solucionar otros problemas, ya sean la reparación del mismo asfalto o de las capas inferiores, también son por la excavación de zanjas para instalaciones de agua, desagüe, gas, etc. (Miranda, 2010, p. 20).



*Figura 9.* Reparaciones o parchados.

**Deterioros superficiales**, son fallas que generalmente ocurren en la superficie de la carpeta asfáltica, en su mayoría no comprometen a las capas inferiores.

**Peladura y desprendimientos**, se denomina peladura a la descomposición de la superficie del asfalto, producido por la ausencia del ligamento bituminoso. El desprendimiento es el extravío de la capa asfáltica en su mayor totalidad (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 97).



*Figura 10.* Peladura.



*Figura 11.* Desprendimiento.

**Baches**, son problemas que evolucionan a partir de otros, como, por ejemplo, los desprendimientos o la fisuración de fatiga, sumado a esto la falta de mantenimiento vial. Cuando aparecen son de diámetros pequeños y con la constante circulación de los vehículos y la carencia de conservación en las vías estos crecen hasta llegar a igualar el perímetro de la rueda de un camión (Manual de carreteras; mantenimiento o conservación vial, 2018, p. 99).



*Figura 12.* Baches.

**Fisuras transversales**, son aquellas fisuras ubicadas de manera transversal a la vía. Estos problemas son generados por procesos de retracción térmica del asfalto, un reflejo de fallas en las capas inferiores, de juntas o producido también por el tiempo de servicio.



Figura 13. Fisuras transversales.

### Nivel de deterioro.

Tabla 1. Nivel de severidad.

GRADO	NIVEL DE DETERIORO	DESCRIPCIÓN
1	Leve	Fallas que se encuentran mayormente en su fase de inicio, cuya reparación es sencilla o que se puede controlar con solo mantenimiento.
2	Moderado	Fallas que necesitan el reemplazo de partes o en las condiciones más desfavorables que requieran un cambio completo capaz.
3	Severo	Fallas que se detecta en un estado crítico y que requieren de una intervención inmediata con el reemplazo total de la estructura.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Determinación del nivel de deterioro.

Tipo	Ítem	Deterioro	Nivel de deterioro	Descripción
Deterioros Superficiales	1	Peladura y desprendimiento	Leve	Puntual sin aparición de la base.
			Moderado	Continua sin aparición de base.
			Severo	Continuo con base granular.
	2	Baches	Leve	Diámetro < 20 cm.
			Moderado	20 cm < diámetro < 50 cm
			Severo	Diámetro > 50 cm
	3	Fisuras transversales	Leve	Ancho ≤ 1 mm
			Moderado	1 mm < ancho < 3 mm
			Severo	Ancho > 3 mm
Deterioros Estructurales	4	Piel de cocodrilo	Leve	>0.5 m. Malla grande.
			Moderado	Entre 0.3 y 0.5 m. Malla mediana.
			Severo	<0.3 m. Malla pequeña.
	5	Fisuras longitudinales	Leve	Ancho ≤ 1 mm
			Moderado	1 mm < ancho < 3 mm
			Severo	Ancho > 3 mm
	6	Deformación por deficiencia estructural	Leve	Profundidad < 2 cm.
			Moderado	2 cm < profundidad < 4 cm
			Severo	Profundidad > 4 cm
	7	Ahuellamiento	Leve	Profundidad < 6 mm
			Moderado	6 mm < profundidad < 12 mm
			Severo	Profundidad > 12 mm
	8	Parchado	Leve	Parchado para deterioros superficiales.
			Moderado	Reparación de fisuras en buen estado.
			Severo	Reparación de fisuras en mal estado.

Fuente: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial, 2018.

### Variable: Incremento del parque automotor

El **crecimiento del parque automotor**, se da origen en el año 1970 teniendo que ver con la parte política como jurídica; durante el gobierno de Alan García no se permito que se importara los carro usados, en el caso de siguiente gobierno se llegó a estimular el uso de dicho vehículos usados y a la vez la importación de automóviles nuevos, provocando con el paso del tiempo el incremento del parque automotor. (Méndez, 2017, p.68)

En la revista comunidad andina, se publicó un informe sobre el parque automotor de los países que conforman dicha comunidad, entre ello se encuentra el Perú estando en primer lugar debido a que se desarrolló una tasa promedio anual de 7.4% siendo el flujo vehicular con mayor crecimiento durante el periodo del 2008 al 2017

Tabla 3. *Flujo del parque vehicular, según países*

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 p/	Var. % 2017/2016
Comunidad Andina	1 197	1 402	1 267	1 568	1 717	1 709	1 760	1 747	1 514	1 602	5,8
Bolivia	143	63	56	178	124	120	130	119	115	112	-2,6
Colombia	603	727	669	744	873	872	935	992	835	742	-11,1
Ecuador	158	146	177	215	240	228	227	191	121	193 p/	59,5
Perú	293	466	365	431	480	489	468	445	443	555	25,3

Fuente: Comunidad Andina, 2008 - 2017.

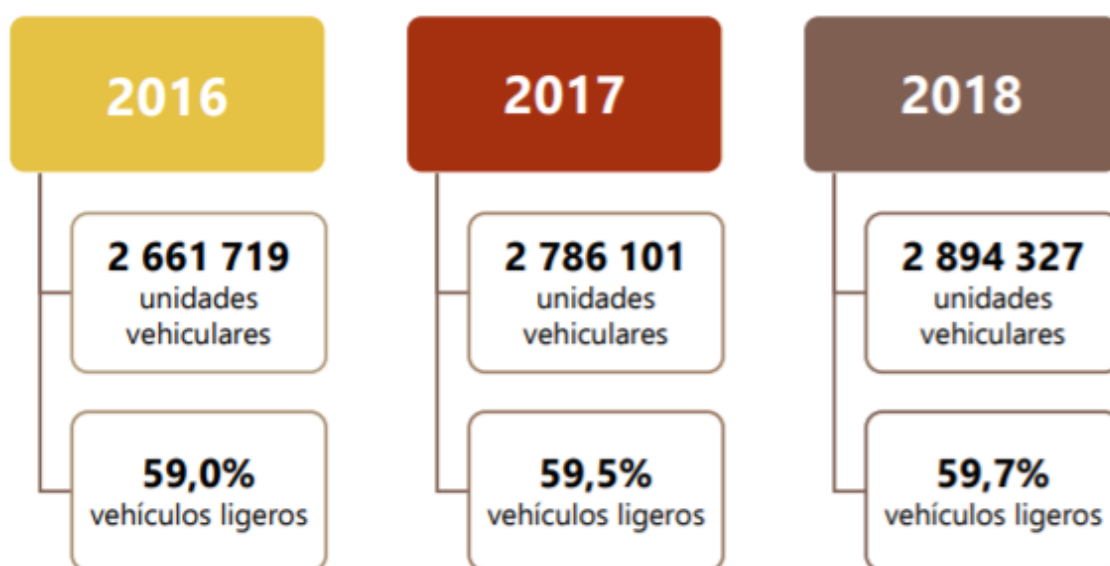


Figura 14. Evolución del parque automotor en el Perú



**Crecimiento poblacional**, en el último censo realizado en el 2007 por el INEI, la población limeña llegaba a ser el 26.91% con un valor representativo de 8,473,000 personas entre toda la población del país. La gran parte de las personas de provincia se encuentran en lima debido a que la construcción de vías favoreció su traslado hacia la capital, también por el avance de los medio de comunicación, las posibilidades de obtener mejor remuneración en los centros de trabajos, la oportunidad de obtener educación mayor, por el gran caos originado en los años 80 por los terroristas, el alcance a más medios tecnológicos en la capital y entre otros. (Reghellin, 2018, p.23)



Figura 15. Estadística Poblacional del Perú 2018

### **Necesidad de transporte,**

Al incrementar la cantidad de población de un determinado lugar, genera de manera involuntaria la necesidad de poder transportarse de un lugar a otro tanto a los centros educativos como al trabajo. Pues el adquirir un carro no solo se debe a que tienen el sustento o la economía necesario, sino que a aparte de ello es por comodidad al momento de trasladarse de un lugar a otro y por la seguridad.

**Crecimiento económico**, el proceso de la industria fue uno de los que más genero una selección manufacturero el cual conforma con un porcentaje dentro del PBI. (Jiménez, 2010, p.33) el cual se trata de llegar que el crecimiento económico es sinónimo de mayor producción y es medido a partir de la tasa de variación porcentual respecto al año.

En el 2005 el crecimiento económico con un 6.7% del PBI, se originó un aumento importante tanto en las ventas como en las importaciones de automóviles, con un total de 20.600 vehículos, con 44% más a comparación con el 2004. Puesto que las camionetas fue el tipo de automóvil con mayor crecimiento con 45.8, y el resto de 41.6% pertenecientes a los station wagon y a los automóviles.



*Figura 16. Ilustre el crecimiento económico*

**Reformas económicas**, no todo es basado en el incremento poblacional, sino también en el ámbito económico puesto que en el 2016 el Banco Central de Reserva del Perú incremento un 4.5% el producto bruto interno (PBI), adicional a ello en el periodo de gobernación del Ollanta Humala, fue cuando se aumentó la Remuneración Mínima Vital a un total de S/.850, llegando a ser hoy en día un monto de S/.930 mensualmente. Puesto que, el incremento de las situaciones económicas en el país conlleva a que una gran cantidad de personas puedan utilizar el dinero tanto en bienes importantes como para secundarios como es el adquirir un vehículo, el cual fue una de las cuantas causas más del incremento del parque automotor.

**Accesibilidad a vehículos de menores costos.** En 1990, se empezó importar automóviles es ahí donde se fue incrementando de forma drástica la oferta de vehículos, las ofertas de financiamiento para un automóvil por parte de los entes financieros y la rivalidad existente entre marcas fue provocado por el aumento de oferta y la gran insatisfacción de las demandas. Es por ello que la cantidad de vehículos vendidos de 26.4 millones en dicho año, paso a ser 41.2 millones en tan solo 3 años. Se encuentra también la compra de vehículos usados siendo la causa principal a parte del fácil acceso por los precios, los impuestos que son aplicados a carros de hasta 3 años de antigüedad en el Perú.

**Transporte**, es un sistema que se comporta como un conjunto de instalaciones fijas, vehículos que tiene como propósito la movilización de personas y de bienes. Este proceso se lleva a través de distintos medios, que se desplazan por vías definidas las cuales constituyen la red de transporte (Alvarado, 2018, p. 22).



*Figura 17.* Sistema de transporte

**Transporte público**, esta constituido por un sistema integrado de vehículos, las características de este medio de transporte es que tienen un recorrido definido y de uso general, su finalidad es dar solución a los requerimientos de movilización de las personas (Alvarado, 2018, p. 22).



*Figura 18.* Transporte público.

**Transporte privado**, es un sistema de transporte conformado por vehículos personales que no están sujetos a ninguna ruta, no son de uso general y cada usuario puede cambiar el final de su destino (Alvarado, 2018, p. 22).



*Figura 19.* Transporte privado.

**Protransporte**, es una institución adscrita a la municipalidad de Lima que tiene la finalidad de alivianar la grave crisis que atraviesa el transporte urbano en la ciudad. Como política de gestión, el Instituto Metropolitano Protransporte de Lima a definido la implementación una medida de ordenamiento del transporte público, con la finalidad de poder aumentar la calidad de vida de todo ciudadanos, para ello implementó cinco corredores complementarios.



*Figura 20.* Corredor morado.

- Servicio Zonal. Ruta: La Capilla (SJL) – Acho (Cercado de Lima)
- Servicio 404. Ruta: SJL – Magdalena.
- Servicio 405 y 409. Ruta: SJL – San Isidro.
- Servicio 412. Ruta: Próceres – Abancay – Brasil

Corredor amarillo.



*Figura 21.* Corredor amarillo.

- Ruta: San Martín de Porres – Surco.

Corredor rojo.



*Figura 22.* Corredor rojo.

- Servicio 201. Ruta: Javier Prado – La Marina – Faucett.

- Servicio Expreso 202. Ruta: San Miguel – La Molina.
- Nuevo Servicio 204 y Servicio 206 Semi Expreso. Ruta: San Isidro – La Molina.
- Servicio 209. Ruta: Ate - San Miguel
- Servicio Zonal 257. Ruta: Ate – La Molina.

Corredor azul.



*Figura 23.* Corredor azul.

- Servicio 301, 302, 302 Nocturno, 303 y 306. Ruta: Tacna – Garcilaso – Arequipa.

Corredor verde.



*Figura 24.* Corredor azul.

- Servicio 508. Ruta: Av. Grau – Venezuela – Insurgentes.

## **Formulación del problema de investigación**

Para definir la formulación del problema de investigación, Mario Tamayo y Tamayo sostienen al respecto:

“La formulación de un problema de investigación consiste en expresarlo con términos claros y precisos. Esta formulación debe presentar el objetivo fundamental de estudio en sus dimensiones exactas, mediante una exposición formalmente explícita, indicando por medio de ella qué información debe obtener el investigador para resolver el problema.” (2003, p.134).

Por lo tanto, la formulación de problemas llega a hacer preguntas exactas enfocadas en una situación problemáticas, que dará inicio al trabajo de investigación.

### **Problema general**

¿De qué manera influye el incremento del parque automotor en el deterioro del pavimento flexible en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019?

### **Problemas específicos**

- ¿De qué manera influye el incremento del parque automotor en los deterioros superficiales del pavimento flexible en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019?
- ¿De qué manera influye el incremento del parque automotor en los deterioros estructurales del pavimento flexible en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019?

### **Justificación de la investigación**

La presente investigación se justifica porque es de suma importancia el determinar el nivel de deterioro que presenta el pavimento de la avenida Samuel Alcázar por el aumento del parque automotor, siendo una principal arteria de tránsito vehicular ya que conecta las avenidas más importantes de la capital. A su vez plasma posibles soluciones para poder evitar un gran problema social como es el tráfico, y buscando otros medios de transporte para reducir la gran demanda de vehículos que existen en Lima. Es necesario esta investigación para la toma de consciencia, que el contar con un vehículo en una ciudad sobrepoblada genera grandes pérdidas, tanto materiales como humanas. Esta investigación aporta de manera significativa brindando información necesaria sobre los deterioros existentes en la vía de la avenida Samuel Alcázar para que con el tiempo sea puedan

desarrollar análisis a mayor profundidad sobre posibles soluciones y poder ejercerlas en el campo, evitando que aquellos deterioros no siga agravándose. Como beneficiarios a esta investigación, se tiene a los futuros y presentes ingenieros, así también a la población en general.

### **Objetivos de la investigación**

Según Boniolo, Dalle, Elbert y Sautu, definen que:

Los objetivos son formulados como proposiciones que contienen los conceptos teóricos fundamentales, en las que el investigador postula una intención, generalmente explicitada por medio de un verbo [...], de abordar un sector de la realidad en un espacio y tiempo determinado. (2006, p.36).

Debido a ello todo objetivo se origina desde una perspectiva, cumpliendo un papel de suma importancia a medida que a partir de ellos se solucionan metodologías y teorías, son expresados de manera específica, clara y de forma realista.

### **Objetivo general**

Determinar el nivel de deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de deterioro superficial por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.
- Determinar el nivel de deterioro estructural por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.

### **Hipótesis general**

El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac 2019.

### **Hipótesis específicos**

- El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro superficial del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.



- El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro estructural del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito de Rímac, 2019.

## **II. MÉTODO**

### **2.1 Tipo y diseño de la Investigación**

**Tipo de investigación,** para definir la investigación aplicada; Málaga, Vera y Oliveros sostienen al respecto:

Tiene como objetivo crear nueva tecnología a partir de los conocimientos adquiridos a través de la investigación estratégica para determinar si estos pueden ser últimamente aplicados con o sin mayor refinamiento para los propósitos definidos. La información obtenida a través de este tipo de investigación debería ser también aplicable en cualquier lugar y por lo tanto ofrece oportunidades significativas para su difusión. (2008, p.147)

Por ello la investigación presentada de acuerdo a su propósito es de tipo aplicada, debido a que se darán soluciones a la problemática con principios teóricos y/o conocimientos adquiridos mediante la experiencia en investigaciones anteriores.

**Nivel de investigación,** de acuerdo al nivel de la investigación es explicativo-causal ya que se están evaluando dos variables y la una es consecuencia de la otra. Las investigaciones explicativas no solo describen, sino que centran como su propio nombre lo dice en explicar el fenómeno estudiado y en qué circunstancias se presentan (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

**Diseño de investigación,** Baptista, Hernández y Fernández definen que; “Los diseños de investigación [...] transversal recolectan datos en un solo momento [...]. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede.” (2014, p. 155)

A partir de lo mencionado anteriormente, el tipo de investigación a desarrollar en el presente trabajo es no experimental debido a que no se altera ninguna de las variables y será de corte transversal, debido a que la investigación no experimental no se tiene la intención de manipular las variables independientes porque ya han sucedido y solo se logra ser una recopilación de datos.

## **Enfoque de la investigación,** según Hernández, Fernández y Baptista;

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. [...] Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis

Por ello la investigación presente es de enfoque cuantitativo, debido a que cuenta con datos recolectados utilizando análisis de medida estadísticas para así poder contrarrestar teorías, en el cual se pueden establecer diferentes parámetros y con ellos comprobar teorías.

### **2.2. Población, unidades de muestreo y muestra**

**Población,** en el trabajo de investigación se obtendrá dos poblaciones diferentes; el primero será el pavimento de la avenida Samuel Alcázar del distrito del Rímac, el cual se llevará a cabo la determinación del deterioro del pavimento, y el segundo será un total de 57 ciudadanos residentes del distrito del Rímac, el cual dicha información se obtuvo por medio de preguntas a los residentes que circulan con mayor frecuencia por la mencionada avenida, y así para desarrollar el análisis sobre el incremento vehicular en dicha zona

**Muestreo,** según Salinas y Cárdenas (2003), define el muestreo no probabilístico por conveniencia de la siguiente manera, “Estas muestras se caracterizan por seleccionar las unidades muestrales, personas u objetos, por su facilidad o cercanía.” (p.110)

En efecto, en el desarrollo de la investigación el muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia en la primera variable, debido a que la elección de las muestra fue al azar de modo que la posibilidad de elección no sea conocida. Para la otra variable se utilizó el muestro por método probabilístico por proporciones para una población finita.

**Muestra,** según Fernández y Baptista lo definen lo siguiente como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población.” (p.173)

Después de las consideraciones, se determinó como muestra para la primero variable, el tramo de la avenida Samuel de Alcázar delimitada entre la calle Cecilia de Risco y la avenida

Prolongación Tacna con una longitud total de 400 metros, tramo perteneciente a la urbanización Leoncio Prado; para la segunda variable se obtuvo de muestra una cantidad de 50 ciudadanos pertenecientes a la urbanización indicada, calculada por el método de proporciones con una población finita.

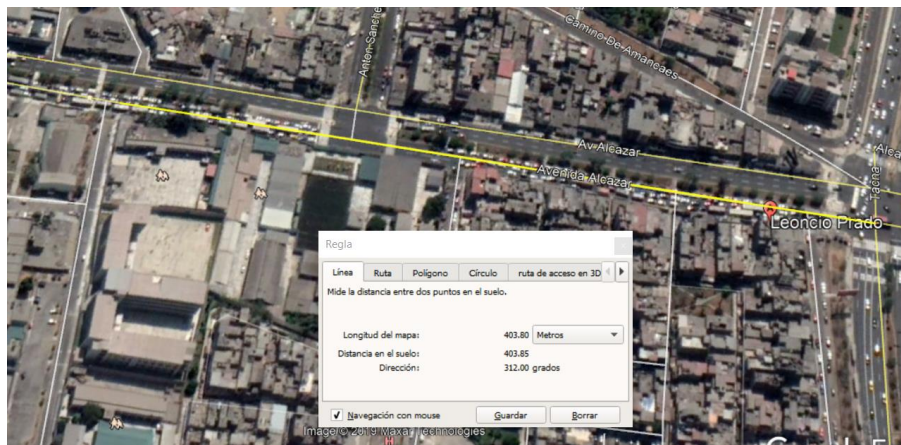


Figura 25. Distancia total de la muestra

### 2.3. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

**Técnica de investigación**, al tener diferentes variables y muestra, en este presente trabajo de investigación se desarrollara dos técnicas diferentes; por observación directa, que según Tamayo y Tamayo (2004) describe lo siguiente: “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p.0183), dando a entender que dicha técnica se realiza bajo la percepción visual del investigador sin basarse a otros estudios o autores, por ello se desarrollara esta técnica para la determinar el nivel de deterioro del pavimento.

Como segunda técnica de investigación es la encuesta, en efecto Sautu, Boniolo, Dalle y Elbert define lo siguiente: “La encuesta es útil si se quiere dar cuenta de los aspectos estructurales y/o atributos generales de una población, o las razones u opiniones que tienen las personas acerca de determinados temas.” (p.48); por lo tanto, para obtener información sobre la variable del incremento del parque automotor se deberá realizar la técnica de la encuesta debido a que se refiere a la interacción de preguntas del investigador hacia el encuestado.

**Instrumento**, es un recurso de recolección de datos utilizado primordial en trabajos de investigación por el hecho de que gracias a ello se extrae información de los hechos a estudiar, se distinguen por dos aspectos; la forma, que es referente a las técnicas a utilizar

por variable como es la observación, entrevista, encuesta, etc. Y por el contenido, debido a las especificaciones de los datos que se necesita conseguir formando un conjunto de ítems.

En esta investigación se utiliza dos tipos de instrumentos para la obtención de datos por variable, debido a las técnicas y muestras diferentes a utilizar. En la variable dependiente el instrumento es la ficha de observación y de la variable independiente se utilizó el cuestionario.

**Validez**, según Salinas y Cárdenas (2014), se “refiere al grado en que un instrumento mide adecuadamente la variable que dice medir y no otros aspectos diferentes de los pretendidos.” (p.149).

Es decir que llega a ser el grado en la que un instrumento cumpla su función principal, que es de medir la variable al ser aprobado. En el trabajo de investigación se realizó la validez de contenido, donde se evaluó la matriz de validación por juicio de los expertos.

Tabla 4. Cuadro de Validez por juicio de los expertos

<b>VALIDEZ</b>	<b>EXPERTO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
01	Ing. Bendezu Romero Lenin Miguel	Aprobado
02	Ing. Minaya Rosario Carlos Danilo	Aprobado
03	Ing. Rodríguez Solis, Carmen Beatriz	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

**Confiabilidad**, según Salinas y Cárdenas nos describen lo siguiente:

La confiabilidad (o fiabilidad) se refiere al grado de consistencia que nos otorga un instrumento para medir de modo preciso y sin error aquello que se desea medir. De esta forma, una escala confiable permitirá obtener mediciones similares cuando aplicamos la escala nuevamente a los mismos sujetos (estabilidad de la medición), de modo que sus elementos (ítems) serán consistentes para medir la misma propiedad (los elementos serán homogéneos) y sin error. De esta forma, podemos afirmar que un instrumento será fiable si cada vez que mide a los mismos sujetos obtiene los mismos resultados. [...]. Existen diferentes formas de obtener la confiabilidad: medida de estabilidad (test-retest), formas paralelas, división por mitades y coeficiente alfa de Cronbach. (2014, p.148)

Con relación a lo anterior, se puede concluir que la confiabilidad es el grado en que un instrumento a medir sea lo más preciso posible y sin fallas, el cual se determina por técnicas diferentes como es el coeficiente alfa de Cronbach, Test re-test, división por mitades, test paralelos, etc.

En el trabajo de investigación se determinó con la técnica Test re-test para la primera variable debido a que se aplicara el mismo instrumento dos veces al mismo grupo después de un determinado tiempo; para la segunda variable se utilizara la técnica del coeficiente Alfa de Cronbach por medio de un software llamado SPSS. Estas técnicas serán aplicadas a campo con sus respectivos instrumentos con la finalidad de obtener resultados de mucha confianza para el desarrollo de esta investigación.

Tabla 5. Cuadro de Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
<b>,506</b>	<b>,489</b>	<b>6</b>

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

Tabla 6. Cuadro de Test Retest

ITEM	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9
VISITA 1	1	3	3	2	3	3	3	1	3
VISITA 2	1	3	3	2	3	3	3	1	3

Confiabilidad =	1
-----------------	---

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4. Procedimiento

Al empezar, se tuvo que investigar una situación problemática existente para ser el principal tema de investigación, se estableció variables y por medio de pautas se obtuvo uno o más instrumentos dependiendo de cada variable, en el caso de este trabajo se desarrolló con 2 instrumentos, la ficha de observación y la encuesta.

Para obtener los instrumentos, la ficha de observación se basó a la inspección visual de un tramo determinado del pavimento flexible por medio de fotografías y mediciones de los

deterioros existentes, el cual se complicó al obtener fotografías y medir la falla debido al alto tráfico existente en esa zona, así logrando establecer el nivel de deterioro de cada falla. En el caso del cuestionario, de baso en la opinión y respuestas de una cantidad de 50 personas teniendo en cuenta los pasos al desarrollar dicho instrumento.

Por medio de los software SPSS y Excel, insertamos los resultados obtenidos en nuestros instrumentos respectivamente se pasa a verificar la confiabilidad y validez del trabajo de investigación, dando paso a la interpretación de los resultados obtenidos por medio de los instrumentos y con ello poder concluir.

## **2.5. Método de análisis de datos**

En este trabajo de investigación se realizó el análisis de datos por el método descriptivo también llamado estadística descriptiva, debido a que consta en adquirir los resultados de la determinación del deterioro del pavimento flexible y en base a ello poder reconocer el nivel de severidad en la q se encuentra nuestra muestra de estudio.

Según Hueso y Cascant (2012), define lo siguiente:

La estadística descriptiva, que se dedica a los métodos de organización, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de la recogida de información. Los datos pueden ser resumidos numéricamente mediante estadísticos (por ejemplo la media) o gráficamente (por ejemplo mediante una pirámide poblacional). (p. 156)

## **2.6. Aspectos éticos**

En el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta todos los parámetros de autoría, ya sea textos o imágenes. En el proceso de obtención de datos se respetó el anonimato de las personas que fueron encuestadas, estas participaron por su propia voluntad.

En la fase de desarrollo de este estudio se consultó la opinión de especialistas con el propósito de tener claro los objetivos al que se quería llegar.

Se realizó la investigación de forma transparente y honesta, con la finalidad de obtener un trabajo con ética profesional cumpliendo con los protocolos de investigación de la universidad César Vallejo.

### III. RESULTADO

La avenida Samuel Alcázar está ubicada en el distrito del Rímac de la provincia de Lima, iniciando desde la Av. Prolongación Tacna culminando en la intersección con la Av. Morro de Arica con un total de 1.35 Km; consta de dos calzadas de 12.5 m, cada calzada cuenta con tres carriles de 3.6 m y por ultimo una mediana con áreas verdes de 5 m.

En el trabajo de investigación para determinar el tramo a estudiar, se llegó a visualizar el estado del pavimento de toda la avenida logrando identificar el tramo más crítico y poder utilizarlo como muestra de la presente investigación. Se trata sobre el tramo de las primeras cuadras de la avenida Samuel Alcázar pertenecientes a la urbanización Leoncio Prado, que inicia por la intersección con la avenida Prolongación Tacna y culmina de la misma manera con la intersección de la calle Cecilia de Risco, se abarco los 3 carriles de la calzada en dirección de sur a norte.

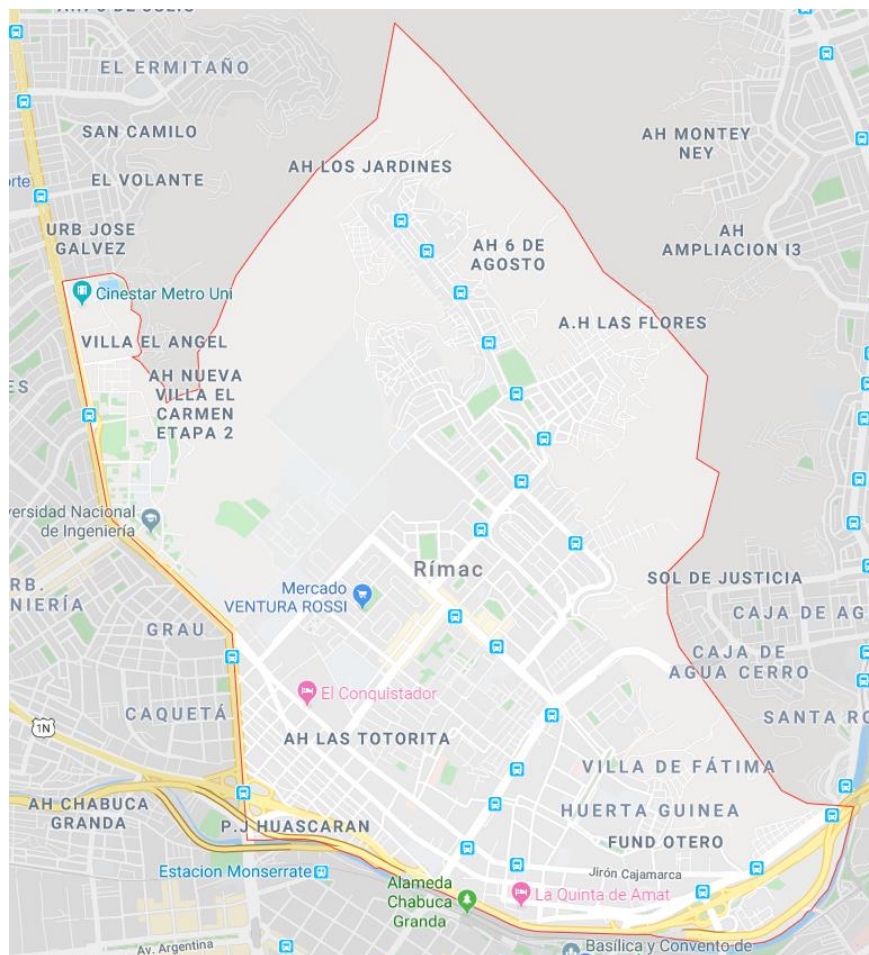


Figura 26. Distrito del Rímac

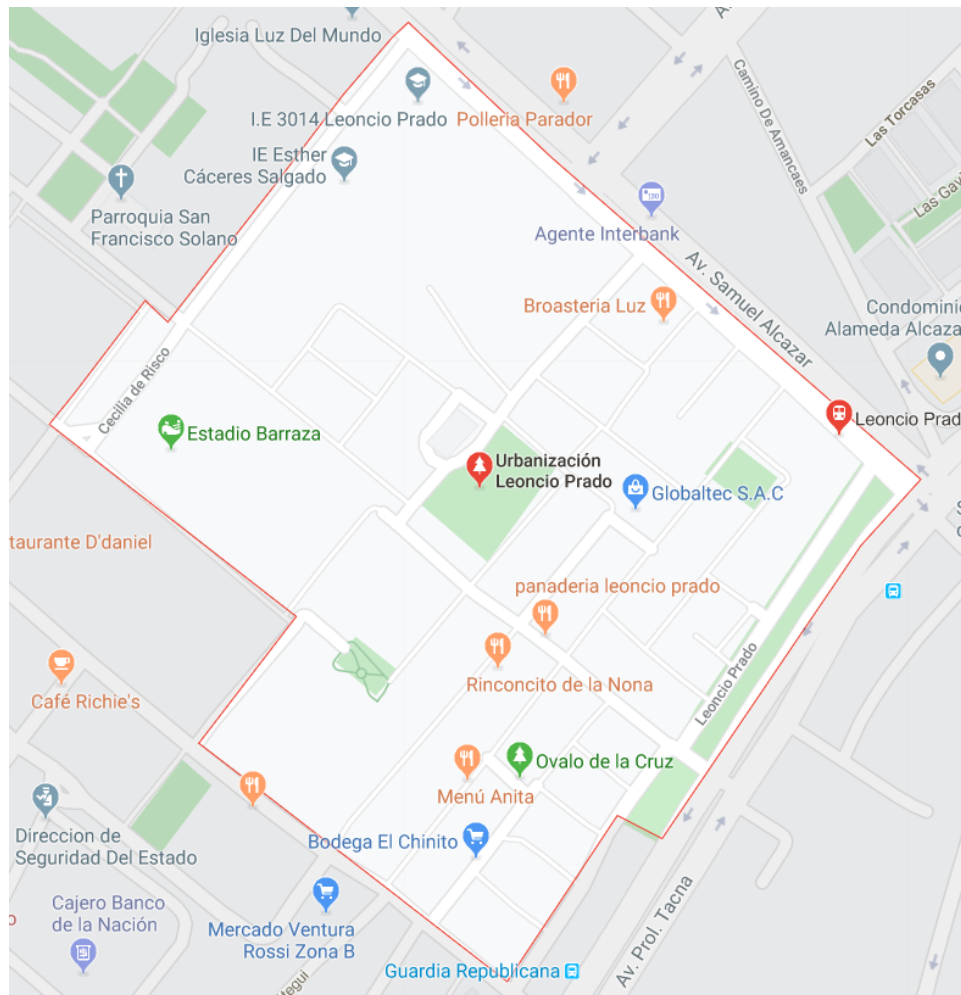


Figura 27. Urbanización Leoncio Prado

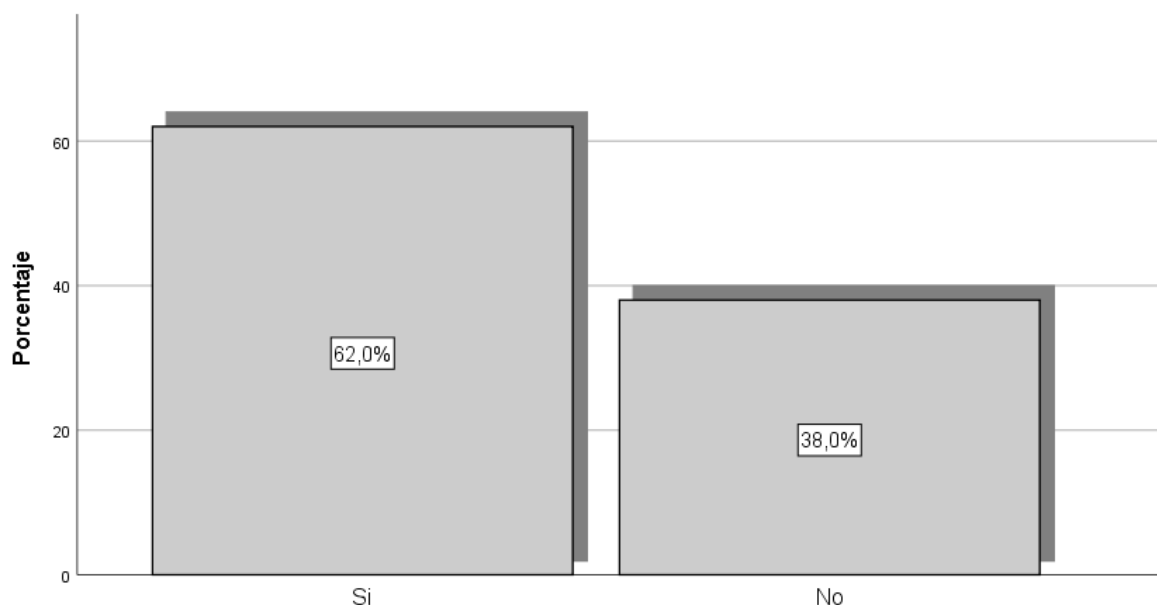
Se realizó dos diagnósticos diferentes, el primero fue por medio de la encuesta a la población que radica o frecuenta por el tramo determinado, que se consideró a una cantidad de 50 personas residentes de dicho lugar. Por medio del programa de estadísticas SPSS se obtuvo los siguientes resultados:



## Pregunta N°1

**¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	31	59,6	62,0	62,0
	No	19	36,5	38,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	100,0		



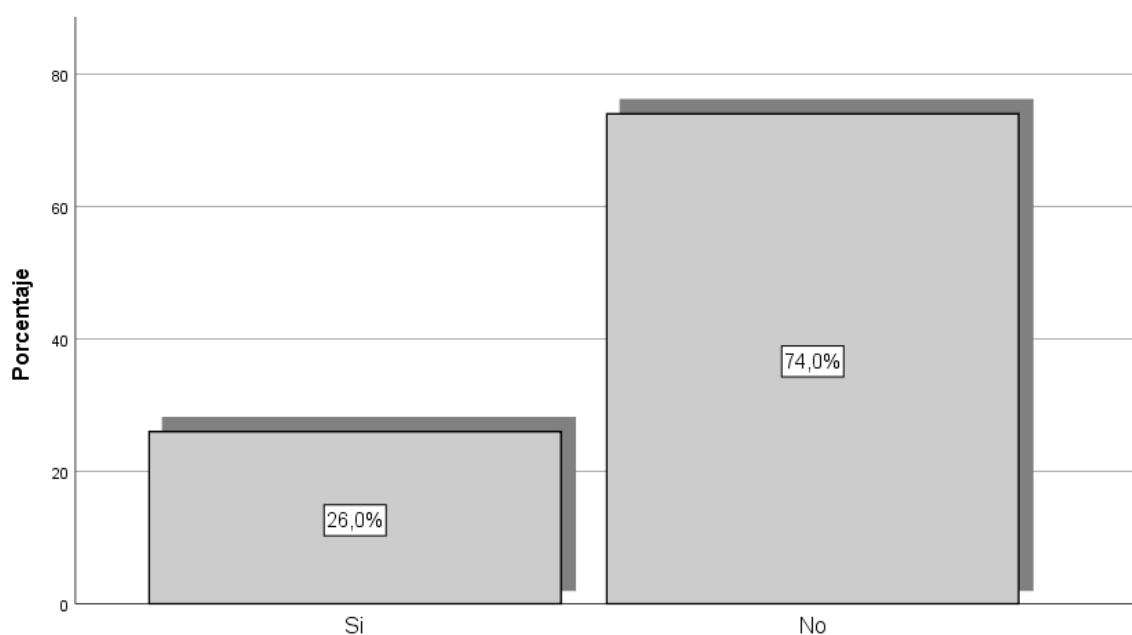
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 62.0% que representa a 31 personas, comentaron que la necesidad de transporte es la causa principal del incremento del parque automotor, y el 38.0% restante que representa a 19 personas respondieron que no es esa la causa principal.

## Pregunta N°2

**¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil??**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	13	25,0	26,0	26,0
	No	37	71,2	74,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	100,0		



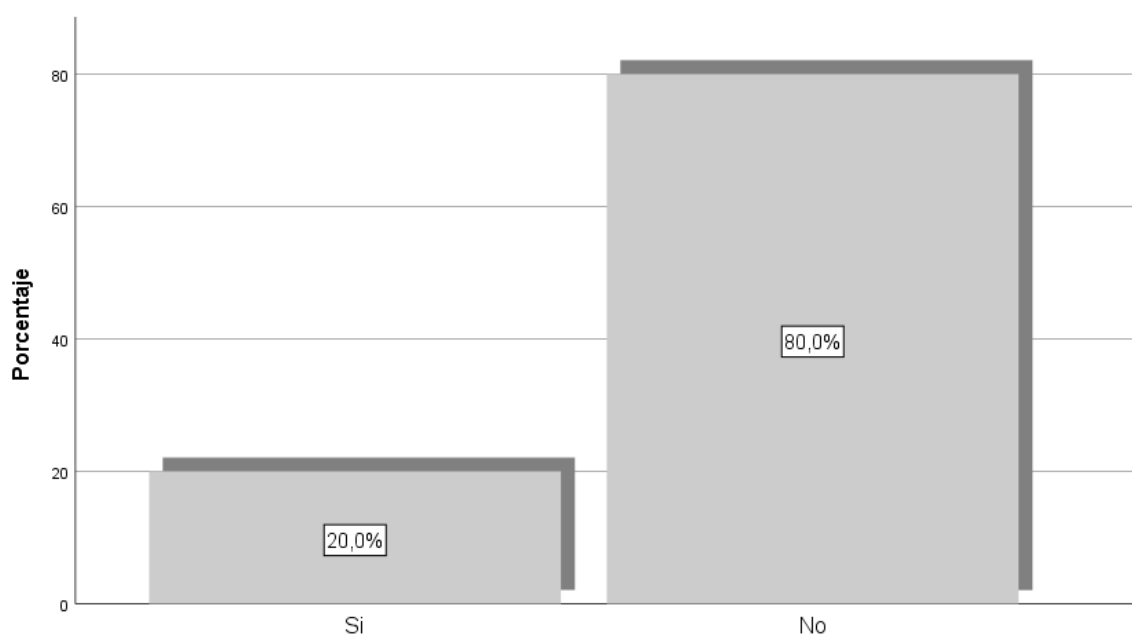
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 74% que representa a 37 personas, comentaron que las reformas económicas de cada quien no influyen en la posibilidad de adquirir un automóvil, y el 26% restante que representa a 13 personas respondieron que si influye en la posibilidad de obtener un automóvil.

### Pregunta N°3

**¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	19,2	20,0	20,0
	No	40	76,9	80,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	100,0		



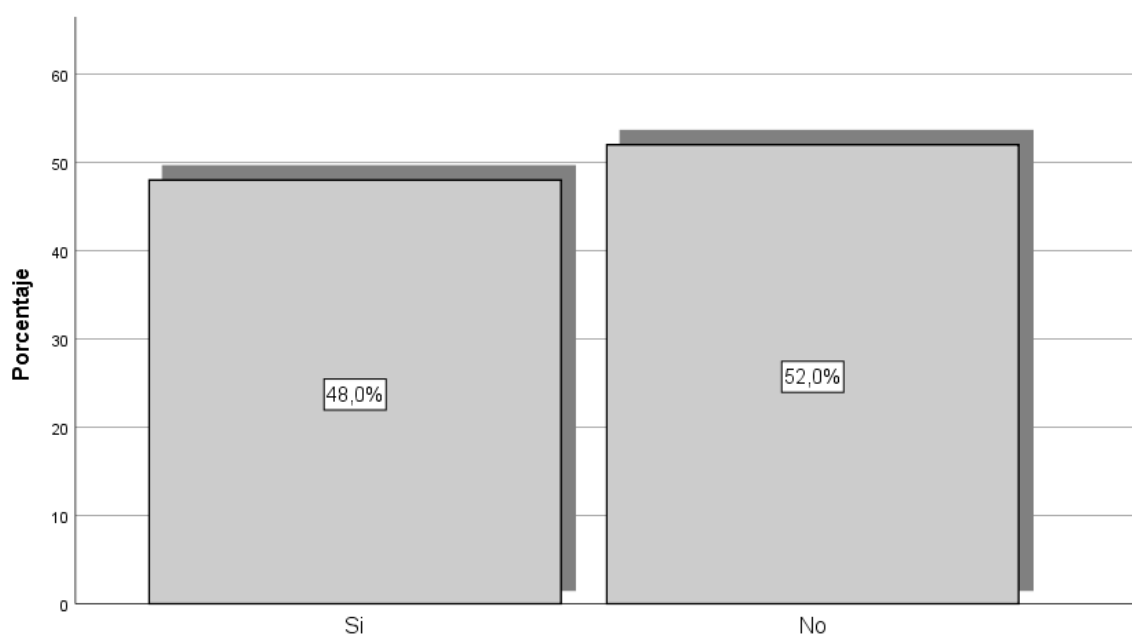
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 80% que representa a 40 personas, comentaron que el fácil acceso de vehículos de menores costos no influye en el incremento del parque automotor, y el 20% restante que representa a 10 personas respondieron que si influye en el aumento del parque automotor, el poder comprar un vehículo de bajo precio.

#### Pregunta N°4

**¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel Alcázar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	24	46,2	48,0	48,0
	No	26	50,0	52,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	52	100,0	



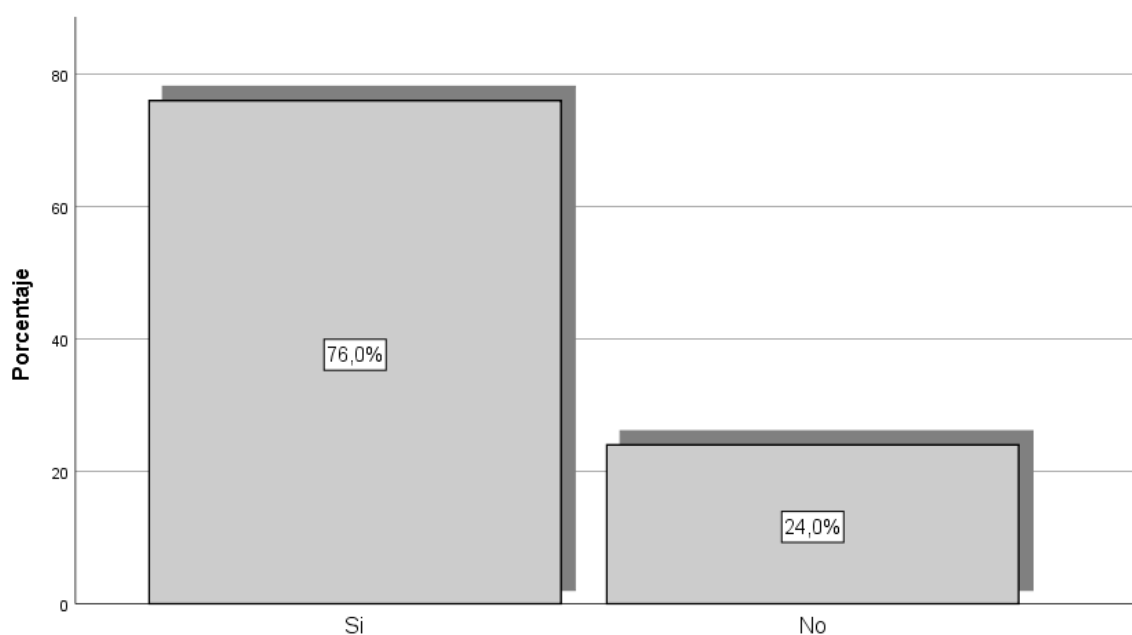
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 48% que representa a 24 personas, respondieron que si observaron un incremento de transportes públicos en la avenida, y el 52% restante que representa a 26 personas respondieron lo contrario, que no presenciaron el aumento de transportes públicos en el mismo lugar.

### Pregunta N°5

**¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel Alcázar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	38	73,1	76,0	76,0
	No	12	23,1	24,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	100,0		



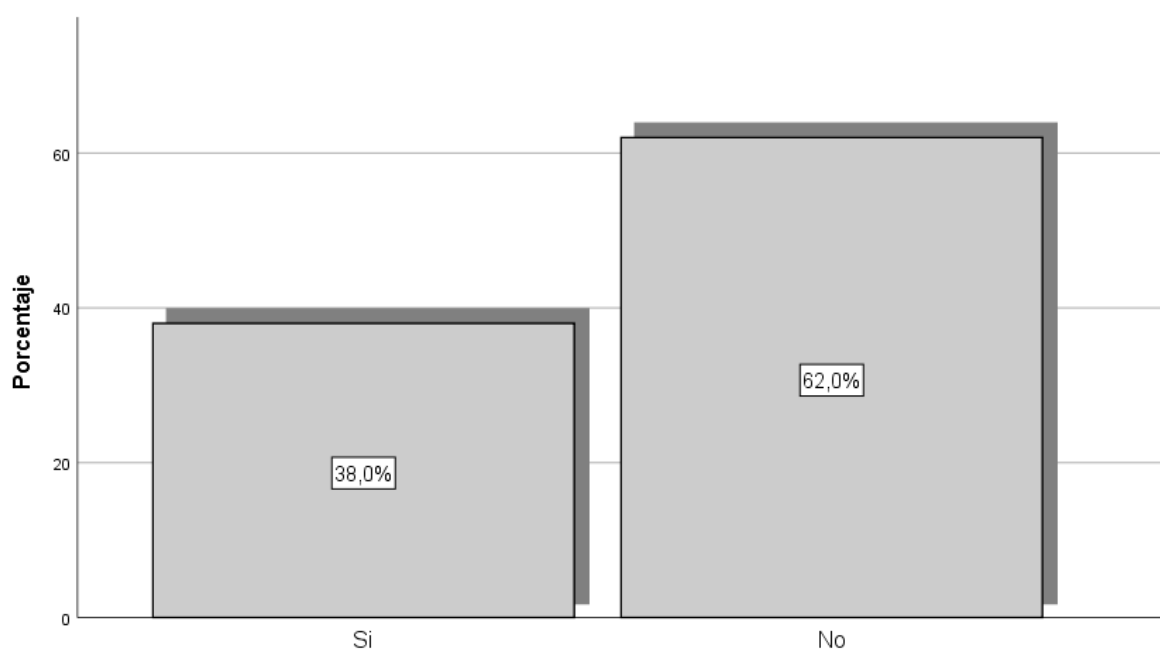
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 76% que representa a 38 personas, respondieron que si observaron un incremento de transportes privados en la avenida, y el 24% restante que representa a 12 personas respondieron lo contrario, que no presenciaron el aumento de transportes privados en el mismo lugar.

### Pregunta N°6

**¿La circulación del Corredor Azul alivió el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	19	36,5	38,0	38,0
	No	31	59,6	62,0	100,0
	Total	50	96,2	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,8		
Total		52	100,0		



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico mostrado se puede inferir y determinar que el 62% que representa a 31 personas, comentaron que la circulación del corredor azul no alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar y el 38% restante que representa a 19 personas respondieron lo contrario, que si alivió el incremento del parque automotor.

El segundo diagnóstico fue por medio de fichas de observación, el cual se evaluó la gravedad de deterioro del pavimento flexible existente en el tramo determinado de 400 m, donde se seleccionó los casos más críticos para ser considerados en este trabajo de investigación.

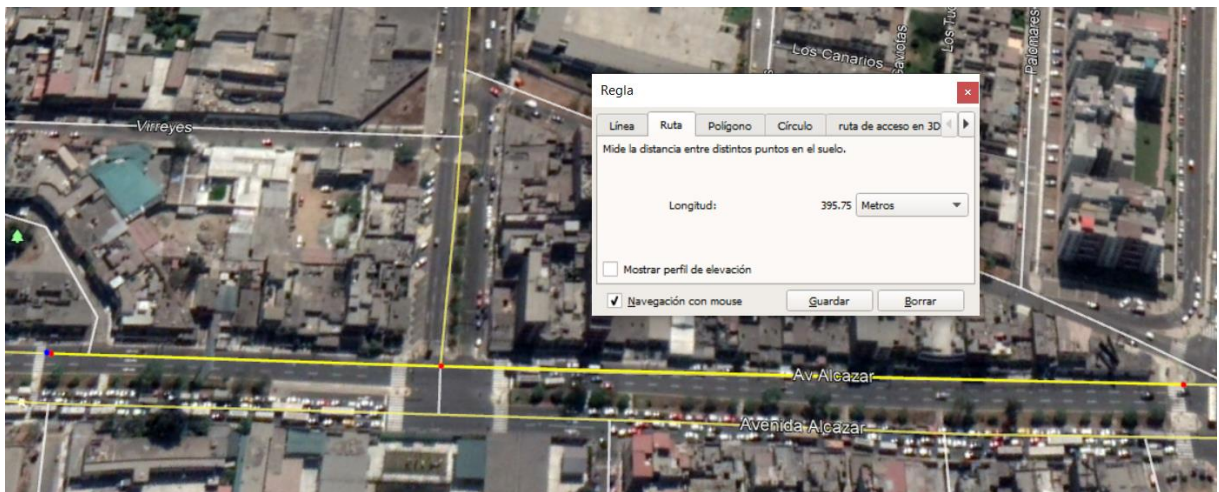


Figura 28. Distancia total del tramo



Figura 29. Inicio del tramo, intersección entre la Av. Prolongación Tacna y la Av. Samuel Alcázar

Donde se obtuvo como resultado las siguientes fichas:



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## FICHA DE OBSERVACIÓN

“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”

<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol	<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez	<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019	<b>Departamento:</b> Lima

<b>Dimensiones:</b> Deterioros superficiales	<b>Indicadores:</b> Peladura y desprendimiento
---	---

**ITEM:**  
El deterioro por peladura del pavimento flexible es:

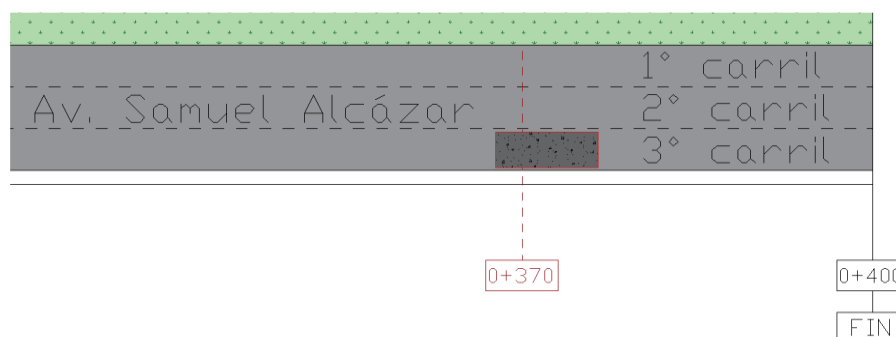
### MANUAL DE DETERIORO

Escala	Descripción	Nivel
Leve	Puntual sin aparición de la base granular.	1
Moderado	Continuo sin aparición de la base granular	2
Severo	Continuo con aparición de la base granular	3

Fotografía



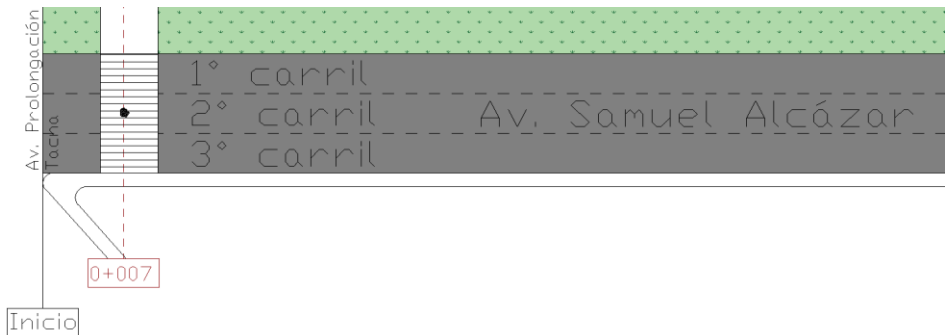




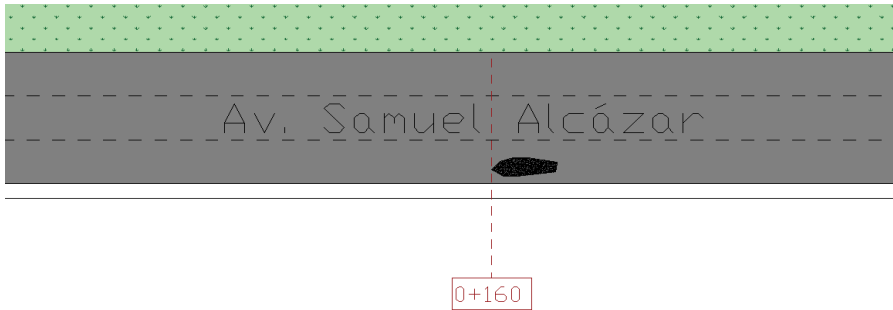
Plano de ubicación



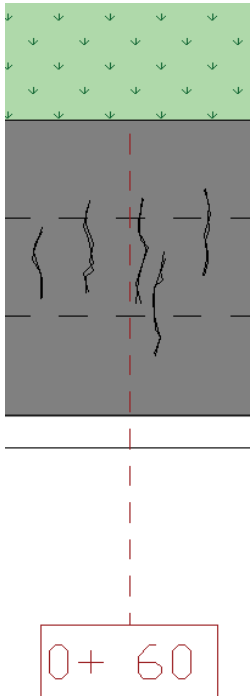




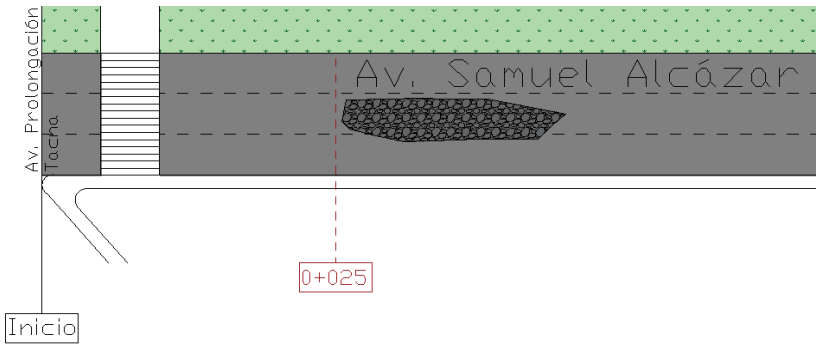
**Interpretación:** En la progresiva 0+370 se observó el área más crítica entre las otras de su mismo tipo de deterioro, en el tercer carril de la calzada, donde se puede apreciar un deterioro de peladura con un grado de severidad leve ya que no se observó la base granular, solo un desgaste en la parte superior sin llegar a demoler por completo la carpeta asfáltica.



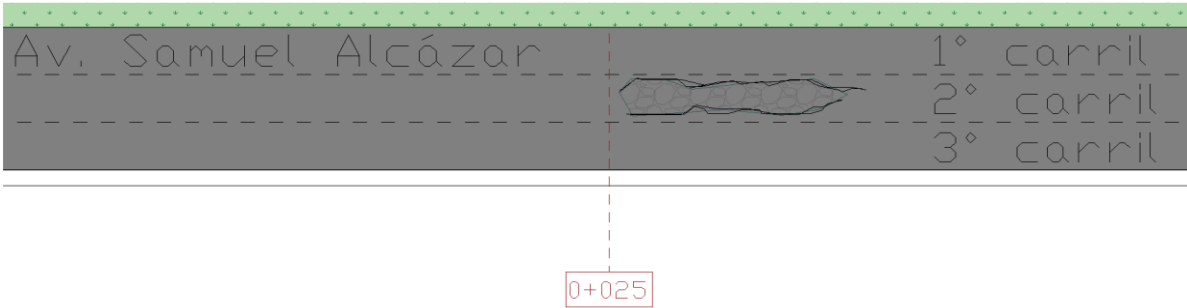


	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros superficiales	<b>Indicadores:</b> Peladura y desprendimiento	
<b>ITEM:</b> El deterioro por desprendimiento del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Puntual sin aparición de la base granular.	1
Moderado	Continuo sin aparición de la base granular	2
Severo	Continuo con aparición de la base granular	3
<b>Fotografía</b>		
		
<b>Plano de ubicación</b>		
		
<p><b>Interpretación:</b> En la progresiva 0+007 se observó una falla por desprendimiento con un área de aproximadamente 0.90m<sup>2</sup> en la zona del cruce peatonal a la altura del segundo carril, siendo la más crítica entre otras de su mismo tipo, debido a que se encontró más áreas de este tipo falla pero de dimensiones más pequeñas por todo el tramo estudiado. En este caso el deterioro llega a ser de nivel severo, porque se logra observar la base granular y un desprendimiento total de la carpeta asfáltica.</p>		

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros superficiales	<b>Indicadores:</b> Baches	
<b>ITEM:</b> El deterioro por baches del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Diámetro < 0.2 m	1
Moderado	Diámetro entre 0.2 m y 0.5 m.	2
Severo	Diámetro > 0.5 m	3
<b>Fotografía</b>		
		
<b>Plano de ubicación</b>		
		
<b>Interpretación:</b> Esta falla por baches fue observado en la progresiva 0+160 en el tercer carril de la calzada, siendo la más crítica entre los otros de su mismo tipo de deterioro. El nivel de gravedad del bache llega a ser severo, debido a que el diámetro sobrepasa los 0.5 m. Cabe recalcar que deterioros como este se logra observar cinco veces en progresivas diferentes en todo el tramo estudiado, con un nivel de gravedad leve.		

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		FICHA DE OBSERVACIÓN	
		“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac	
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima	
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima	
<b>Dimensiones:</b> Deterioros superficiales		<b>Indicadores:</b> Fisuras Transversales	
<b>ITEM:</b> El deterioro por fisuras transversales del pavimento flexible es:			
MANUAL DE DETERIORO			
Escala	Descripción	Nivel	
Leve	Fisuras finas, ancho < 1 mm	1	
Moderado	Fisuras medias, 1 mm ≤ ancho ≤ 3 mm	2	
Severo	Fisuras gruesas, ancho > 3 mm	3	
<b>Fotografía</b>		<b>Plano de ubicación</b>	
			
<b>Interpretación:</b> En la progresiva 0+060m se observa gran cantidad de fisuras transversales pequeñas abarcando toda la calzada. El nivel de gravedad es moderado debido a que el ancho de las fisuras no sobre pasan de los 3mm. Al igual que en este caso, se observó fisuras del mismo tipo durante todo el tramo de la vía pero de un nivel de gravedad leve.			

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros estructurales	<b>Indicadores:</b> Piel de cocodrilo	
<b>ITEM:</b> El deterioro por piel de cocodrilo del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Malla grande ( > 0.5 m) sin material suelto	1
Moderado	Malla mediana ( entre 0.3 y 0.5 m) con o sin material suelto	2
Severo	Malla pequeña ( < 0.3 m) sin o con material suelto	3
<b>Fotografía</b>		
		
<b>Plano de ubicación</b>		
		
<b>Interpretación:</b> Este tipo de deterioro fue el que se observó con mayor frecuencia en todo el tramo analizado, con un nivel de gravedad severo, Se apreció 6 fallas de deterioro por piel de cocodrilo con un área de más de 5 m2 tanto de mallas medianas y mallas pequeñas, logrando ser el tipo de deterioro más crítico entre los otros. Como se observa en la fotografía, el deterioro está ubicado en la progresiva +0.025, se logra apreciar que las mallas tienen una longitud menor a 30 cm sin material suelto presente.		

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros estructurales	<b>Indicadores:</b> Fisuras Longitudinales	
<b>ITEM:</b> El deterioro por fisuras longitudinales del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Fisura finas (ancho < 1 mm)	1
Moderado	Fisuras medias ( 3 mm > ancho > 1 mm )	2
Severo	Fisuras gruesas ( ancho > 3 mm)	3
<b>Fotografía</b>		
		
<b>Plano de ubicación</b>		
		
<p><b>Interpretación:</b> Estos tipos de fallas fueron de nivel severo debido al ancho de la fisura sobre pasaba los estándares establecidos (3mm). La mayoría de este tipos de deterioro pasaron a ser de tipo piel de cocodrilo agravando más la situación del pavimento; también se puede observar que se originan debido a los parches (longitudinal a la vía), ya que las juntas entre el pavimento anterior con el reciente (parche) se deteriore fácilmente haciendo que crezca el ancho de la fisura.</p>		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## FICHA DE OBSERVACIÓN

“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”

<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol	<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez	<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019	<b>Departamento:</b> Lima

<b>Dimensiones:</b> Deterioros estructurales	<b>Indicadores:</b> Deformación por deficiencia
---	--

**ITEM:**  
El deterioro por deformación por deficiencia del pavimento flexible es:

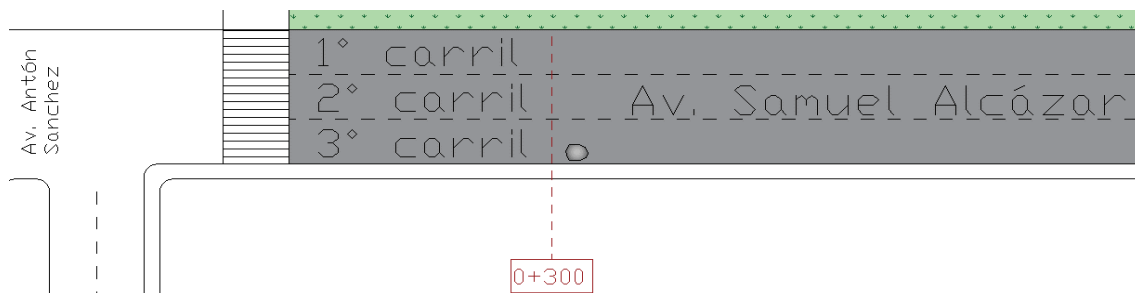
### MANUAL DE DETERIORO

Escala	Descripción	Nivel
Leve	Profundidad sensible al usuario < 2 cm	1
Moderado	Profundidad entre 2 y 4 cm	2
Severo	Profundidad > 4 cm	3


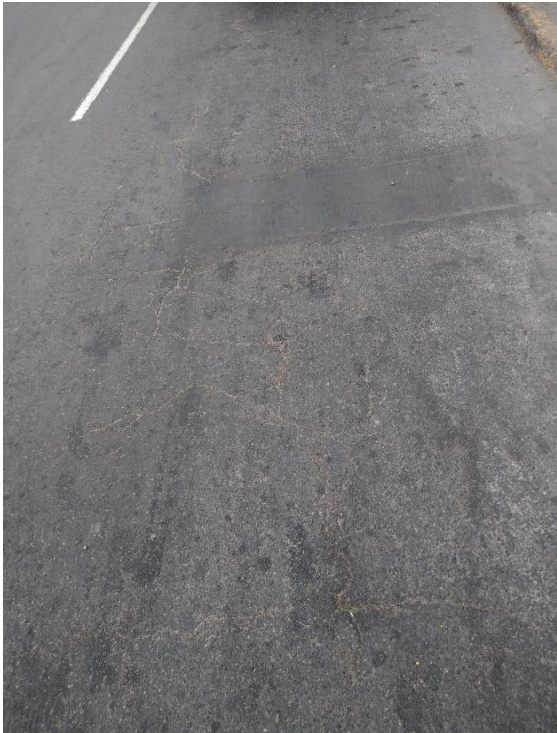
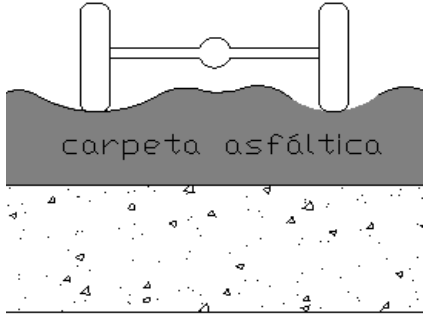
Fotografía



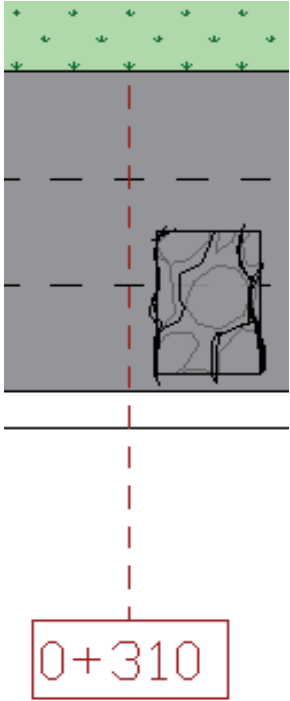


Plano de ubicación



**Interpretación:** Este tipo de deterioro no fue muy frecuente de observar, en la progresiva 0+300m en el tercer carril de la vía se observó un desnivel de pavimento a una profundidad de 6cm aproximadamente llegando a ser un deterioro de nivel severo. Se puede observar que en la falla por deformación por deficiencia no se aprecia la presencia de materiales granulares diferenciando con una falla por bache o por desprendimiento.

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros estructurales	<b>Indicadores:</b> Ahuellamiento	
<b>ITEM:</b> El deterioro por ahuellamiento del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Profundidad sensible al usuario < 6 mm	1
Moderado	Profundidad entre 6 y 12 mm	2
Severo	Profundidad > 12 mm	3
<b>Fotografía</b> 	<b>Corte transversal</b> 	
<b>Interpretación:</b> El deterioro por ahuellamiento fue de los más difíciles de reconocer debido a que requiere de mayor tiempo para la obtención de datos y mediante ellos determinar el nivel de gravedad. Por ello se considera que en todo el tramo de la avenida analizada se presencio ahuellamiento en dirección a los ejes de los vehículos de una profundidad pequeña, como se puede apreciar en la fotografía.		

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>“DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE GENERADO POR EL INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA AVENIDA SAMUEL ALCÁZAR, RÍMAC, 2019.”</b>	
<b>Autor:</b> Ruiz Humareda, Anguiela Nikol		<b>Distrito:</b> Rímac
<b>Asesor:</b> Dra. Nerida Gladys Rey Cordova de Velazquez		<b>Provincia:</b> Lima
<b>Fecha:</b> 11 de noviembre del 2019		<b>Departamento:</b> Lima
<b>Dimensiones:</b> Deterioros estructurales	<b>Indicadores:</b> Parchado	
<b>ITEM:</b> El deterioro por parchado del pavimento flexible es:		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve	Parchado para deterioros superficiales	1
Moderado	Parchado en buen estado	2
Severo	Parchado en mal estado	3
<b>Fotografía</b> 	<b>Plano de ubicación</b> 	
<b>Interpretación:</b> Este tipo de deterioro se pudo observar en la progresiva 0+310m con un nivel de gravedad severo, ya que se logra visualizar las juntas con anchos significantes, la presencia de material granular y por la piel de cocodrilo originado en el centro del mismo. En el tramo a analizar, un aproximado de 30 metros fue parchado en el segundo carril de la calzada con un ancho de 50cm, pero por las repeticiones de cargas de los vehículos origina que en las juntas de los parches se llega a convertir en fisuras longitudinales.		



#### **IV. DISCUSIÓN**

Al obtener los resultados del presente trabajo de investigación se puede inferir que actualmente por el crecimiento población que ocurre en el distrito del Rímac como en otro lugar, también trae consigo la necesidad de toda persona el de poder transportarse de un lugar a otro, no todos cuentan con una economía estable en donde puedan adquirir un automóvil por ello una gran cantidad de personas optan por transportes públicos.

Es ahí donde en el 2014 se reduce la cantidad de transportes públicos en la avenida, ya que se logra implementar el Corredor Azul donde abarcaba el 80% de la avenida Alcázar. Debido a la reducción de los transportes públicos se da origen a los “colectivos” de transportes privados que cumple la misma función del Corredor Azul, generando el gran incremento de automóviles del mismo tipo en la avenida Samuel Alcázar. Dicho suceso tiene en disconformidad a los ciudadanos, porque debía de disminuir la cantidad de vehículos en la zona con la implementación del Corredor Azul el cual era uno de los objetivos a cumplir.

Otro aspecto a observar es la poca preocupación del mantenimiento de los pavimentos flexibles ya que se puede observar a simple vista una gran cantidad de fallas, no solo por parte de la municipalidad sino también del SIT ya que con los resultados obtenidos por este trabajo de investigación se da a conocer el aumento de transporte público llamado “colectivos”, un control adecuado eliminaría por completo dicho medio de transporte que es una de las causas principales por el cual en la avenida Samuel de Alcázar se observó un gran incremento del parque automotor. Asimismo, se guarda relación con lo que planteo Quispe (2018) en su tesis “Vulnerabilidad de la infraestructura vial ante el incremento del parque automotor en la ciudad de Cajamarca” donde infiere que el gran incremento poblacional de la ciudad de Cajamarca afecta a varios factores de servicio como es el transporte ya que se ve reflejado en el deterioro acelerado de las infraestructuras viales, también propuso mejoras, que muy aparte del mantenimiento de corto o largo plazo de la vía, es el de realizar controles de transporte tanto públicos como privados de tal manera que mejore el tránsito vehicular o el también llamado “cuello de botella”.

Al desarrollarse aquellos sucesos, no se tuvo en cuenta las consecuencias que trae con ello en la infraestructura del pavimento ya existente de la avenida, debido a que no se consideró los parámetros de tránsito de la cantidad de carros que se transporta hoy en día. Al diseñar un pavimento se toma en cuenta varios factores, entre ellos la cantidad de vehículos a resistir

sobre la infraestructura vial en una cantidad promedio de años, tomando consideraciones la clase de vehículo a transportar debido a las cargas y también la frecuencia de la circulación del mismo.

Los resultados obtenidos anteriormente guarda relación con los resultados que sostiene Herrera (2014) en su tesis “Diseño del pavimento para un corredor vial de alto tráfico, localizado sobre la autopista norte entre las calles 134 y 138”, afirmando que la variable más importante a considerar en el diseño de un pavimento es el análisis de tránsito, puesto que las cargas y la frecuencia de los vehículos son factores que determinan en dicho diseño, debido a que por medio de ello se llega a obtener los ejes totales que se desarrollarán durante la vida útil de un pavimento, ya que todo pavimento es diseñado para soportar el tránsito analizado en un comienzo durante todo el periodo de vida asignado. Asimismo, podemos señalar que al incrementar el peso y la frecuencia de vehículos en un pavimento ya existente como en el caso de nuestro trabajo de investigación, es más preferible volver a hacer un cálculo de tráfico y mediante ello hacer un mantenimiento o rehabilitación adecuado; o en casos extremos, implementar un pavimento rígido ya que la resistencia a vehículos pesados y la frecuencia del mismo es aún mayor a la de un pavimento flexible, beneficiando a los conductores y evitando un sinnúmero de gastos constantes de mantenimiento.

Actualmente el pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar se encuentra en malas condiciones, se observa un sinnúmero de fallas en toda la avenida como el deterioro por piel de cocodrilo siendo el más crítico entre los otros por el nivel de gravedad y por la cantidad repetitivas que se visualiza en la avenida y por ser el origen de otros tipos de fallas como las fisuras longitudinales y el ahuellamientos. También se puede determinar que el deterioro por peladura y desprendimiento que a pesar que haya en pocas cantidades en todo el trayecto observado, todas sin excepciones tienen un alto grado de severidad por llegar a verse la base granular estando a un paso de convertirse en bache.

En el caso de deterioro por desgaste se presentó en grandes áreas del pavimento pero de una severidad muy baja a comparación de otros, como es el caso del trayecto analizado por Pérez y Ramírez (2018) puesto que en su tesis llamado “Evaluación y determinación de las patologías del pavimento asfáltico en la Av. Los Tréboles – distrito de Chiclayo – provincia de Chiclayo – departamento Lambayeque” determinaron que las patologías existentes de mayor severidad fueron las de desgaste superficial con un 48% entre otros tipos de deterioros, esto es debido a la antigüedad del tramo que evaluaron y por la deficiencia de la

carpeta asfáltica, donde se determinó por medio del ensayo de lavado asfáltico que realizaron, llegando a la conclusión que dicho desgaste superficial originado por las dispersiones de las aguas residuales.

En el trabajo de investigación se tuvieron ciertas **limitaciones**, empezando desde la recolección de datos con las fichas de observación debido a que el inicio del tramo de la muestra es muy transitado por los vehículos que vienen de tres direcciones (túnel Santa rosa, Prolongación Tacna y de la Alameda los bobos) que a pesar de contar con un semáforo con un periodo de tiempo peatonal de 30 segundos, no se puede llegar a alcanzar medir el área de las fallas o los desniveles existentes del pavimento, como es el caso de la determinación de severidad del deterioro por ahuellamientos; y por consecuencia de por si el intento de tomar medidas de las principales fallas se convierte en algo peligroso para la integridad del investigador. Otra de las limitaciones que se pudo encontrar fue el poco tiempo que se dio para realizar el trabajo de investigación debido a que por motivos de empeño y responsabilidades a otros cursos también, no se dio el tiempo suficiente para investigar a fondo sobre el tema; pero a pesar de ello se brindó un gran esfuerzo para el desarrollo de este presente trabajo.

## V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- Se logró determinar que el deterioro existente del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar son de un nivel de gravedad severo, por la cantidad de tipos de deterioros existentes y lo repetitivos que son, siendo el más crítico la falla por piel de cocodrilo y como deterioro de un nivel de gravedad más leve fue por ahuellamiento, todo ello provocado por el gran aumento del parque automotor en principal por el transporte privado.
- Se precisó el nivel de gravedad de los deterioros superficiales por tipo; la falla por peladura fue una de las de poco nivel de gravedad (leve), que a pesar de la existencia de grandes áreas dañadas por este tipo no son de alta severidad; la falla por desprendimiento fue uno de los más críticos entre todos los deterioros superficiales, debido a que la gran parte de los desprendimientos de la capa asfáltica eran de alta severidad por el hecho de llegar a verse la base granular; la falla por baches se llegó a presenciar en pocas cantidades y con un nivel de gravedad leve a excepción de una. Por último en este tipo de deterioros, se encuentra la falla por fisuras transversales, que es una de las fallas que existen en gran cantidad en todo el trayecto de la vía pero con un nivel de gravedad leve, a excepción de algunas de nivel moderado.
- Se determinó el nivel de gravedad de los deterioros estructurales de la siguiente manera: falla por piel de cocodrilo, el más crítico entre todas las fallas por las continuas presencia de grandes áreas en el tramo siendo la mayoría de nivel severo y por ser el origen de las otros deterioros como es la de ahuellamiento; en falla por fisuras longitudinales; se estimó un nivel de gravedad severo por el ancho que presentan las fisuras y por lo propenso que llega a convertirse de un mal parchado a una fisura de este tipo; en el caso de las fallas de deformación por deficiencia no se presenció con mayor frecuencia a excepción de uno con un nivel de gravedad severo por la profundidad de 6 cm; en falla por ahuellamiento, fue difícil la percepción por parte del investigador al tener una profundidad mínima llegando a ser de un nivel de gravedad leve. Por último la falla por parchado, también considerado crítica debido al nivel de gravedad severo que se encuentra la mayoría de los parches existente en la avenida.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- En el sector de la construcción se recomienda un mantenimiento de la avenida Samuel Alcázar ya sea de corto plazo, como el parchado de las vías o en casos más extremos, el de largo plazo como la reconstrucción por completo los tramos más dañados. A mi criterio lo mejor sería la reconstrucción de toda la avenida para poder diseñar el pavimento desde un inicio considerando nuevos cálculos del IMDA y de las tasas de crecimiento y proyección, además ejecutar un proceso constructivo adecuado para evitar deterioros y situaciones desfavorables con el paso del tiempo. En caso se realice un mantenimiento de corto plazo, que sea de manera constante para poder evitar un desgaste total de la vía.
- Para poder detectar los niveles de deterioros existentes en un pavimento y así mediante ello poder aplicar un mantenimiento adecuado dependiendo de la gravedad en la que se encuentra la vía, es recomendable que se amplíe este tipo de investigaciones y/o estudios por estudiantes de ingeniería civil o ingenieros egresados, para que posteriormente se puedan plantear y ejecutar reparaciones, y en las casos más graves poder hacer una reconstrucción total del pavimento.
- Sobre el caso del incremento del parque automotor, se recomienda un estricto control por parte de las autoridades para así reducir la circulación de transporte privado informal como son los colectivos, y poder aliviar el flujo vehicular.

## REFERENCIAS

- AGUILERA, Andrés. Evaluación de las patologías existentes en el pavimento flexible de la avenida Don Bosco, cuadras 28, 29, 30 y 31 del AA-HH. Santa Rosa, distrito Veintiséis de Octubre, departamento de Piura, Octubre – 2017. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Piura: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, 2017. 117 pp.
- ALVARADO, Dante. Propuesta de solución al aumento del flujo vehicular en un área de estudio. Caso de estudio: Av. Túpac Amaru entre la Calles Sánchez Cerro y la Av. Tomás Valle. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018. 259 pp.
- AUCCA HUAQUI, Irvin y CORAHUA, Ronald. Evaluación del sistema de pavimentos en la prolongación de la Av. La Cultura tramo (4to paradero de San Sebastián – grifo Mobil de San Jerónimo). Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2016. 274 pp.
- BARRERA, Juan. Fallas en pavimentos flexibles: causas, efectos y soluciones. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. 188 pp.
- BECERRIL, Antonio y MIRANDA, Diego. Procedimiento constructivo de pavimentos flexibles en la carretera: Barranca larga en el Estado de Oaxaca. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2016. 123 pp.
- CONSEJO de Directores de carreteras de Iberia e Iberoamérica (México). M5.1.1 Catálogo de deterioros de pavimentos flexibles. México, 2002. 29 pp.
- DETERIORO del pavimento y sus consecuencias para el tránsito vehicular en el Centro Poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, Ancash – 2019 por Bravo Frez [*et al*]. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2019. 76 pp.
- DIRECCIÓN General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial. Lima: MTC, 2018. 726 pp.
- DIRECCIÓN General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Lima: MTC, 2018. 398 pp.

- GONZALES, Carlos. Fallas en el pavimento flexible de la avenida Vía de Evitamiento Sur, Cajamarca, 2015. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015. 150 pp.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: McGRAW-HILL Interamericana editores, S.A. de C.V, 2014. 736pp.  
ISBN: 9781456223960
- HERRERA, Carlos. Diseño del pavimento para un corredor vial de alto tráfico localizado sobre la autopista norte entre las calles 134 y 138. Monografía de grado (Especialista en Ingeniería de Pavimentos). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2014. 47 pp.
- HUESO, Andrés y CASCANT, Josep. Metodología y Técnicas cuantitativas de investigación. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2012. 87 pp.  
ISBN: 9788483638934
- HUMPIRI, Katia. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez, 2015. 171 pp.
- JI Lui. Research on the damage of heavy vehicles to the pavement. China: Jiangxi University of Technology, Atlantis Press, 2015. 7 pp.
- MENDEZ, Juan. Parque automotor y contaminación ambiental en el Centro Histórico de Lima. Tesis (Licenciado en Antropología). Lima: Universidad Mayor de San Marco, 2017. 144 pp.
- MIRANDA, Ricardo. Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos. Tesis (Titulado en Ingeniería Constructor). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2010. 93 pp.
- MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. Manual de Carreteras. Lima: MTC, 2014. 352 pp.
- MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. Boletín Estadístico II. Lima: MTC. OGPP, 2018. 66 pp.
- MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. Boletín Estadístico. Lima: MTC. OGPP, 2018. 64 pp.

- MONTEGREGO, Kevin. Estudio del tipos de fallas y los efectos que ocasionan en el pavimento flexible de la Av. Zona Tacna, Puente Piedra, Lima – 2019. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 86 pp.
- MORENO, Galo. Cálculo de los factores de mayoración del tráfico promedio diario anual (TPDA) partiendo de la información estadística del tramo de la carretera del grupo N 2: Alóag – Latacunga – Ambato – Riobamba concesionado a Panavial y a mediciones de tráfico en estaciones intermedias. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército, 2017. 244 pp.
- OCEGUEDA, Corina. Metodología de la investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos. 2.ª ed. México: Opsi, 2004. 260 pp.  
ISBN: 9709320602
- PEREDA, Cinthia. Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca – La Colpa. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. 192 pp.
- PÉREZ, José y RAMÍREZ, Jhonel. Evaluación y determinación de las patologías del pavimento asfáltico en la Av. Los Tréboles – distrito de Chiclayo – provincia de Chiclayo – departamento Lambayeque. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 159 pp.
- POSADA, Carlos. Aumento continuo del parque automotor, un problema que urge solucionar [en línea]. *La Cámara*. 26 de febrero de 2018. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2019].  
Disponible en:  
<file:///C:/Users/User/Desktop/Tesis%20nik/traf%203.pdf>
- QUISPE, Sergio. Vulnerabilidad de la infraestructura vial ante incremento del parque automotor en la ciudad de Cajamarca. Tesis (Magister en Ciencia). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. 149 pp.
- REGHELLIN, Antonella. La congestión vehicular en Lima Metropolitana entre los años 2012 y 2016 afecta económicamente a las empresas aseguradoras de vida y a sus trabajadores. Tesis (Licenciada en Administración). Lima: Universidad de Lima, 2018. 120 pp.
- RODRÍGUEZ, Edgar. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2009. 170 pp.



- ROMERO, Daniela. Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la Vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá. Tesis (Titulado en Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017. 129 pp.
- SALINAS, Paulina y CÁRDENAS, Manuel. Manual de investigación social. 2.<sup>a</sup> ed. Quito: Editorial Quipus, 2008. 580 pp.  
ISBN: 9789978550700
- SAUTU, Ruth [*et al*], Manual de metodología: Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. Buenos Aires: CLACSO, 2005. 192pp.  
ISBN: 9871183321
- SHOLICHIN y RUMINTANG. Relation analysis of road damage with excessive vehicles load on Kalianak road Surabaya [en línea]. IOP Publishing, 2017 [fecha de consulta: 22 de noviembre de 2019].
- TAMAYO, Mario y TAMAYO. El proceso de la Investigación científica. 4.<sup>a</sup> ed. México: Editorial Limusa, SA. de C.V. grupo Noriega Editores, 2003. 210 pp.  
ISBN: 9631353727
- WENHUA, Hou; CHUMXIAO, Liu y UMAR, Firman. Estimating highway pavement damage cost attributed to truck traffic. Kansas: University of Kansas, 2014. 180 pp.
- WILDE, James. Assessing the effects of heavy vehicles on local roadways. Mankato: Minnesota State University, 2014. 49 pp.

# ANEXOS

## Matriz de Consistencia

MATRIZ RELACIONAL			MATRIZ OPERACIONAL Y/O OPERALIZACIÓN						MEDICIÓN ESTADÍSTICA				
Formulación de problema	Objetivos	Hipotesis	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición	Instrumento			
¿De qué manera influye el incremento del parque automotor en el deterioro del pavimento flexible en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019?	<p><b>Objetivo general;</b> Determinar el nivel de deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el nivel de deterioro superficial por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.</li> <li>• Determinar el nivel de deterioro estructural por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general;</b> El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac 2019.</p> <p><b>Hipótesis específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro superficial del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito del Rímac, 2019.</li> <li>• El incremento del parque automotor influye de manera negativa en el deterioro estructural del pavimento flexible de la avenida Samuel Alcázar, distrito de Rímac, 2019.</li> </ul>	Deterioro del Pavimento Flexible	Los deterioros/ fallas de los pavimentos flexibles pueden clasificarse en dos grandes categorías: los deterioros / fallas estructurales y los deterioros / fallas superficiales. (Manual de carreteras; Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, 726 pp)	Al empezar, se tuvo que investigar una situación problemática existente para ser el principal tema de investigación, se estableció variables y por medio de pautas se obtuvo uno o más instrumentos dependiendo de cada variable, en el caso de este trabajo se desarrolló con 2 instrumentos, la ficha de observación y la encuesta. Para obtener los instrumentos, la ficha de observación se basó a la inspección visual de un tramo determinado del pavimento flexible por medio de fotografías y mediciones de los deterioros existentes, el cual se complicó al obtener fotografías y medir la falla debido al alto tráfico existente en esa zona, así logrando establecer el nivel de deterioro de cada falla. En el caso del cuestionario, de base en la opinión y respuestas de una cantidad de 50 personas teniendo en cuenta los pasos al desarrollar dicho instrumento. Por medio de los software SPSS y Excel, insertamos los resultados respectivamente de ahí se pasa a verificar la confiabilidad y validez del trabajo de investigación, dando paso a la interpretación de los resultados obtenidos por medio de los instrumentos y con ello poder concluir.	Deterioros Superficiales	Peladura y desprendimiento	2	Leve Moderado Severo	Ficha de Observación			
											Baches	1	
											Fisuras Transversales	1	
											Piel de cocodrilo	1	
											Fisuras Longitudinales	1	
											Deformación por deficiencia	1	
											Ahuellamiento	1	
											Parchado	1	
											Crecimiento Poblacional	Necesidad de Transporte	1
											Crecimiento Económico	Reformas Económicas	1
						Accesibilidad a vehículos de menores costos	1						
						Público	1	Si No	Cuestionario				
						Privado	1						
						Protransporte	1						

## Matrices de Validación

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS							
Título de la investigación: Deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar, Rimac, 2019.							
Apellidos y nombres del investigador: Ruiz Humareda, Anguila Nikol							
Apellidos y nombres del experto:							
		ASPECTO POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM/PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
Deterioro del pavimento flexible Variable Dependiente	Deterioros superficiales	Peladura y desprendimiento	El deterioro por peladura del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
			El deterioro por desprendimiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Baches	El deterioro por baches del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras transversales	El deterioro por fisuras transversales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Deterioros estructurales	Piel de cocodrilo	El deterioro por piel de cocodrilo del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras longitudinales	El deterioro por fisuras longitudinales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Deformación por deficiencia	El deterioro por deformaciones por deficiencia del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Ahuellamiento	El deterioro por ahuellamiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Parchado	El deterioro por parchado del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Incremento del parque automotor Variable Independiente	Crecimiento poblacional	Necesidad de transporte	¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?	Si No		
Crecimiento económico		Reformas económicas	¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil?	Si No			
		Accesibilidad a vehículos de menores costos	¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?	Si No			
Transporte		Público	¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
		Privado	¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
	Protransporte	¿La circulación del Corredor Azul alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No				
Firma del experto			Fecha __ / __ / __				
Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.							

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar, Rimac, 2019.

Apellidos y nombres del investigador: Ruiz Humareda, Anguila Nikol

Apellidos y nombres del experto: Jimaya Rosario Carlos Danilo

ASPECTO POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO				
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLIO	CUMPL	OBSERACIONES / SUGERENCIAS
Deterioro del pavimento flexible Variable Dependiente	Deterioros superficiales	Peladura y desprendimiento	El deterioro por peladura del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
			El deterioro por desprendimiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Baches	El deterioro por baches del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras transversales	El deterioro por fisuras transversales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Deterioros estructurales	Piel de cocodrilo	El deterioro por piel de cocodrilo del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras longitudinales	El deterioro por fisuras longitudinales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Deformación por deficiencia	El deterioro por deformaciones por deficiencia del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Ahuellamiento	El deterioro por ahuellamiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Parchado	El deterioro por parchado del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Incremento del parque automotor Variable Independiente	Crecimiento poblacional	Necesidad de transporte	¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?	Si No		
Crecimiento económico		Reformas económicas	¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil?	Si No			
		Accesibilidad a vehículos de menores costos	¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?	Si No			
Transporte		Público	¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
		Privado	¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
		Protransporte	¿La circulación del Corredor Azul alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
Firma del experto			Fecha ___/___/___				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo se proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar, Rimac, 2019.

Apellidos y nombres del investigador: Ruiz Humareda, Anguila Nikol

Apellidos y nombres del experto: RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ASPECTO POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO	
			ITEM/PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLIO	CUMPLI	OBSERACIONES / SUGERENCIAS
Deterioro del pavimento flexible Variable Dependiente	Deterioros superficiales	Peladura y desprendimiento	El deterioro por peladura del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
			El deterioro por desprendimiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Baches	El deterioro por baches del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras transversales	El deterioro por fisuras transversales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Deterioros estructurales	Piel de cocodrilo	El deterioro por piel de cocodrilo del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras longitudinales	El deterioro por fisuras longitudinales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Deformación por deficiencia	El deterioro por deformaciones por deficiencia del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Ahuellamiento	El deterioro por ahuellamiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Parchado	El deterioro por parchado del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Incremento del parque automotor Variable Independiente	Crecimiento poblacional	Necesidad de transporte	¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?	Si No	
Crecimiento económico	Reformas económicas			¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil?	Si No		
	Accesibilidad a vehículos de menores costos		¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?	Si No			
Transporte	Público		¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
	Privado		¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
	Protransporte		¿La circulación del Corredor Azul alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
Firma del experto			Fecha				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

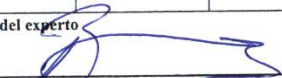
RODRIGUEZ SOLIS  
INGENIERA CIVIL  
Reg. CIP N° 50202

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Deterioro del pavimento flexible generado por el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar, Rimac, 2019.

Apellidos y nombres del investigador: Ruiz Humareda, Anguila Nikol


Apellidos y nombres del experto: BENDEU IGONEO LEWIN MIGUEL


VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ASPECTO POR EVALUAR		OPINIÓN DEL EXPERTO		OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
			ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPL	O CUMPL	
Deterioro del pavimento flexible Variable Dependiente	Deterioros superficiales	Peladura y desprendimiento	El deterioro por peladura del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
			El deterioro por desprendimiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Baches	El deterioro por baches del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras transversales	El deterioro por fisuras transversales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Deterioros estructurales	Piel de cocodrilo	El deterioro por piel de cocodrilo del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Fisuras longitudinales	El deterioro por fisuras longitudinales del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Deformación por deficiencia	El deterioro por deformaciones por deficiencia del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Ahuellamiento	El deterioro por ahuellamiento del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
		Parchado	El deterioro por parchado del pavimento flexible es:	Leve Moderado Severo			
	Incremento del parque automotor Variable Independiente	Crecimiento poblacional	Necesidad de transporte	¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?	Si No		
Crecimiento económico		Reformas económicas	¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil?	Si No			
		Accesibilidad a vehículos de menores costos	¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?	Si No			
Transporte		Público	¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
		Privado	¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
		Protransporte	¿La circulación del Corredor Azul alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar?	Si No			
Firma del experto 			Fecha __/__/__				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

CIP75361


## Validación de Fichas de Observación

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>		
	<b>TÍTULO DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN</b>		
<b>Autor:</b>		<b>Distrito:</b>	
<b>Asesor:</b>		<b>Provincia:</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Departamento:</b>	
<b>Dimensiones:</b>		<b>Indicadores:</b>	
<b>ITEM:</b>			
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>			
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>	
Leve		1	
Moderado		2	
Severo		3	
Fotografías			
Plano de ubicación			


	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>TÍTULO DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN</b>	
<b>Autor:</b>		<b>Distrito:</b>
<b>Asesor:</b>		<b>Provincia:</b>
<b>Fecha:</b>		<b>Departamento:</b>
<b>Dimensiones:</b>	<b>Indicadores:</b>	
<b>ITEM:</b>		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve		1
Moderado		2
Severo		3
Fotografías		
Plano de ubicación		

  
 Dra. Rey Cordova de Velazque, Nerida  
 ASESORA

  
 Ing. Minaya Rosario, Carlos Danilo  
 EXPERTO  
**CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 Ruiz Humareda, Anguiela Nikol  
 AUTORA





	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	TÍTULO DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN	
<b>Autor:</b>		<b>Distrito:</b>
<b>Asesor:</b>		<b>Provincia:</b>
<b>Fecha:</b>		<b>Departamento:</b>
<b>Dimensiones:</b>		<b>Indicadores:</b>
<b>ITEM:</b>		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve		1
Moderado		2
Severo		3
Fotografías		
Plano de ubicación		

  
 Dra. Rey Cordova de Velazque, Nerida  
 ASESORA


  
 Ing. Rodriguez Solis, Carmen Beatriz  
 EXPERTO

  
 Ruiz Humareda, Anguiela Nikol  
 AUTORA

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
	<b>TÍTULO DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN</b>	
<b>Autor:</b>	<b>Distrito:</b>	
<b>Asesor:</b>	<b>Provincia:</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Departamento:</b>	
<b>Dimensiones:</b>	<b>Indicadores:</b>	
<b>ITEM:</b>		
<b>MANUAL DE DETERIORO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Leve		1
Moderado		2
Severo		3
Fotografías		
Plano de ubicación		

  
 Dra. Rey Cordova de Velazque, Nerida  
 ASESORA

  
 Ing. Bendezu Romero, Lenin Miguel  
 EXPERTO

  
 Ruiz Humareda, Anguiela Nikol  
 AUTORA

## Cuestionario



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## CUESTIONARIO

Estimados colaboradores, con la presente encuesta se pretende conocer su opinión acerca del parque automotor, el cual circula en la avenida Samuel Alcázar, con el fin de obtener datos de información confiable sobre el incremento en este año.

### Instrucciones generales

Lee cuidadosamente cada pregunta antes de marcar alguna alternativa y marque con una “x” la respuesta que considere correcta. El trabajo presenta un total de 12 ítems y con dos opciones de respuestas (Si o No).

N°	ÍTEM	SI	NO
<b>Dimensión 1: Crecimiento poblacional</b>			
1.	¿La necesidad de transporte es la principal causa del incremento del parque automotor?		
<b>Dimensión 2: Crecimiento económico</b>			
2.	¿Influyó las reformas económicas en la posibilidad de adquirir un automóvil?		
3.	¿El fácil acceso a vehículos de menores costos influye ante el incremento del parque automotor?		
<b>Dimensión 3: Transporte</b>			
4.	¿Se ha aumentado la presencia de transportes públicos en la avenida Samuel de Alcázar?		
5.	¿Se ha aumentado la presencia de transportes privados en la avenida Samuel de Alcázar?		
6.	¿La circulación del Corredor Azul alivio el incremento del parque automotor en la avenida Samuel de Alcázar?		