

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA



“Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y
planteamiento de técnicas de conservación de la Av. Vienrich
del distrito de Tarma – 2019”

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Mishel Estefani, Huaman Capcha

ASESOR

Félix Germán, Delgado Ramírez

Tarma, Perú

2019

Dedicatoria

A Dios, porque siempre está a mi lado y ha hecho posible mis logros. A mis padres por sus enseñanzas su apoyo brindado y comprensión.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar, a Dios, nuestro creador, el modelo perfecto de vida, un compañero incansable, que nos muestra su amor y cuidado en todo tiempo.

A mis padres, los cuales me formaron con mucho amor, sabiduría y responsabilidad para con mi prójimo.

A mi hermana, que siempre será mi motivación para ser mejor cada día, y enseñarle con el ejemplo, la constante lucha que es la vida.

A todas mis amigas y personas que creen en mí, y son capaces de valorar cada esfuerzo que hago.

Resumen

El proyecto de indagación que seguidamente se presenta, se ha elaborado con el propósito de saber la situación actual del asfalto y algunos métodos que se pueden emplear en los propios para mantener su estado, partiendo de una expectativa previa y su posterior descripción de la problemática, nos planteamos una interrogación, ¿En qué condiciones se encuentra el pavimento flexible de la Av. Vienrich Tarma – la finalidad objetivo de evaluar el estado del pavimento. Se desarrolló el proyecto, teniendo en cuenta la aplicación de un instrumento de inspección visual para clasificar el estado en el cual se encuentra dicho pavimento y herramientas que permitieron almacenar adecuadamente los datos, y de esta manera poder procesarlos y formular conclusiones. De acuerdo al análisis obtuvimos resultados un valor promedio del PCI igual a 41.5 esto nos indica que la vía requiere un mantenimiento correctivo periódico, así mismo las fallas más comunes y mayor cantidad fueron la desintegración por baches.

Palabras clave: Pavimento, asfalto, concreto, Tarma.

Abstract

The investigation project that is presented below, has been developed with the purpose of knowing the current situation of the asphalt and some methods that can be used in their own to maintain its state, starting from a previous expectation and its subsequent description of the problem, we ask ourselves a question, in what condition is the flexible pavement of Av. Vienrich Tarma - 2019? The one that has been obtained during the course of the investigation in order to evaluate the condition of the pavement. The project was developed, taking into account the application of a visual inspection instrument to classify the state in which said pavement is located and tools that allowed the data to be properly stored, and in this way to be able to process them and formulate conclusions. According to the analysis, we obtained an average value of the PCI equal to 41.5, this indicates that the road requires periodic corrective maintenance, likewise the most common failures and the largest number were disintegration due to potholes.

Keywords: Pavement, asphalt, concrete, Tarma.

Indice

Dedicatoria	I
Agradecimientos	III
Resumen.....	IV
Abstract	V
Indice.....	6
Índice de figuras.....	11
Índice de tablas.....	13
Introducción	14
Capítulo I.....	15
Planteamiento del problema.....	15
1.1 Contextualización del problema	15
1.2 Formulación del problema.....	17
1.2.1 Problema general	17
1.2.2 Problemas específicos.....	17
1.3 Objetivos de la investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación de la investigación	18
CAPITULO II	19
Marco teórico	19

2.1	Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1	Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2	Antecedentes nacionales.....	20
2.2	Bases teóricas	22
2.2.1	Tipos de fallas.....	22
2.2.2	Pavimentos flexibles.....	37
2.2.3	Índice de condición del pavimento PCI.....	37
2.2.4	Clasificación del mantenimiento	38
2.2.5	Rehabilitación método del Whitetopping	40
2.3	Bases legales.....	41
Capitulo III.....		42
Hipótesis y variables de la investigación		42
3.1	Sistema de hipótesis.....	42
3.1.1	Hipótesis general	42
3.1.2	Hipótesis específico	42
3.2	Variables.....	42
3.2.1	Variable independiente:.....	42
3.2.2	Variable dependiente:	42
3.3	Operacionalización de las variables	43
Capítulo IV.....		44
Diseño de la investigación		44

4.1	Modalidad de la investigación.....	44
4.2	Diseño de la investigación.....	44
4.3	Enfoque de investigación.....	44
Capítulo V.....		46
Descripción de la zona de estudio.....		46
5.1	Localización y ubicación de la investigación.....	46
5.2	Población y muestra.....	48
5.2.1	Población.....	48
5.2.2	Muestra.....	48
5.3	Contexto del estudio.....	48
Capítulo VI.....		49
Desarrollo de la investigación.....		49
6.1	Número de muestra y procedimientos de inspección visual.....	49
6.2	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
6.2.1	Técnicas.....	49
6.2.2	Instrumentos.....	50
6.3	Técnicas de análisis de datos.....	51
6.4	Estudio de transitabilidad.....	58
Capítulo VII.....		60
Resultados, conclusiones y recomendaciones.....		60
7.1	Resultados.....	60

7.1.1	O.G. Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vienrich en el año 2019.	60
7.1.2	O.E.1. Describir las condiciones actuales del pavimento flexible de la Av. Vienrich.....	61
7.1.3	O.E.2. Evaluar las distintas fallas existentes dentro de la vía urbana Av. Vienrich mediante el PCI.....	62
7.1.4	O.E.3. Plantear técnica de conservación para mejorar la transitabilidad en la vía.	81
7.2	Discusión	82
7.3	Conclusiones.....	84
7.4	Recomendaciones	85
	Bibliografía	86
	Anexo A	89
	Curvas para hallar el valor deducido.....	89
	Anexo B	98
	Panel fotográfico	98
	Anexo C	105
	Validación de instrumentos.....	105
	Anexo D	111
	Planos	111
	Plano de planta	112

Secciones transversales	114
Perfil longitudinal.....	120
Anexo E.....	121
Aforo vehicular	121
Anexo F.....	135
Costos y presupuestos	135

Índice de figuras

Figura 1 Las líneas blancas muestran el ahuellamiento	23
Figura 2 Hundimiento representada por el hoyo en la línea blanca.....	24
Figura 3 se ve las ondas en el pavimento esto se llama corrugación.	25
Figura 4 Falla tipo corrimiento correspondiente al objetivo secundario.....	26
Figura 5 Muestra del daño denominado hinchamiento.	27
Figura 6 Línea en dirección a la vía es denominada fisura longitudinal.....	28
Figura 7La línea que se observa corresponde a una fisura transversal	29
Figura 8 La fisura en bloque están representadas por transversales y longitudinales.....	30
Figura 9 Los polígonos en el asfalto simbolizan a la piel de cocodrilo.	31
Figura 10 Imagen que nos facilita reconocer la fisura por desprendimiento.	32
Figura 11 Falla tipo desintegración por peladura.....	33
Figura 12 Ejemplo de una desintegración por baches.....	34
Figura 13 Los trozos faltantes en la pista corresponde a una desintegración de bordes	35
Figura 14 El color más oscuro es la exudación.....	36
Figura 15 El área rectangular representa al parche en la vía.....	37
Figura 16 Mapa geográfico del Perú.....	46
Figura 17 Ubicación de la Av. Vienrich	47
Figura 18 Mapa del Departamento de Junín	47
Figura 19 Curva de baches.....	53
Figura 20 Curva de piel de cocodrilo.....	53
Figura 21 Curva fisura transversal y longitudinal.....	54
Figura 22 Curva de parches.....	54
Figura 23 Grafico de fallas en la muestra N°1.....	62
Figura 24 Grafico de fallas en la muestra N°2.....	65
Figura 25 Gráfico de fallas en la muestra N°3.....	68

Figura 26 Grafico de fallas en la muestra N°4.	71
Figura 27 Gráfico de fallas en la muestra N°5.	74
Figura 28 Gráfico de fallas en la muestra N°6.	77
Figura 29 Gráfico del porcentaje de fallas en la Av. Vienrich.....	80
Figura 30 Falla tipo piel de cocodrilo.	98
Figura 31 Tesista realizando la medición de la falla desintegración por bache de pequeña área ubicada en la muestra N°1.....	98
Figura 32 Falla tipo hinchamiento ubicada en el tramo N°5.	99
Figura 33 Falla desintegración por baches de gran área.	99
Figura 34 Falla tipo desintegración por baches se severidad media.	100
Figura 35 Falla tipo piel de cocodrilo de severidad alta.	100
Figura 36 Medición de la longitud de la vía.	101
Figura 37 Muestra N° 2.....	101
Figura 38 Falla Desintegración por baches severidad media.....	102
Figura 39 Midiendo una fisura longitudinal en la muestra N°6.....	102
Figura 40 Fisura transversal de severidad media.	103
Figura 41 Desintegración por baches ubicada en la muestra N°3.....	103
Figura 42Falla de tipo parches ubicada en la muestra N°5.....	104
Figura 43 Falla de tipo parche.....	104

Índice de tablas

Tabla 1 Tipo de mantenimiento para pavimento flexible.	38
Tabla 2 Tabla operacionalización de variables	43
Tabla 3 Ficha de inspección del PCI.....	50
Tabla 4 Cuadro para hallar el PCI.....	50
Tabla 5 Rango del PCI.....	51
Tabla 6 Ejemplo del resultado PCI.	55
Tabla 7 Cálculo del máximo valor deducido.	57
Tabla 20 Promedio del PCI.....	60
Tabla 8 PCI de la muestra N°1.....	63
Tabla 9 Hoja de registro de la muestra N° 1.	64
Tabla 10 PCI de la muestra N° 2.....	66
Tabla 11 Hoja de registro de la muestra N°2.	67
Tabla 12 PCI de la muestra N°3.....	69
Tabla 13 Hoja de registro de la muestra N°3.	70
Tabla 14 PCI de la muestra N°4.....	72
Tabla 15 Hoja de registro de la muestra N°4.	73
Tabla 16 PCI de la muestra N°5.....	75
Tabla 17 Hoja de registro de la muestra N°5.	76
Tabla 18 PCI de la muestra N° 6.....	78
Tabla 19 Hoja de registro de la muestra N° 6.	79
Tabla 21 Cuadro comparativo y discusión de la investigación.....	82

Introducción

En la presente investigación se analiza las condiciones en las que se encuentra el pavimento flexible, además de las posibles técnicas que se pueden emplear en los mismos para mejorar su calidad. Ya que estos pavimentos presentan muchas desventajas, por diversos factores, la investigación para su mayor comprensión conste de VII capítulos los cuales han sido distribuidos de la siguiente manera.

El capítulo I está enfocado en los aspectos generales como planteamiento del problema, formulación de problema, justificación y objetivos.

En el capítulo II los antecedentes, bases teóricas y bases legales.

En el capítulo III sistema de hipótesis, variables del tema central y la operacionalización de las mismas.

En el capítulo IV se analizó sobre el diseño de la investigación y dentro de ella se detalla modalidad, diseño y enfoque.

En el capítulo V se realizó la descripción de la zona de estudio de la investigación.

En el capítulo VI se encuentra el desarrollo de la investigación realizada, asimismo se explica las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de los datos.

En el capítulo VII analizamos los resultados de todo el procedimiento investigado también, se muestra las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1 Contextualización del problema

Las carreteras fueron uno de los primeros signos de avance, pues los mesopotámicos fueron uno de los primeros constructores hacia el año 3500 a.C., luego siguieron los chinos, ellos desarrollaron un sistema de carreteras en el siglo XI a.C., es así que ejecutan el camino más largo a nivel mundial por un periodo de dos mil años; los incas realizaron varios tramos de vías no consideradas carreteras, ya que la rueda no era aún conocida por ellos (ARQUYS, 2012, p. 12).

Así mismo, en un territorio contar con una estructura vial es importante, considerando que tiene un vínculo directo con el progreso de la sociedad y la economía, ya que nos facilita la comunicación entre centros poblados, también el cambio entre recursos y actividades. Y un asfaltado como parte de la carretera tiene un rol influyente, ya que su objetivo es brindar a las personas un viaje agradable, convincente y a la vez módico.

Dentro de las estructuras que tienen diseño finito se encuentra el pavimento, por lo que al término de ésta iniciaran las fallas, reducirán su calidad de tránsito y generará un aumento de

presupuesto a los conductores para realizar el mantenimiento de sus vehículos (Martinez, 2015).

Independientemente del proceso de deterioro natural a partir del inicio de su fase de bosquejo se deben programar labores de mantenimiento o rehabilitación para el pavimento, con la finalidad de reducir la gravedad y aumento de fallas que puedan dañar a la vía y de este modo los recursos se optimicen para realizar una reposición en cuanto se requiera, sin la necesidad de reconstruirla.

A nivel mundial los pavimentos son de asfalto, además el alto tránsito y el peso representa una de las principales variables que inducen a la fatiga de la estructura y que afectan al pavimento flexible, en distinta magnitud y severidad, esto es un indicador para realizar la evaluación del estado de un pavimento, utilizando un procedimiento reconocido y utilizado a nivel mundial (Vasquez, 2002).

Durante, los últimos años se ha podido ver el nivel alto de desperfecto de la vía de los países en desarrollo, y los costos estimados para su restablecimiento son muy elevados. Entidades bancarias han declarado que se avecina una catástrofe en el ámbito económico para la región de América Latina principalmente para los países en desarrollo (Fajardo, 2015).

Por otro lado, el sistema de transporte peruano no está cumpliendo con los requisitos de un buen transporte que la población requiere para trasladarse a un destino. Por ello el inconveniente identificado es un defectuoso sistema de gestión de pavimentos por parte de las partes encargadas, ya que no se está evaluando el estado funcional para determinar la intervención necesaria al pequeño costo y con el más eficaz resultado viable.

En el distrito de Tarma los pavimentos flexibles en su gran mayoría se encuentran en un pésimo estado, por este motivo la evaluación del estado en la que se encuentra el asfaltado de la vía urbana, será muy significativo para identificar el estado actual, controlar el problema y encontrar una posible solución para la misma, del mismo modo alargar la vida de los pavimentos y así formar una contribución en la mejora, poder prevenir, reparación de la calle urbana de Tarma utilizando el método del PCI.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible en la Av. Vienrich Tarma - 2019?

1.2.2 Problemas específicos

¿En qué condiciones se encuentra el pavimento flexible de la Av. Vienrich?

¿De qué manera influyen las fallas superficiales en la determinación de la condición del pavimento flexible?

¿Influye la condición del pavimento en la determinación del planteamiento de una técnica de conservación?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vienrich en el año 2019.

1.3.2 Objetivos específicos.

Describir las condiciones del pavimento flexible de la Av. Vienrich.

Evaluar las distintas fallas existentes dentro de la Av. Vienrich mediante el PCI.

Plantear técnica de conservación para mejorar la transitabilidad en la vía.

1.4 Justificación de la investigación

En la ciudad de Tarma muchas de las vías se hallan en un mal estado, presentando diversas fallas y en distintas magnitudes, algunas solo se visualizan pero otras son más notorias e incómodas para la población al momento de transitar con un vehículo.

La necesidad de contar con una vía pavimentada es indispensable y más aún si los beneficiarios de dicho proyecto son una cantidad considerable, es por ello que se debe incentivar al mantenimiento de la misma. Es necesario la evaluación de las condiciones en las que se encuentra un pavimento flexible y plantear técnicas de conservación para el asfalto con la finalidad de reducir la cantidad de fallas dentro de la vía, así mismo plantear soluciones a estos problemas, aportar al mejoramiento, mantenimiento, prevención y recuperación de las obras viales, contribuir a la salud y economía de la población.

CAPITULO II

Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

(Garcia, 2016) en su investigación para optar el título de ingeniero civil “*Evaluación del pavimento flexible de la vía Calpi - San Juan de Chimborazo, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo*” tuvo como fin principal realizar la estimación del asfaltado en la carretera, la metodología que empleó en la presente investigación es el cuantitativo ya que procesa los antecedentes de la encuesta realizada a la localidad afectada y los datos del pavimento realizados a través del método PCI, el procedimiento que se siguió fue la siguiente, inició con la descripción del N° de muestras, de secciones, abscisa inicial y abscisa final, seguidamente empezó a rellenar su formato propuesto según a los ítems antes expuestos para esta investigación lo dividió en 3 tramos, posterior a esto realizó la evaluación de las cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, es así que llegó a la conclusión, el pavimento está compuesto por una sub-base $e = 30$ cm, base $= 15$ cm, doble tratamiento superficial bituminoso $e = 2.5$ cm., con un PCI de 38 con calificación mala, y la intervención más adecuada que se debe dar es la rehabilitación, la vía se ve afectada principalmente por: el tiempo de construcción y de servicio que ha brindado

el pavimento de 21 años; el aumento de las cargas de tráfico principalmente vehículos pesados como volquetas y tráileres; el clima variable del sector provocó que el pavimento tenga tensiones y contracciones fuertes; las fallas no corregidas del pavimento que permiten infiltraciones de agua en las capas.

(Salazar, 2015) en su proyecto para obtener el grado *“Análisis superficial de la condición del pavimento flexible de la Av. Portete de Tarqui desde la calle 38ava hasta la calle 17ava, en la ciudad de Guayaquil 2015”* determinó los tipos de fallas y labor a ejecutarse en el asfaltado utilizando la técnica reconocida, la metodología que desarrolló fue el cuantitativo debido a utilizó gráficos estadísticos para representar los efectos obtenidos y el estado del pavimento evaluado, las tareas que realizó fueron las siguientes, determinó el número de unidades para su muestra, rellenó el formato de inspección visual, seguido a eso realizó un análisis del tráfico vehicular, mediante un conteo de 3 días, el resultado de la evaluación fue 42% ubicándolo así en un estado regular y un 57% en un buen estado por lo que el asfalto requiere de mantenimiento y rehabilitación según corresponda y nos damos cuenta que es una vía que no necesita una reconstrucción parcial, además a pesar de su estado real que presenta tiene un tráfico vehicular constante.

2.1.2 Antecedentes nacionales

(Campos, 2017) En su proyecto para conseguir el grado, determinó el estado del pavimento flexible, el tipo de indagación fue la cuantitativa debido a que el procedimiento es secuencial cada paso depende del anterior y al procesar sus datos obtiene porcentajes mediante gráficos estadísticos, los pasos que realizó en su investigación fue la inspección individual de cada unidad, identificó la cantidad y ejemplar de espécimen, registró el área del espécimen mediante el instrumento

adecuado, y por último concluyó que el estado del pavimento fue 47, esto significa que presenta una pista en estado regular.

(Sullca, 2016) en su investigación “*Evaluación de la capacidad estructural y funcional del pavimento según la norma Peruana de pavimentos, durante el proceso de construcción carretera Huancavelica - Lircay, periodo 2016*”, tuvo como propósito estipular la carga que aún puede resistir el asfaltado, desarrolló la metodología descriptiva estadística ya que procesó un cuadro para la recopilación de números por kilometrajes, haciendo uso de una normatividad de nuestro país y los detalles de las cargas que puede resistir su estructura y función como asfaltos, para procesar sus datos empleó cuadros estadísticos, las tareas que realizó para lograr sus objetivos planteados fueron los siguientes, primero elaboró un cuadro para la recopilación de sus datos, luego procesó la información mediante cuadros estadístico y para culminar evaluó mediante la norma técnica peruana, finalmente halló la capacidad de su estructura y función de la capa de asfalto, datos del estiramiento ($D_{car}=51,00mm/100$) e IRI ($IRI_{car}=1,39m/km$) con un PSI de 4,19 para los dos correderas, esto indicó que el asfaltado se encontraba en buen estado y óptimas condiciones.

(Sanchez A. , 2016) en su proyecto para el grado “*Evaluación del estado de preservación del pavimento flexible de la calle Rafael Sanzio, tramo mercado Santa Rosa El Bosque - avenida Ricardo Palma, mediante el método del índice de condición del pavimento, Año 2016*” tuvo como finalidad valorar el estado de preservación del asfaltado, el método que empleo es el cuantitativo debido a que siguió un proceso secuencial y de esta manera llegó a la siguiente conclusión, que el resultado final de PCI fue 57 clasificando a la vía en un buen estado.

(Humpiri, 2015) en su trabajo de investigación “*Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la Región de Puno*” Analizó en las caminos primordiales del ligaren mención, las defectos superficiales que se presentan en el asfaltado, presentes en el momento de la apreciación y monitoreo en el lugar, la metodología de la investigación fue el cuantitativo, ya que realizó la evaluación de los tipos, niveles de severidad y las causas que originan su deterioro, el proceso que realizó fue el siguiente, identificó un tipo de falla en el pavimento luego, mencionó los kilómetros en los cuales se hallan dichas fallas, y la medida respectiva, seguido a esto mencionó el nivel de severidad y por último describió las posibles causas que originaron la falla en el pavimento, por el cual concluyo de esta manera, los defectos de la superficie halladas en el lugar de análisis del más alto grado incidente fueron las grietas longitudinalmente y perpendiculares, continuadas de huellas de vehículos, deterioros a simple vista y otras; los mismos que se originan a causa de las incorrecciones durante todo el proceso, las cuales intervienen de manera negativa en la obra.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tipos de fallas

Ahuellamiento

Este daño ocurre por la repetición de las cargas que conllevan a una acopio de las imperfecciones en alguna de las etapas del asfalto. La deformación ocurre en la capa superior cuando el área afectada es pequeño, a su suele presentarse con un deslizamiento en el lateral de la pista; cuando el área es mayor la falla se produce en las base o sub base (Irigoyen, 2016, p. 18).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 18)

Bajo: La hondura, varía entre 0.6 y 1.3 cm.

Medio: El hoyo va entre 1.3 y 2.5 cm.

Alto: Cuando es mayor a 2.5 cm.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 18)

Se realiza la medición en metros cuadrados.



Figura 1 Las líneas blancas muestran el ahuellamiento

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Hundimiento

Declive de la superficie original del asfaltado en una determinada área. Pueden suceder en la misma carretera y también a los cantos. En su mayoría los hundimientos son dificultosos de identificar, la única forma es después de una lluvia, por el depósito del líquido. En ocasiones origina desviaciones notables, de pronunciada distancia de ondulación o por el inverso, quebrado y delimitado (Irigoyen, 2016, p. 22).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 22)

Bajo: El hoyo mide entre 13 mm a 25 mm.

Medio: se encuentra entre 25 mm y 50 mm de profundidad.

Alto: es mayor de 50 mm la profundidad máxima del área deprimida.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 22)

Es medido en metros cuadrados.



Figura 2 Hundimiento representada por el hoyo en la línea blanca.

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Corrugación

“Se denomina de esta manera a la ondulación del asfaltado que se encuentran unas de otras perpendicularmente a la orientación del tráfico. Es menor de 3m la separación entre crestas” (Irigoyen, 2016, p. 25).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 25)

Bajo: ocasiona un poco de oscilación en el carro evitando el fastidio.

Intermedio: ocasiona ligera incomodidad debido a la vibración en el vehículo.

Alto: genera una vibración alta en el vehículo, que genera fastidio además un riesgo de tránsito, esto induce a un descenso en la velocidad de circulación.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 25)

Es medida en metros cuadrados.



Figura 3 se ve las ondas en el pavimento esto se llama corrugación.

Fuente; Corredor & Corros 2010.

Corrimiento

Este tipo de falla se caracteriza por el traslación de compuesto asfáltico, por lo general también genera que el material sobresalga, constituyendo flecos en el lateral. Típico se logran identificar por la demarcación tendida sobre las vías (Irigoyen, 2016, p. 28).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 28)

Bajo: cuando es apreciable y origina algo de temblor en el coche sin ocasionar molestia.

Intermedio: inclinación al carro, que genera cierto fastidio.

Alto: genera en el vehículo un excesivo balanceo y esto ocasiona incomodidad y riesgo de tráfico, siendo forzosa la reducción de la rapidez.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 28)

Es medido en metros cuadrados.



Figura 4 Falla tipo corrimiento correspondiente al objetivo secundario.

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Hinchamiento

Abultamiento erguido en la zona del asfaltado, en ocasiones suele suceder de manera marcada en una mínima área, o también en forma contraria a lo anterior mencionado, mayor a tres metros de distancia, que deforma la carretera. En uno y otro caso puede estar seguido de agrietamientos (Irigoyen, 2016, p. 31).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 31)

Bajo: no genera incomodidad de manejo.

Medio: hay una ligera incomodidad de manejo y obliga a tener una velocidad promedio.

Alto: causan un severo fastidio al manejar, con riesgo para el transporte.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 31)

Se mide en metros cuadrados.



Figura 5 Muestra del daño denominado hinchamiento.

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Fisura longitudinalmente

Abertura que se presenta de forma paralela a la vía. En un inicio suele presentarse como una fisura simple, pero según progresa el deterioro del asfaltado, desarrolla ramificaciones laterales a este aspecto se le conoce como multiplicidad (Irigoyen, 2016, p. 35).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 35)

Bajo: su ancho promedio menor a 0.5cm; no se presenta características de descascaramiento ni pendiente alrededor de sus cantos.

Medio: con un ancho mayor de 0.5cm; no hay señal de descascaramiento, pero si admite ingreso del líquido.

Alto: los bordes tienen descascaramiento, hay fisura múltiple.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 35)

Es medida en metros lineales.



Figura 6 Línea en dirección a la vía es denominada fisura longitudinal.

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Fisura transversal

Fracturamiento rectilíneo que se presenta sobre el asfaltado verticalmente al eje. Puede afectar toda la vía o un tramo de pista, como también restringir a los sesenta centímetros próximos al canto. Del mismo modo como fisuras longitudinales estas pueden desarrollarse en ramificaciones y fisuras paralelas (Irigoyen, 2016, p. 40).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 40)

Bajo: De ancho promedio menor a 0.5cm; no existe de descascaramiento ni desnivel alrededor de sus bordes, no permite ingreso de agua.

Medio: Con un ancho mayor de 0.5cm; no hay señal de descaramiento, pero si permite el ingreso del agua.

Alto: descascarados severos, ramificada de fisuras paralelas de una severidad media a alta.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 40)

Es medida en metros lineales.



Figura 7 La línea que se observa corresponde a una fisura transversal

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Fisura en bloque

Fisuras y grietas interconectadas que dividen el asfaltado en polígonos generalmente rectangulares. La dimensión de los conjuntos modifica de aproximadamente de 0.9 m² a 9m². (Irigoyen, 2016, p. 44)

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 44)

Bajo: aquellos que están definidos por grietas perpendiculares y prolongados no muy notorios para las personas.

Medio: la magnitud de la fisura es Media.

Alto: hay fisuras transversales y longitudinales con nivel de severidad Alto.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 45)

Su medida es en metros cuadrados.



Figura 8 La fisura en bloque están representadas por transversales y longitudinales.

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Piel de cocodrilo

(Irigoyen, 2016) Este tipo de falla está formado por una serie de fisuras entrelazadas entre sí, formando en la superficie unos polígonos anormales con esquinas agudas y extensión mayor regularmente inferior de 0.30 m. suelen parecerse a la piel de cocodrilo(p. 48).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 48)

Bajo: de una medida menor a 1.5mm de ancho, con poca interconexión, sus bordes no presentan desprendimiento.

Medio: tienen un ancho menor de 0.5cm, entrelazado forma pequeños polígonos, que pueden presentar un ligero desprendimiento.

Alto: se presenta en forma de malla cerrada polígonos bien definidos, con desprendimiento a los largo de sus bordes; en algunos casos pueden ser removidos a causa del tráfico vehicular.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 48)

Se mide en metros cuadrados.



Figura 9 Los polígonos en el asfalto.

Fuente; Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Fisuras por desprendimiento

(Irigoyen, 2016) El desprendimiento del material fino que conforma la capa ocasiona un progresivo desgaste de la superficie del pavimento flexible, esta superficie al desintegrarse genera una textura rugosa (p. 61).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 62)

Bajo: cuando el pavimento ha empezado a tener un leve desprendimiento. Pero la infraestructura se mantiene firme.

Medio: en el asfalto ya se presenta partículas sueltas y estas a su vez dejan expuestos al agregado grueso.

Alto: El pavimento ya tiene pequeñas cavidades y el desprendimiento de las partículas ya abarca una mayor área.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 62)

Se mide en metros cuadrados.



Figura 10 Imagen que nos facilita reconocer la fisura por desprendimiento.

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Desintegración por peladuras

La superficie del pavimento presenta pequeñas cavidades no mayores a 1.5 cm esto debido a que hay desprendimiento de material en la capa superficial. Cuando la magnitud del hoyo es mayor a 1.5cm ya se consideran como baches (Irigoyen, 2016, p. 67).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 68)

No se especifican la magnitud del daño. Es suficiente indicar que existen peladuras.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 68)

Se mide en metros cuadrados.



Figura 11 Falla tipo desintegración por peladura.

Fuente: Corredor & Corros. 2010

Desintegración por baches

Este tipo de daño en el pavimento interrumpe un tránsito fluido en la vía, debido a que a que hay descomposición total de la superficie del pavimento, esto indica que no hubo mantenimiento, generalmente tiene un diámetro menor a 90cm (Irigoyen, 2016, p. 77).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 77)

Bajo: con una profundidad menor de 2.5cm.

Medio: hoyo de 5cm de profundidad.

Alto: de profundidad mayor a 5cm.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 77)

Se calcula en metros cuadrados.



Figura 12 Ejemplo de una desintegración por baches.

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Desintegración de bordes

Generalmente esta falla es la continuación de otros daños como el agrietamiento, hundimiento, o desprendimiento. Por otro lado esta falla ocasiona la reducción del ancho efectivo de la vía a causa de la pérdida del asfalto y deja al descubierto la base del pavimento (Irigoyen, 2016, p. 82).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 82)

Bajo: El borde esta aún integro, hay presencia de fisuras longitudinales paralelas al borde.

Medio: hay presencia de pequeñas irregularidades en el borde a consecuencia de la fisura piel de cocodrilo con una severidad alta; y el alto tráfico.

Alto: gran parte del pavimento ha sido removido a causa del tráfico y hay reducción del ancho total de la vía.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 83)

Se mide en metros lineales.



Figura 13 Los trozos faltantes en la pista corresponde a una desintegración de bordes

Fuente: Corredor & Corros 2010.

Exudación

(Irigoyen, 2016) La superficie del pavimento tiene un aspecto brillante, con tono reflejante, resbaladizo y pegajoso en tiempo caluroso. Así mismo existe afloramiento de material bituminoso de la mezcla, este proceso es irreversible.

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 89)

Bajo: es visible la coloración de la superficie.

Medio: hay de asfalto libre de más que genera una capa seguida en forma de rastros del tráfico; el área se vuelve adherente a calzados y llantas de carros en épocas soleadas.

Alto: el pavimento se vuelve húmedo, con un color oscuro, además de encontrarse pegajoso en consecuencia de una gran cantidad de asfalto libre.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 89)

La exudación es medida en metros cuadrados.



Figura 14 El color más oscuro es la exudación.

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

Parches o reparaciones

Esta falla es a causa de un trabajo de mantenimiento realizado sobre el pavimento original con el propósito de reparar la vía, así mismo es realizado con materiales similar al original o en algunos casos con uno diferente y este hecho genera una alteración en la estructura continua (Irigoyen, 2016, p. 95).

Niveles de severidad: (Irigoyen, 2016, p. 95)

Bajo: cuando está en muy buena situación y se desempeña favorablemente.

Medio: ya muestra daños en sus bordes.

Alto: está deteriorado y necesita ser reparado con urgencia.

Unidad de medida: (Irigoyen, 2016, p. 95)

Son medidos en metros cuadrados.



Figura 15 El área rectangular representa al Parche en la vía.

Fuente: Manual para inspección visual de pavimentos flexibles.

2.2.2 Pavimentos flexibles

Es una estructura que se flexiona dependiendo del peso que pueda pasar sobre el pavimento ocasionado por el tránsito. Está conformado por tres capas, una capa pegajosa en su mayoría afirmada encima otras dos fases que no son de pavimento rígido, como son la base y la subbase (Sanchez G. , s.f.).

2.2.3 Índice de condición del pavimento PCI

Hoy en día la entidad de Gestión Vial utiliza como modelo de evaluación y calificación más completa para pavimentos flexibles al PCI siglas en ingles que significa Índice de Condición de pavimento. Este instrumento es fácil aplicar y no necesita de otras herramientas especiales. El proceso que se realiza para fijar la condición del pavimento de manera indirecta, es mediante la observación, reconociendo los daños encontrados en el área, a su vez, ha estado divulgado por la ASTM D 6433-03 a modo de procedimiento para analizar y aplicar en pavimentos (Vasquez, 2002).



Fuente: (Vasquez, 2002).

2.2.4 Clasificación del mantenimiento

Habitualmente las actividades que se realizan para pavimentos suelen agruparse en dos clases, prevención y corrección. El primero incluye las actividades que se realizan para proteger la pista y disminuir el deterioro. Por otro lado está el correctivo este consiste en corregir fallas específicas. A continuación se señala la siguiente categorización, que concentra de manera rápida la noción de sostenimiento y recuperación del asfaltado (Jugo, 2005, p. 9).

Tabla 1 Tipo de mantenimiento para pavimento flexible.

mantenimiento	peculiaridades de las tareas	
	alcance	finalidad
A. bajo	especifico	prevenir
		corregir
B. alto	total	Corrección efectiva

Acciones a realizar según el tipo de mantenimiento que requiere el pavimento flexible (Fuente: Jugo, 2005, p. 9).

El mantenimiento menor contiene tareas que delimitados tramos del de la carretera solucionarlas imperfecciones identificadas, optimizar su situación. El rutinario debe realizarse de forma seguida, y empezar de inmediato cuando ya se pueda visualizar indicios de deterioros.

(Jugo, 2005) “En el mantenimiento frecuente se incluyen acciones menores tanto proyectadas como de urgencia. Por su parte, el mantenimiento mayor contiene tareas que se aplican a toda el área de un tramo, éstas pueden estar antecedidas por trabajos de mantenimiento menor”(p.9).

Cerrado de Fisuras

Es la acción de limpiar y aplicar una mezcla sobre los diminutos daños que se encuentran sobre el área, una grieta menor a 5 milímetros, y esta manera impedir que ingresen pequeñas arenas, con el propósito de alargar la permanencia de la vía y esta pueda seguir brindando un buen servicio (Clemente, 2014).

Bacheo Aislado Superficial y Profundo

Es el grupo de tareas para componer la capa en zonas pequeñas de un pavimento, donde inicia la dispersión del asfalto, antes de que una de las capas se encuentra en buena situación y sin contenido de líquido (Clemente, 2014).

Riego Asfáltico y Riego de Sello

Consiste en aplicar un compuesto asfáltico sobre el área de la pista, de forma pareja y de esta manera recubrir el área, revestir rendijas diminutas y disminuir la dispersion de arenas, con el propósito de extender el servicio dela carretera (Clemente, 2014).

Recapeo en pavimentos flexibles

Se tiende una mezcla asfáltica en frío o caliente, de un grosor no menor de 5 centímetros, sobre la capa ya existente, con la finalidad de rehabilitar zonas con problemas de numerosas desintegraciones por baches. Este espesor corresponde a la mezcla debidamente compactada (Clemente, 2014).

2.2.5 Rehabilitación método del Whitetopping

Consiste en realizar un capa de concreto, su construcción es en un asfaltado que ya existe. Con el propósito de restablecer vías de comunicación asegurando una firmeza y estabilidad mayor que el asfaltado, evitando también que algún líquido se estanque provocando los baches.

Esta técnica complace la petición de los ciudadanos de circular en arterias convincentes y brindando una mejor función y por mayor tiempo, debido a que está probado en dos de los patrias más significativas del universo, que puede brindar quince años más de servicio a la población . Así mismo no es necesario adicionar otro grosor mas ya que la unión entre estos 2 es resistente, es capaz de suministrar un trafico moderado que ayude a perfeccionar de manera significativa la subsistencia utilizable de la vía. Igualmente, en impedimento a la reconstrucción total con una nueva plataforma, este hace uso del asfalto actual como una plataforma maciza. (Fausto, 2019)

Este tratamiento se cataloga generalmente en tres clases: el convencional, delgado o ultra delgado Ultra thin whitetopping. Se basa en el grosor de la nueva capa de concreto que poseerá al iniciar su prestación. El primero es el de mayor volumen, edificado con veinte centímetros o más de concreto; el segundo tiene anchos que

fluctúan entre 12 y 15 cm, y el tercero es cimentado usualmente entre 5 cm y 10 cm de grosor (Fausto, 2019).

2.3 Bases legales

La normativa referente a los pavimentos de vías urbanas es necesaria para conservar una vía en buenas condiciones.

La investigación se basa en el Reglamento Nacional de Edificaciones dentro del cual se desarrolla la normativa CE. 010 de asfaltos urbanos enmarcado en el apartado 6 correspondiente al mantenimiento de asfaltos, en el cual se describen la responsabilidad por la gestión del mantenimiento, actividades de mantenimiento en ella se menciona los cuatro tipos de mantenimiento, el rutinario, el concurrente, el periódico y el urgente y por último tareas de mantenimiento.

Capítulo III

Hipótesis y variables de la investigación

3.1 Sistema de hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Al realizar la evaluación del pavimento, se conocerá la condición del pavimento de la Av. Vienrich Tarma 2019.

3.1.2 Hipótesis específico

La condición del pavimento flexible de la Av. Vienrich no es buena

La falla del tipo desintegración de baches en la Av. Vienrich es mayor al 50% en comparación a las otras fallas.

La técnica de conservación va a mejorar la transitabilidad en la Av. Vienrich.

3.2 Variables

3.2.1 Variable independiente:

Evaluación de las condiciones del pavimento.

3.2.2 Variable dependiente:

Técnicas de conservación de pavimentos.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2 *Tabla operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Pavimentos	Flexible	Carpeta bituminosa	mm
		Mantenimiento menor	m ²
Técnicas de conservación	Superficial	Mantenimiento mayor	m ²
		Bacheo superficial y profundo	m ²
		Recapeo	cm

Capítulo IV

Diseño de la investigación

4.1 Modalidad de la investigación

La indagación se enmarca teniendo como la línea matriz la infraestructura para el transporte y dentro del campo de acción pavimentos. (RESOLUCIÓN N°038-2016-UCSS-FI/CF)

4.2 Diseño de la investigación

La actual indagación tiene un diseño no empírico por lo que no se manipulan intencionalmente variables, sino que solo se observan y se analiza el hecho tal y como es en su entorno original (Hernandez Sampieri, 2014).

4.3 Enfoque de investigación

Es una investigación de enfoque cuantitativo debido a que es consecutivo y demostrativo, cada fase antecede a la sucesiva y no debemos evadir o excluir etapas. El proceso es minucioso, pero es posible rediseñar alguna fase. Se diseña una actividad para experimentar, se calculan las variables en un definido entorno; se examinan las medidas

conseguidas manejando conocimientos de estadística, y se obtienen una infinidad de deducciones. (Hernandez Sampieri, 2014).

La investigación tiene un nivel transversal debido a que se va a recoger y analizar datos en un momento determinado. Frente a otros tipos de indagaciones, como las longitudinales, la transversal limita el recojo de información a un periodo. (Hernandez Sampieri, 2014)

Capítulo V

Descripción de la zona de estudio

5.1 Localización y ubicación de la investigación

La zona a estudiar se halla ubicado en el Perú, Departamento de Junín, Distrito de Tarma, Provincia de Tarma tramo AV. Vienrich.



Figura 16 Mapa geográfico del Perú (Fuente; Rodríguez, 2019)



Figura 17 Mapa del Departamento de Junín (Fuente; Imágenes Google 2019 [https://www.ecured.cu/Departamento_de_Jun%C3%ADn_\(Per%C3%BA\)](https://www.ecured.cu/Departamento_de_Jun%C3%ADn_(Per%C3%BA)))

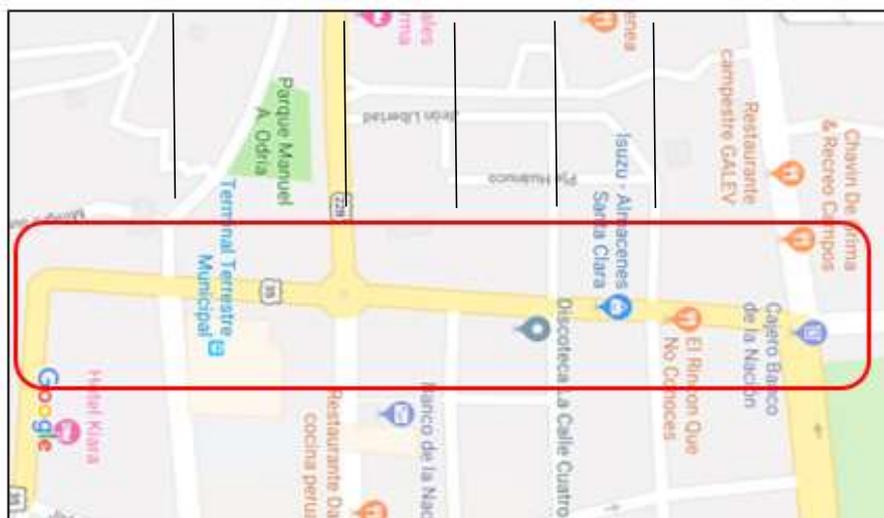


Figura 18 Ubicación de la Av. Vienrich (Fuente; Google Maps, 2019 <https://www.google.com/maps/place/Tarma/@-11.4192601,-75.694299,17z/data=!4m5!3m4!1s0x910920940aa07519:0xc7f75d40d07157c1!8m2!3d-11.4193347!4d-75.6889493?hl=es>)

5.2 Población y muestra

5.2.1 Población

Para (Hernandez Sampieri, 2014)"una población es el acumulado de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (p. 65). Esto nos indica la totalidad de la muestra a ser evaluado.

El pavimento flexible del Av. Vienrich. No probabilística.

5.2.2 Muestra

(Hernandez Sampieri, 2014)"En los ejemplares no probabilísticos, es decir no dependerá de un sistema de probabilidad su elección, sino de orígenes que estén vinculados a sus particularidades de la indagación o el fin del que realiza la investigación" (p.176).

La muestra que se analiza es la Av. Vienrich. No probabilística.

5.3 Contexto del estudio

La investigación se realizó en la Av. Vienrich, ya que esta avenida es de doble vía es una de las más transitadas debido a que por ella transitan vehículos menores como las mototaxis y de altos tonelajes como tráiler, ómnibus, camionetas, etc., provenientes de La Selva, La Oroya, Huancayo entre otros.

Capítulo VI

Desarrollo de la investigación

6.1 Número de muestra y procedimientos de inspección visual

a) Número de muestra

Dividimos las secciones del pavimento en tramos para la presente investigación se dividió en cuadras y así poder obtener una determinada área de la vía, el cual será necesaria para que más adelante procesar de los datos de campo.

b) Procedimiento de inspección

Inspeccionar cada número de muestra, identificar las fallas existentes, el nivel de daño y la medida que se obtiene en las respectivas hojas de registro.

c) Procesamiento de datos

La información será procesada según la metodología del PCI.

6.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

6.2.1 Técnicas

La observación es un método para poder recolectar datos e información en la ingeniería vial empleando como instrumento una guía de observación en campo, esta técnica consiste en utilizar los sentidos para observar la realidad por la que está atravesando una sociedad al desarrollar sus actividades diarias. (Tamayo Ly & Siesquén, 2019)

6.3 Técnicas de análisis de datos

El PCI Índice de Condición del Pavimento fue la técnica empleada para el análisis de datos, la evaluación y calificación objetiva del pavimento flexible, debido a que este es uno de los modelos de empleados por entidad encargada de las Gestiones Viales en la actualidad (Vasquez, 2002).

El PCI es un índice numerario realiza una calificación igual a cero, para determinar que el pavimento que se encuentra fallado, hasta un valor igual a cien para calificar que dicho pavimento se halla en un estado favorable. En la tabla 5 se muestran la jerarquía de PCI con su respectiva categorización de la situación del asfalto.

Tabla 5 *Rango del PCI*

Jerarquía	Categorización
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 - 0	Fallado

Calificación del pavimento según el valor del PCI. (Fuente: Manual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos)

La etapa inicial corresponde a una labor en campo en el cual se identificaron los daños teniendo en cuenta el tipo de falla, severidad y medidas de los mismos, por otro lado un dato importante para la respectiva hoja de registro es el ancho y largo del tramo a inspeccionar

para hallar el área. Esta averiguación se plasma en los respectivos formatos adecuados para tal fin.

Al finalizar esta inspección de campo, la información sobre los daños observados en la vía se utilizó para determinar el valor del PCI. Este cálculo puede ser de forma manual o mediante una computadora y se basa en el valor deducido de cada tipo de falla ubicado en el pavimento de acuerdo con la cantidad y su respectiva severidad que han sido reportadas. A continuación mostramos un ejemplo en la tabla 6.

Cálculo de valores deducidos

Sumar según el nivel de magnitud de la falla y anotarlo en el cuadro denominado **total** de la ficha. El tipo de falla puede medirse en área, longitud o por unidad de acuerdo al ejemplar. En la tabla 6 mostramos el ejemplo con las siguientes fallas: desintegración por baches, fisura piel de cocodrilo, fisura transversal, fisura longitudinal y parches.

Seguidamente se procedió a dividir el valor de cada tipo falla, con su respectivo nivel de magnitud, entre el valor del superficie del ejemplar y este dato es en porcentaje, en el casillero correspondiente a densidad de la falla, con el nivel de magnitud identificado, dentro de la unidad en investigación. Ver tabla 6.

Siguiendo con el proceso se determinó el valor deducido para cada falla a la vez el grado de severidad utilizando las curvas del valor deducido que se adjuntan en el Anexo A.

Valor deducido para la falla tipo baches de severidad alta (H) con densidad=5.45 valor deducido (VD=61), severidad media (M) con densidad = 3.28 valor deducido (VD=22), severidad baja (L) con densidad = 0.45 valor deducido (VD=1). Ver figura 19.

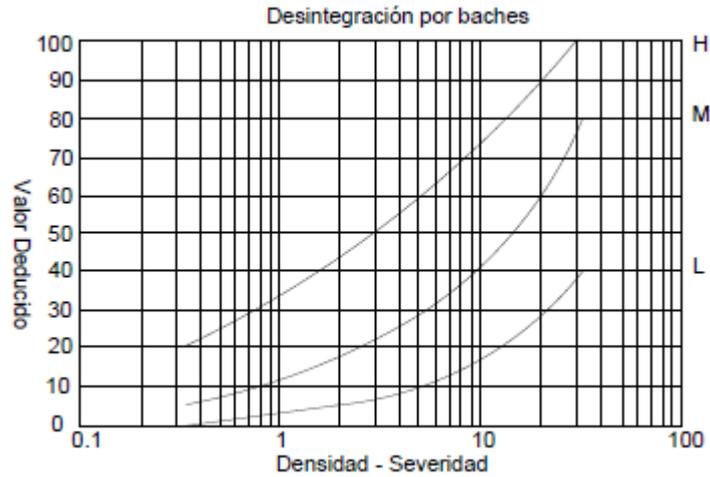


Figura 19 Curva de baches.

Fuente; Manual PCI (Vasquez, 2002).

Se muestra el valor deducido para la falla de tipo piel de cocodrilo con severidad media (M), con densidad igual a 0.42 valor deducido = 14. Ver figura 20.

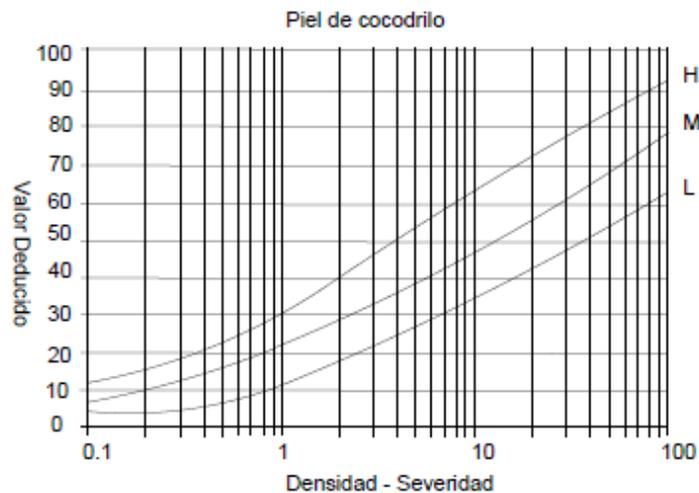


Figura 20 Curva de piel de cocodrilo.

Fuente: Manual PCI (Vasquez, 2002).

El valor deducido que se obtuvo para la falla tipo fisura transversal de severidad alta (H) con densidad = 0.97 nos da un valor deducido = 8.5, fisura longitudinal con severidad alta (H) con densidad = 0.37 valor deducido = 6, severidad media (M) con densidad = 0.37 valor deducido = 0.9. Ver figura 21.

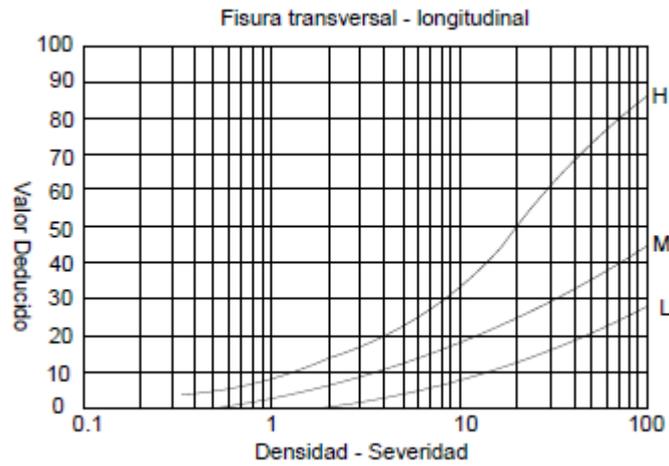


Figura 21 Curva fisura transversal y longitudinal.

Fuente: Manual PCI (Vasquez, 2002).

El valor deducido para la falla tipo parche de severidad media (M) con una densidad igual a 0.42 nos da como valor deducido =8. Ver figura 22.

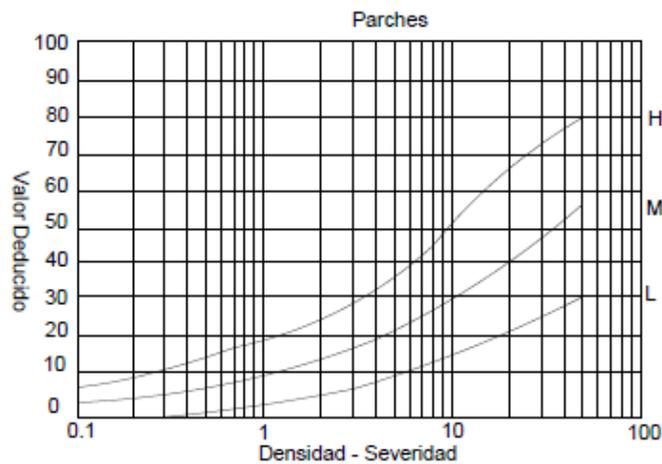


Figura 22 Curva de parches.

Fuente: Manual PCI (Vasquez, 2002).

Tabla 6 Ejemplo del resultado PCI.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial 0 + 000			Prog. final 0 + 086.46			Número de muestra: N° 1								
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha: 15/09/2019			Área: 933.77											
1. Ahuellamiento			6. Fisura longitudinal			11. Desintegración por peladura			Severidad: B: Bajo M: Medio A: Alto								
2. Hundimiento			7. Fisura transversal			12. Desintegración por baches											
3. Corrugación			8. Fisura en bloque			13. Desintegración de bordes											
4. Corrimiento			9. Piel de cocodrilo			14. Exudación											
5. Hinchamiento			10. Fisura por desprendimiento			15. Parches											
falla	severidad	cantidades													total	%densidad	valores deducidos
12	A	17.94	0.11	0.52	0.312	0.76	0.086	0.96	12.6	0.68	11.75	1.21	3.15	0.86	50.94	5.46	61
12	M	0.31	0.37	0.07	2.29	0.09	16.47	6.67	0.34	4.05					30.66	3.28	22
12	B	0.9	0.696	0.64	0.9	1.1									4.24	0.45	1
9	M	0.71	0.75	1.3	1.2										3.96	0.42	14
7	A	0.87	1.9	1.4	2.3	1.2	0.9	0.5							9.07	0.97	8.5
6	A	1.08	0.9	1.5											3.48	0.37	6
6	M	0.98	1.7	2.3	0.8										5.78	0.62	0.9
15	M	0.27	3.67												3.94	0.42	8

Datos obtenidos en campo en el primer tramo. (Fuente: Elaboración propia)

Cálculo de la cifra máxima permitida de valores deducidos (m) (Vasquez, 2002).

- a) Si no hay o es el único de todos los VD que sea mayor que 2, se usa la sumatoria total del valor deducido en recuadro del máximo VD corregido. De no ser así, continuar con el proceso.
- b) Realizar un listado de mayor a menor de los VD individuales. De la Tabla 6. obtenemos los siguientes valores ya ordenados de mayor a menor: **61; 22; 14; 8.5; 8; 6; 1; 0.9.**
- c) (Vasquez, 2002) "Calcular la cantidad máxima de números de valores deducidos (m)" (p.7), hallando la ecuación N°1:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV) \leq 10 \dots \text{Ecuación N}^\circ 1 \text{ (Vasquez, 2002).}$$

Donde:

m: cantidad máxima de VD.

HDV: El mayor valor deducido individual.

Para el ejemplo el valor de $m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 61) = 4.58 \leq 6$

- d) El valor de m indica la cantidad de valores deducidos, también incluye la parte fraccionaria. En caso de tener menos VD que m utilizamos los que hayan. Para nuestro ejemplo usamos los primeros 5 valores individuales y corregimos el último con la parte fraccionaria de m, ver Tabla 5

Cálculo del "máximo valor deducido corregido", VDC.

Seguir los siguientes pasos para calcular el máximo VDC:

- a) (Vasquez, 2002) "Identificar el número de VD, q, mayores que 2".
- b) Sumar los valores deducidos para calcular el valor total.

- c) (Vasquez, 2002) “determinar el VDC con el valor de q y el valor deducido total a través de la curva de corrección del pavimento rígido”. Ver anexo A
- d) Disminuir a 2 el menor de todos los valores deducidos hallados anteriormente.
- e) El máximo VDC es el mayor valor obtenido en este proceso. Ver tabla 7 cálculos del VDC del ejemplo.

Tabla 7 Cálculo del máximo valor deducido.

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 61) = 4.58 \leq 6$$

$$4.58 - 4 = 0.58 \rightarrow 0.58 \times 6 = 3.48$$

CUADRO PARA HALLAR EL MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO												
N° VD	Valor Deducido								Total	q	CDV	
1	61	22	14	8.5	8	3.48				117.98	6	59
2	61	22	14	8.5	8	2				117.5	5	62
3	61	22	14	8.5	2	2				112.5	4	64
4	61	22	22	2	2	2				115	3	71
5	61	22	2	2	2	2				96	2	67
6	61	2	2	2	2	2				71	1	71
Maximo CDV												71

Se realizó el cálculo del PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en proceso anterior. El PCI para nuestro ejemplo fue:

$$\text{PCI} = 100 - \text{MCDV}$$

$$\text{PCI} = 100 - 71 = 29 \quad \text{MALO}$$

Según la graduación del PCI la muestra está considerado como Malo

6.4 Estudio de transitabilidad

Índice medio diario anual (IMDA)

(MTC, 2015) "Se conoce como el dato numérico estimado del tráfico de vehículos en un tramo fijo de la carretera en un periodo de 12 meses. Es aquel dato de la contabilización de volúmenes y codificación de vehículos en el área en siete días", para la investigación el conteo vehicular se realizó en la Av. Vienrich del distrito de Tarma, se efectuó a lo largo de las 24 horas y dentro de los 7 días de la semana, en el último mes del año en curso.

El IMDA se consigue del producto del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC)=1.5.

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} \times \text{FC} \text{ (MTC, 2015)}$$

Donde:

IMDS simboliza un promedio del tránsito de los 7 días de la semana, y FC simboliza el Componente para corregir la estación.

IMDS se consigue a partir de la cantidad de transito de todos los dias anotado según la movilidad en un espacio de la carretera en 7 días (MTC, 2015).

$$\text{IMDS} = \sum V_i / 7$$

Donde:

V_i : cantidad de vehículos en los días de la semana de haber contabilizado.

$$\text{IMDS} = 19641 / 7 = 2806$$

$$\text{IMDA} = 2806 \times 1.5 = 4209$$

Estimación del volumen horario de diseño (VHD).

(MTC, 2015) "Es aquel correspondiente a la cantidad máxima de vehículos que transitan en una hora, valor utilizado para el diseño de vías", en la investigación se obtuvo del aforo vehicular realizado, el cual se encuentra en el (Anexo E) correspondiente al día domingo entre las horas 17:00 a 18:00.

VHD = cantidad máxima de vehículos en una hora (MTC, 2015).

$$VHD = 234 \text{ Vehículos}$$

Capítulo VII

Resultados, conclusiones y recomendaciones

7.1 Resultados

7.1.1 O.G. Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vienrich en el año 2019.

En la evaluación que se realizó a la Av. Vienrich de todas las muestras analizadas el promedio del PCI es 41.5.

Tabla 8 Promedio del PCI.

Muestras	PCI
muestra N°1	29
muestra N°2	28
muestra N°3	41
muestra N°4	34
muestra N°5	76
muestra N°6	41
promedio	41.5

Promedio final del PCI para la Av. Vienrich. (Fuente: Elaboración propia)

7.1.2 O.E.1. Describir las condiciones actuales del pavimento flexible de la Av.

Vienrich.

Esta avenida fue pavimentada en el año 1980 (dato obtenido de la Municipalidad de Tarma), hasta la actualidad el asfaltado de la vía ya tiene 39 años habiendo ya cumplido su tiempo de vida útil. Esta es una de las causas que originó el inicio del proceso de deterioro, el cual se manifestó con un grupo de fallas que redujo su calidad de tránsito y esto ocasionaría un aumento de costos para lograr su recuperación.

El proceso de deterioro va en un creciente deterioro con el paso de los días, ya que se han visto afectada por la ausencia de mantenimiento en la vía, que ha traído como resultado malestar en los que transitan y daños en los vehículos que se movilizan por esta área.

Esta calle está conformada por 6 cuadras de las cuales describiremos las fallas que se observaron en ellas. Una de las fallas las mas comunes se refiere a una serie de rendijas interrelacionadas ocasionadas por un tráfico constante. Así mismo encontramos baches de pequeña y gran magnitud y cantidad, por otro lado encontramos fisuras transversales y longitudinales a la pista.

7.1.3 O.E.2. Evaluar las distintas fallas existentes dentro de la Av. Vienrich mediante el PCI.

Resultados de la muestra N°1

La muestra N° 1 tiene un área de 934 m², las fallas que se encontraron con severidad alta son los siguientes: fisuras longitudinal, transversal y desintegración por baches, las deformaciones con nivel de magnitud media fueron: fisura longitudinal, piel de cocodrilo, parches y desintegración por baches Ver tabla 9.

El tipo de falla más influyente en el deterioro del pavimento es la desintegración por baches con un 77%, debido a que es la que se encuentra en mayor cantidad y magnitud, seguido están los daños transversales y longitudinales con un 8%, el tipo piel de cocodrilo con un 4% y por último los parches con un 3%.



Figura 23 Gráfico de fallas en la muestra N°1.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 8, Se obtuvo 6 valores deducidos estos son los siguientes: 61, 22, 14, 8.5, 8 y 6. Y continuando con el procedimiento, se obtuvo el máximo VDC igual a 71, esto nos dio un resultado con PCI de 29 que clasifica al pavimento flexible malo.

Esto hace que los conductores reduzcan la velocidad y los usuarios no tengan una buena calidad de transitabilidad mediante un vehículo.

Tabla 9 PCI de la muestra N°1

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido													
N° VD	Valor deducido							total	q	CDV			
1	61.00	22.00	14.00	8.50	8.00	3.48		117.98	6	59			
2	61.00	22.00	14.00	8.50	8.00	2.00		117.50	5	62			
3	61.00	22.00	14.00	8.50	2.00	2.00		112.50	4	64			
4	61.00	22.00	22.00	2.00	2.00	2.00		115.00	3	71			
5	61.00	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00		96.00	2	67			
6	61.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		71.00	1	71			
Máximo CDV										71			

$$PCI = 100 - MCDV$$

$$PCI = 100 - 71 = 29$$

MALO

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 1. (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 10 Hoja de registro de la muestra N° 1.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial 0 + 000			Prog. final 0 + 086.46			Número de muestra: N° 1								
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha: 15/09/2019			Área: 933.77											
1. Ahuellamiento			6. Fisura longitudinal			11. Desintegración por peladura			Severidad:								
2. Hundimiento			7. Fisura transversal			12. Desintegración por baches			B: Bajo								
3. Corrugación			8. Fisura en bloque			13. Desintegración de bordes			M: Medio								
4. Corrimiento			9. Piel de cocodrilo			14. Exudación			A: Alto								
5. Hinchamiento			10. Fisura por desprendimiento			15. Parches											
falla	severidad	cantidades													total	%densidad	valores deducidos
12	A	17.94	0.11	0.52	0.312	0.76	0.086	0.96	12.6	0.68	11.75	1.21	3.15	0.86	50.94	5.46	61
12	M	0.31	0.37	0.07	2.29	0.09	16.47	6.67	0.34	4.05					30.66	3.28	22
12	B	0.9	0.696	0.64	0.9	1.1									4.24	0.45	1
9	M	0.71	0.75	1.3	1.2										3.96	0.42	14
7	A	0.87	1.9	1.4	2.3	1.2	0.9	0.5							9.07	0.97	8.5
6	A	1.08	0.9	1.5											3.48	0.37	6
6	M	0.98	1.7	2.3	0.8										5.78	0.62	0.9
15	M	0.27	3.67												3.94	0.42	8

Datos obtenidos en campo en el primer tramo. (Fuente: Elaboración propia).

Resultados de la muestra N°2

La muestra 2 tiene un área de 755m², fallas registradas con nivel de magnitud alto fueron: desintegración por baches, falla número 7 y falla número 9, también se registraron deformaciones con magnitud media como: los baches, piel de cocodrilo y parches, entre las fallas con nivel de severidad bajo se encontraron los siguientes: desintegración por baches, piel de cocodrilo y parches Ver tabla 11.

El daño con mayor cantidad que tuvo la avenida fue la desintegración por baches, pues se presentó en un 45% del área analizada, este tipo de daño son los principales causante de la inseguridad y fastidio a la personas que transitan con el vehículo. Los menos influyentes fueron las fisuras longitudinales con un 3%. Es por ello que el valor deducido es de 0.1.



Figura 24 Gráfico de fallas en la muestra N°2.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede prestar atención en la tabla 10 que, se tiene 8 valores deducidos: 46.5, 29, 22, 18, 10, 6, 5 y 4, de entre los cuales el máximo VDC fue igual 72, esto nos dió como deducción un PCI de 50 que clasifica al pavimento como regular.

Tabla 11 *PCI de la muestra N° 2.*

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido													
N° VD	Valor deducido										total	q	CDV
1	46.5	29.00	22.00	18.00	10.00	6.00	5.00	3.64			141.14	8	66.5
2	46.5	29.00	22.00	18.00	10.00	6.00	5.00	2.00			140.50	7	69
3	46.5	29.00	22.00	18.00	10.00	6.00	2.00	2.00			138.50	6	68
4	46.5	29.00	22.00	18.00	10.00	2.00	2.00	2.00			135.50	5	70
5	46.5	29.00	22.00	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00			128.50	4	72
6	46.5	29.00	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			113.50	3	70
7	46.5	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			94.50	2	66
8	46.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			60.50	1	60.5
Máximo CDV													72

$$PCI = 100 - MCDV$$

$$PCI = 100 - 72 = 28 \quad \text{MALO}$$

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 2. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 12 Hoja de registro de la muestra N°2.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial 0 + 086.46			Prog. final 0 + 155.06			Número de muestra: N° 2								
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha: 15/09/2019			Área: 754.6											
1. Ahuellamiento			6. Fisura longitudinal			11. Desintegración por peladura			Severidad:								
2. Hundimiento			7. Fisura transversal			12. Desintegración por baches			B: Bajo								
3. Corrugación			8. Fisura en bloque			13. Desintegración de bordes			M: Medio								
4. Corrimiento			9. Piel de cocodrilo			14. Exudación			A: Alto								
5. Hinchamiento			10. Fisura por desprendimiento			15. Parches											
falla	severidad	cantidades												total	%densidad	valores deducidos	
12	A	1.099	0.25	0.17	0.33	0.12	0.38	0.05	0.08	0.4	0.42	0.17	13.2	16.67	2.21	46.5	
12	M	7.18	0.36	0.402	0.21	1.44	0.3	0.61	2.73	0.36				13.59	1.80	18	
12	B	0.385	0.06	0.3	0.06	0.25	0.64	0.24	0.3	0.075	0.16			2.47	0.33	0.1	
6	A	2.3												2.30	0.30	5	
9	A	0.12	4.7											4.82	0.64	29	
9	M	0.76	4.8	1.4	0.36	2.56								9.88	1.31	22	
9	B	3.04	0.93											3.97	0.53	6	
15	M	2.8	1.08	3.6										7.48	0.99	10	
15	B	11.39	0.11											11.50	1.52	4	

Datos obtenidos en campo en el tramo N°2. (Fuente: Elaboración propia).

Resultados de la muestra N°3

La muestra 3 tiene un área de 810 m², fallas registradas con magnitud alto fueron: desintegración por baches, falla de numeración 6, falla número 7 y falla número 9, también se registraron daños con nivel de severidad media tales como: desintegración por baches, piel de cocodrilo y parches, entre las fallas de severidad bajo se encontraron los siguientes: desintegración por baches, y parches Ver tabla 13.

La falla con mayor área son los parches tienen un 38%, luego continua la desintegración por baches con un 27%, la falla tipo piel de cocodrilo con 21%, la fisura longitudinal con un 13%, y por último la falla menos influyente es la fisura transversal con 1%.

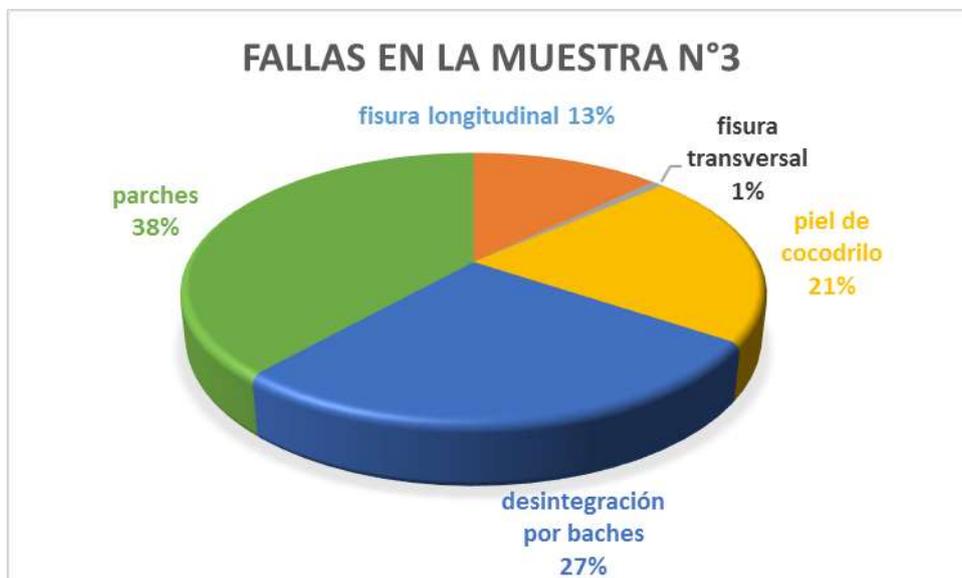


Figura 25 Gráfico de fallas en la muestra N°3.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 12 se obtuvieron 8 valores deducidos: 34, 30, 12.5, 12, 10.5, 9.2, 9 y 4.

Continuando con el proceso, se obtuvo el máximo VDC igual a 59, esto nos dió como resultado un PCI de 41 que clasifica al pavimento como regular.

Tabla 13 *PCI de la muestra N°3.*

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido														
N° VD	Valor deducido										total	q	CDV	
1	34.00	30.00	12.50	12.00	10.50	9.20	9.00	2.00				120.20	8	56
2	34.00	30.00	12.50	12.00	10.50	9.20	9.00	2.00				121.20	7	55
3	34.00	30.00	12.50	12.00	10.50	9.20	2.00	2.00				115.20	6	59
4	34.00	30.00	12.50	12.00	10.50	2.00	2.00	2.00				109.00	5	58
5	34.00	30.00	12.50	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00				101.50	4	58
6	34.00	30.00	12.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				92.50	3	57
7	34.00	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				83.00	2	59
8	34.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				48.00	1	48
Máximo CDV														59

$$PCI = 100 - MCDV$$

$$PCI = 100 - 59 = 41 \quad \text{REGULAR}$$

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 3. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 14 Hoja de registro de la muestra N°3.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial			0 + 155.06			Prog. final			0 + 228.73			Número de muestra: N° 3		
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha:			15/09/2019			Área:			810.37					
1. Ahuellamiento		6. Fisura longitudinal					11. Desintegración por peladura					Severidad:					
2. Hundimiento		7. Fisura transversal					12. Desintegración por baches					B: Bajo					
3. Corrugación		8. Fisura en bloque					13. Desintegración de bordes					M: Medio					
4. Corrimiento		9. Piel de cocodrilo					14. Exudación					A: Alto					
5. Hinchamiento		10. Fisura por desprendimiento					15. Parches										
falla	severidad	cantidades													total	%densidad	valores deducidos
12	A	0.09	0.15	0.4	0.18	0.78	3.51	0.18	0.08	0.35	1.08	0.39	0.42	0.49	8.10	1.00	34
12	M	0.48	0.6	0.06	0.3	0.48	0.075	0.16	1.4	0.17	0.22	3.52	0.54		8.01	0.99	12
12	B	0.11	0.09	0.09	7.03	0.19	0.15	0.09	0.12	0.16	0.105	0.14	0.09		8.37	1.03	4
6	A	2.2	1.2	1.5	1.7	0.9	2.64	1.3							11.44	1.41	10.5
7	A	0.7													0.70	0.09	9
9	M	8.19	0.36	6.29	2.66	1.54									19.04	2.35	30
15	M	0.99	0.46	1.17	1.44	0.72	1.87	0.33	1.56						8.54	1.05	12.5
15	B	2.73	0.55	0.54	3.24	1.32	11.22	0.72	0.37	0.82	1.7	2.19	0.88		26.28	3.24	9.2

Datos obtenidos en campo en el tramo N°3. (Fuente: Elaboración propia).

Resultados de la muestra N°4

La muestra 4 tiene un área de 671 m², fallas registradas con nivel de severidad alto fueron: desintegración por baches y la fisura transversal, así mismo se registraron fallas con nivel de severidad media tales como: desintegración por baches, fisura transversal, piel de cocodrilo y parches, entre los daños de severidad bajo se encontraron los siguientes: desintegración por baches, y los parches Ver tabla 15.

La falla con mayor porcentaje es la desintegración por baches tiene un 59%, la fisura transversal tiene un 17%, el de tipo piel de cocodrilo con un 15%, el menos influyente es el parche con un 9%.

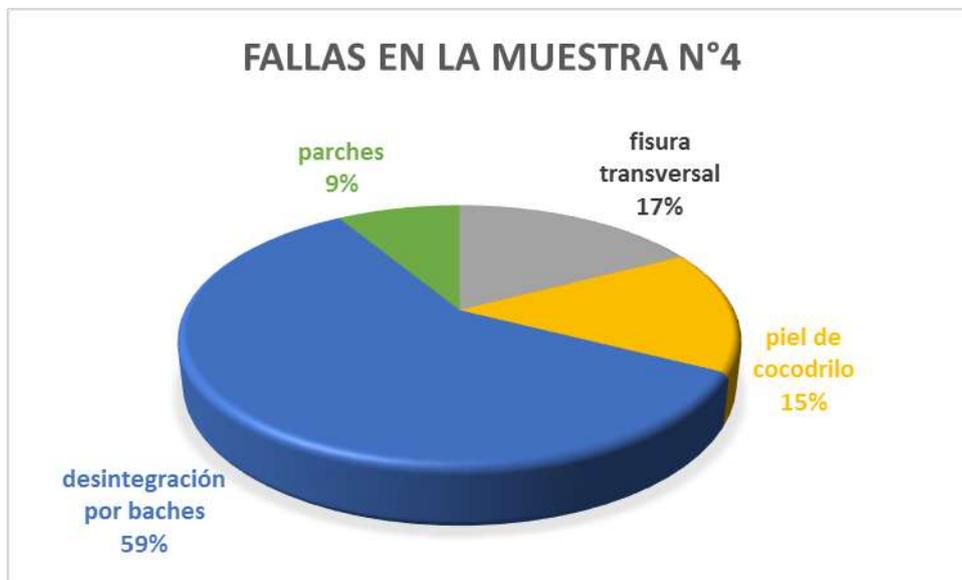


Figura 26 Gráfico de fallas en la muestra N°4.

Fuente: Elaboración propia.

Como se considera en la tabla 14 se lograron 7 valores deducidos: 54, 24, 12, 8.2, 8, 2.5 y

2.1. Continuando con el proceso, se obtuvo el máximo VDC igual a 66, esto dió como consecuencia un PCI de 34 que clasifica al pavimento como Malo.

Tabla 15 PCI de la muestra N°4.

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido														
N° VD	Valor deducido										total	q	CDV	
1	54.00	24.00	12.00	8.20	8.00	2.50	0.46					109.16	7	54
2	54.00	24.00	12.00	8.20	8.00	2.50	0.46					109.16	6	56
3	54.00	24.00	12.00	8.20	8.00	2.00	0.46					108.66	5	52
4	54.00	24.00	12.00	8.20	2.00	2.00	0.46					102.66	4	64
5	54.00	24.00	12.00	2.00	2.00	2.00	0.46					96.46	3	62
6	54.00	24.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.46					86.46	2	63
7	54.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.46					64.46	1	66
Máximo CDV														66

$$\text{PCI} = 100 - \text{MCDV}$$

$$\text{PCI} = 100 - 66 = 34 \quad \text{MALO}$$

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 4. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 16 Hoja de registro de la muestra N°4.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial			0 + 228.73			Prog. final			0 + 289.73			Número de muestra: N° 4		
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha:			15/09/2019			Área:			671					
1. Ahuellamiento		6. Fisura longitudinal		11. Desintegración por peladura		Severidad:											
2. Hundimiento		7. Fisura transversal		12. Desintegración por baches		B:		Bajo									
3. Corrugación		8. Fisura en bloque		13. Desintegración de bordes		M:		Medio									
4. Corrimiento		9. Piel de cocodrilo		14. Exudación		A:		Alto									
5. Hinchamiento		10. Fisura por desprendimiento		15. Parches													
falla	severidad	cantidades													total	%densidad	valores deducidos
12	A	0.63	1.2	0.38	6.82	7.65	1.03	0.11	0.22	0.35	0.78	3.06	0.28	1.08	23.59	3.52	54
12	M	1.12	0.09	0.21	3.3	0.41	0.25	0.4	0.48	0.4	1.04				7.7	1.15	12
12	B	0.06	0.18	0.24	0.24	0.08	0.11	0.55	0.54	0.14	0.24	1.19	0.12	0.08	3.77	0.56	2.1
7	A	0.4	0.6	1.14	1.3	1.2									4.64	0.69	8
7	M	1	0.56	4.1											5.66	0.84	2.5
9	M	1.38	3.86	1.62	2.24										9.1	1.36	24
15	M	0.67	0.23	0.16	0.25	0.33	1.52	0.72							3.88	0.58	8.2
15	B	1.01	0.22												1.23	0.18	0

Datos obtenidos en campo en el tramo N°4. (Fuente: Elaboración propia).

Resultados de la muestra N°5

La muestra N° 5 tiene un área de 1217 m², fallas registradas con nivel de severidad alto fueron: desintegración por baches, fisuras longitudinal y transversal, del mismo modo se registraron daños con nivel de severidad media tales como: desintegración por baches, fisura transversal, fisura longitudinal e hinchamiento, entre las fallas de severidad bajo se encontraron los siguientes: desintegración por baches, y parches Ver tabla 17.

Las falla que influyen más son los parches y las fisuras transversales ambos con un 35%, otro es el hinchamiento con un 20%, el menos influyentes son las fisuras longitudinales con un 6% y por último la desintegración por baches con un 4%.

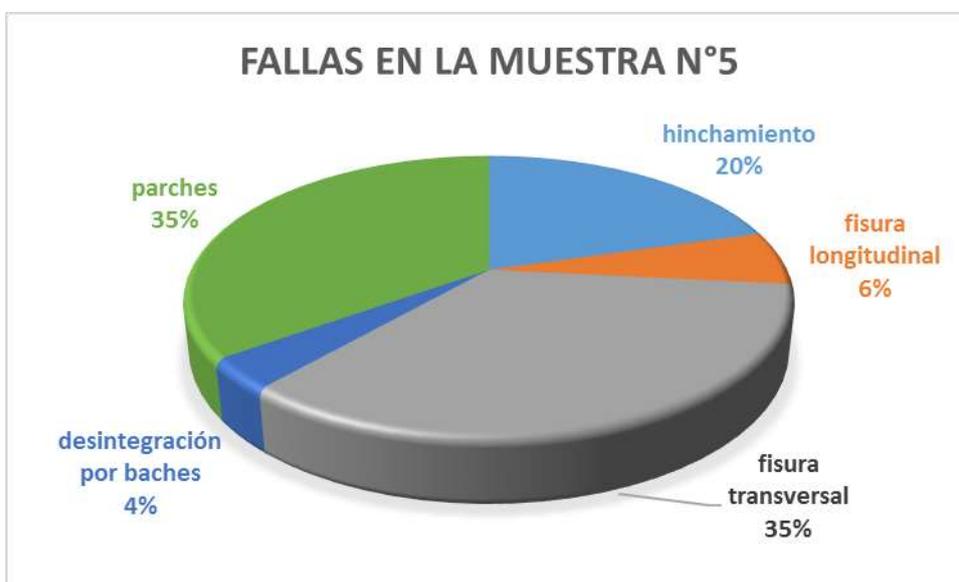


Figura 27 Gráfico de fallas en la muestra N°5.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 16 se obtuvo 5 valores deducidos: 13, 10, 8, 2.2, y 2.

Continuando con el proceso, se obtuvo el máximo VDC igual a 24, esto nos dió un PCI de 76 que clasifica al pavimento como muy bueno.

Tabla 17 PCI de la muestra N°5.

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido															
N° VD	Valor deducido										total	q	CDV		
1	13.00	10.00	8.00	2.20	1.98							35.18	5	19	
2	13.00	10.00	8.00	2.20	2.00							35.20	4	21	
3	13.00	10.00	8.00	2.00	2.00							35.00	3	22	
4	13.00	10.00	2.00	2.00	2.00							29.00	2	24	
5	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00							21.00	1	21	
Máximo CDV															24

$$\text{PCI} = 100 - \text{MCDV}$$

$$\text{PCI} = 100 - 24 = 76 \quad \text{MUY BUENO}$$

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 5. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 18 Hoja de registro de la muestra N°5.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial			0 + 289.73			Prog. final			0 + 400.35			Número de muestra: N° 5		
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha:			15/09/2019			Área:			1216.8					
1. Ahuellamiento			6. Fisura longitudinal			11. Desintegración por peladura			Severidad:								
2. Hundimiento			7. Fisura transversal			12. Desintegración por baches			B:			Bajo					
3. Corrugación			8. Fisura en bloque			13. Desintegración de bordes			M:			Medio					
4. Corrimiento			9. Piel de cocodrilo			14. Exudación			A:			Alto					
5. Hinchamiento			10. Fisura por desprendimiento			15. Parches											
falla	severidad	cantidades												total	%densidad	valores deducidos	
12	A	0.015	0.03	0.09	0.48	0.08	0.09								0.785	0.06	0
12	M	0.04	0.05	0.46	0.49										1.04	0.09	0
12	B	0.14	0.28	0.11	0.08										0.61	0.05	0
6	A	0.9	0.7	0.7											2.3	0.19	0
6	M	1.9													1.9	0.16	0
7	A	1.4	0.8	1.9	1.8	1.8	1.3	2.3	1	0.9					13.2	1.08	8
7	M	2.00	1.00	1.6	1.2	1.5	0.7	2.5							10.5	0.86	2
15	M	0.24	1.28	1.38	0.94	3.25	0.5	0.2	2.72	1.21	1.2				12.92	1.06	10
15	B	5.25	1.53	1.61	0.6	1.35	0.56								10.9	0.90	2.2
5	M	3.52	2.31	2.08	2.32	3.7									13.93	1.14	13

Datos obtenidos en campo en el tramo N°5. (Fuente: Elaboración propia).

Resultados de la muestra N°6

La muestra N° 6 tiene un área de 971 m², los daños registrados con magnitud alto fueron: desintegración por baches, fallas con numeración 6 y 7, también se registraron con magnitud media tales como: desintegración por baches, fisura longitudinal y transversal y parches, en esta muestra no se obtuvieron datos con severidad baja Ver tabla 19.

La falla identificada en mayor cantidad fue la fisura transversal con un 37% en comparación de las otras fallas, así mismo las fisuras longitudinales con un 29%, y la desintegración por baches con un 25% finalmente las fallas con menor magnitud fueron la falla piel de cocodrilo con un 6% y los parches con un 3%.

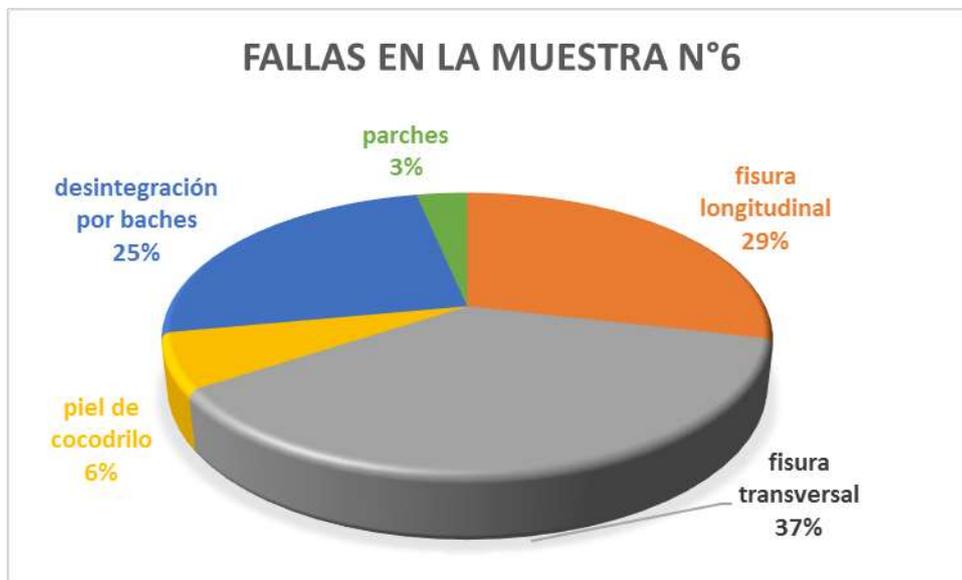


Figura 28 Gráfico de fallas en la muestra N°6.

Fuente: Elaboración propia.

Podemos apreciar en la Tabla 18 se lograron 8 valores deducidos: 38, 18, 14, 9.5, 7, 6, 4, 2.5. Continuando con la secuencia, se obtuvo como MVDC de 59, mostrando como consecuencia un PCI de 41 que indica a un asfalto regular.

Tabla 19 PCI de la muestra N° 6.

Cuadro para hallar el máximo valor deducido corregido														
N° VD	Valor deducido										total	q	CDV	
1	38.00	18.00	14.00	9.50	7.00	6.00	4.00	2.50	1.80			100.80	8	58
2	38.00	18.00	14.00	9.50	7.00	6.00	4.00	2.00	1.80			100.30	7	59
3	38.00	18.00	14.00	9.50	7.00	6.00	2.00	2.00	1.80			98.30	6	52
4	38.00	18.00	14.00	9.50	7.00	2.00	2.00	2.00	1.80			94.30	5	52.5
5	38.00	18.00	14.00	9.50	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80			89.30	4	51
6	38.00	18.00	14.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80			81.80	3	52
7	38.00	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80			69.80	2	50
8	38.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80			53.80	1	53
Máximo CDV														59

$$PCI = 100 - MCDV$$

$$PCI = 100 - 59 = 41 \quad \text{REGULAR}$$

Datos obtenidos al hallar el máximo valor deducido corregido en la muestra N° 6. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 20 Hoja de registro de la muestra N° 6.

Procedimiento PCI en rutas de asfalto																	
Ficha de inspección																	
Nombre de la vía: AV. Vienrich			Prog. inicial			0 + 400.35			Prog. final			0 + 488.62			Número de muestra: N° 6		
Ejecutor: Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani			Fecha:			15/09/2019			Área:			970.97					
1. Ahuellamiento		6. Fisura longitudinal		11. Desintegración por peladura		Severidad:											
2. Hundimiento		7. Fisura transversal		12. Desintegración por baches		B: Bajo											
3. Corrugación		8. Fisura en bloque		13. Desintegración de bordes		M: Medio											
4. Corrimiento		9. Piel de cocodrilo		14. Exudación		A: Alto											
5. Hinchamiento		10. Fisura por desprendimiento		15. Parches													
falla	severidad	cantidades												total	%densidad	valores deducidos	
12	A	0.21	0.36	0.08	0.36	0.47	0.13	0.15	0.25	10.34	0.4	0.6	0.55		13.9	1.43	38
12	M	0.3	0.15	0.48	0.15	0.63	0.12	0.49	0.2	0.81	0.36				3.69	0.38	6
9	M	1.31	1.71	1.53											4.55	0.47	18
6	A	1.78	2.2	1.3	2	2.1	0.8	0.5	1.5						12.18	1.25	9.5
6	M	1.1	1	2	0.6	3.5									8.2	0.84	2.5
7	A	1.4	0.77	1.1	1.9	3	1.8	3.2	1.2	0.7	2.6				17.67	1.82	14
7	M	2.90	1.80	1.2	0.5	0.9	1.3								8.6	0.89	4
15	M	0.42	1.9												2.32	0.24	7

Datos obtenidos en campo en el tramo N°6. (Fuente: Elaboración propia).

Después de realizar la evaluación de la condición del pavimento flexible en toda la Av. Vienrich y la descripción de los tipos de fallas se pudo obtener los porcentajes de cada tipo de fallas, Ver figura 29.



Figura 29 Gráfico del porcentaje de fallas en la Av. Vienrich.

Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 O.E.3. Plantear técnica de conservación para mejorar la transitabilidad en la vía.

La evaluación según la técnica aplicada en la Av. Vienrich se desarrolló con el propósito de conseguir la condición actual en la que esta se encuentra. Los datos obtenidos de las fallas existentes en la superficie del pavimento, gracias al instrumento utilizado y el resultado final después de haber procesado la información nos ayuda a plantear que alternativa de solución requiere cada tramo inspeccionado.

La muestra N° 1 nos da como resultado del PCI **malo** el cual nos indica que el tramo requiere rehabilitación.

La muestra N° 2 nos da como resultado del PCI **malo** el cual nos indica que el tramo requiere rehabilitación.

La muestra N° 3 nos da como resultado del PCI **regular** el cual nos indica que el tramo requiere mantenimiento correctivo – periódico.

La muestra N° 4 nos da como resultado del PCI **malo** el cual nos indica que el tramo requiere rehabilitación.

La muestra N° 5 nos da como resultado del PCI **muy bueno** el cual nos indica que el tramo requiere mantenimiento preventivo - rutinario.

La muestra N° 6 nos da como resultado del PCI **regular** el cual nos indica que el tramo requiere mantenimiento correctivo – periódico.

7.2 Discusión

Tabla 21 Cuadro comparativo y discusión de la investigación.

OBJETIVOS	ANTECEDENTES	BASE TEÓRICA	NORMAS	RESULTADO	COMENTARIO
<p>OE1: Analizar las condiciones actuales del pavimento flexible de la Av. Vienrich.</p>	<p>(Salazar, 2015) en su investigación determino que tiene el estado del pavimento 42% en estado Regular, el 58% en estado Bueno</p>	<p>(Montejo, 2013) Un pavimento es una estructura compuesta de varias capas horizontales una sobre otra (p.1).</p>	<p>ASTM D6433-03 Normatividad Para calles asfaltadas</p>	<p>Las condiciones actuales del pavimento flexible de la Av. Vienrich son las siguientes 50% en estado malo, 33% en estado regular, 17% en estado muy bueno.</p>	<p>En el antecedente se obtuvo más del 57.89% en estado bueno, y para esta investigación el 50% está en estado malo.</p>
<p>OE2: Evaluar las distintas fallas existentes dentro de la Av. Vienrich mediante el PCI.</p>	<p>(Campos, 2017) indicó los imperfectos más halladas en las diferentes unidades de ejemplar fueron hoyos, linear entrelazadas rajaduras en el mismo sentido del eje</p>	<p>(Manual de inspección visual, 2006.) Las fallas son aquellos daños que presenta una estructura de pavimento flexible sobre la superficie (p.6).</p>	<p>ASTM D6433-03 normatividad para calles asfaltadas.</p>	<p>Las fallas en mayor cantidad fueron la desintegración por baches con un 42%, y el mínimo la falla tipo hinchamiento con un 3%.</p>	<p>Tiene similitud con el tipo de falla baches que es frecuente encontrar en un asfalto.</p>

<p>OE3: Plantear técnicas de conservación para mejorar la transitabilidad en la vía.</p>	<p>(Humpiri, 2015) en su trabajo de investigación indica que el mantenimiento permanente de las infraestructuras viales ayuda a la conservación de las vías, reflejándose en comodidad y tiempo de transporte</p>	<p>El cuidado de una calle radica en prevenir y dar solución a las dificultades que se presentan, a origen de su uso, y así ofrecer al poblador el nivel de servicio para el que la calle fue realizada.</p>	<p>RNE la norma CE. 010 mantenimientos de pavimentos urbanos.</p>	<p>Se realizaría la aplicación del método del Whitetoping, para su rehabilitación, en el mantenimiento mayor a realizar sería el recapeo del pavimento y un mantenimiento menor.</p>	<p>En ambas investigaciones el mantenimiento que se le brinda al pavimento contribuye a conservar la vía en un buen estado y así pueda brindar comodidad a los usuarios.</p>
<p>OG: Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vienrich 2019.</p>	<p>(Sanchez A. , 2016) En su tesis determina que de todas las unidades de muestreo en los cuatro tramos el estado Promedio del PCI es 57. En toda la vía, por lo que se concluye que el estado actual del pavimento es Bueno.</p>	<p>Pavimento flexible es aquel en el cual las cargas que transitan sobre él ocasionan que la estructura total se flexione. El uso es fundamentalmente en zonas de abundante tráfico (Sanchez G. , s.f.).</p>	<p>ASTM D6433-03 Normatividad Para calles asfaltadas</p>	<p>Se puede concluir que la condición del pavimento de la Av. Vienrich se encuentra en un estado Regular, según el resultado promedio del PCI que es igual a 41.5.</p>	<p>En ambas investigaciones se aplicó el método del PCI para realizar la evaluación de la vía.</p>

Fuente: Elaboración propia

7.3 Conclusiones

En conclusión la condición del pavimento de la Av. Vienrich se encuentra en un estado Regular, según el resultado promedio del PCI que es igual a 41.5.

Del mismo modo se determina que la vía urbana tiene 50% del pavimento en estado malo y un 17% en estado muy bueno según la evaluación mediante el PCI.

Después de haber realizado la evaluación se puede afirmar que las fallas en mayor cantidad y magnitud fueron la desintegración por baches con un 42% y una de fallas o daños con menor área fue el hinchamiento con un 3%.

Para el tramo o muestra N°1, 2 y 4 se realizaría la aplicación del método del Whitetopping, ya que estos necesitan una rehabilitación del pavimento, por otro lado a los otros 2 tramos N° 3 y 6 se realizaría el mantenimiento mayor de un alcance aplicado al área total debido ya que requiere un refuerzo de la superficie de rodadura por lo que la acción a realizar sería el recapeo del pavimento y por último al tramo N°5 se realizaría un mantenimiento menor con un alcance localizado sobre las fallas encontradas en la inspección realizada.

7.4 Recomendaciones

Es recomendable aplicar una técnica de rehabilitación a toda la Av. Vienrich y evitar la reparación de fallas ya que estas son temporales y generan mayor costos en mantenimientos.

Se deben de ejecutar mantenimientos más continuos en los pavimentos flexibles para que estas puedan brindar una mejor transitabilidad a los usuarios.

A partir de las fallas superficiales y las variedades de las mismas identificadas mediante la hoja de registro del PCI, es recomendable que las áreas encargadas deben realizar verificaciones rutinarias y evitar que las fallas se prolonguen en magnitud y severidad.

Se recomienda aplicar la técnica del Ultra Thin Whitetopping que es de un espesor de 5 cm a 10 cm para conservar el pavimento y ampliar la vida útil de la vía hasta 15 años más.

Bibliografía

ARQUYS. (2012). Revista.

Campos, M. (2017). Evaluación Del Estado Del Pavimento Flexible Según El Índice De Condición Del Pavimento (Pci), De La Carretera Cp. Huambocancha Baja – Cp. El Batan, Provincia De Cajamarca - 2015. (*Tesis para Ingeniero Civil*). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Clemente, P. H. (2014). Guía de procedimientos y técnicas para la conservación de carreteras. *primera*. Mexico D.F, Mexico.

Fajardo, L. (15 de junio de 2015). *News Mundo*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejores_peores_carreteras_if

Fausto, O. (2019). *Construcción Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.construccionlatinoamericana.com/whitetopping/137253.article>

García, I. (2016). Evaluación Del Pavimento Flexible De La Vía Calpi - San Juan De Chimborazo, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo. (*Tesis para Ingeniero Civil*). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). McGRAW-HILL.

Humpiri, K. (2015). Análisis Superficial De Pavimentos Flexibles Para El Mantenimiento De Vías En La Región De Puno. (*Tesis de maestría en Ingeniería Civil*). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca, Perú.

Irigoyen, J. (2016). *Identificación de Fallas en Pavimentos Y Tecnicas de Reparación.*

Republica Dominicana.

Jugo, A. (2005). MANUAL DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE

PAVIMENTOS FLEXIBLE. Caracas.

Martinez Alarcon, C. A. (2015). ANALISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS. *PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN*

INGENIERIA DE PAVIMENTOS. Universidad Militar Nueva Granada, Bogota,

Colombia.

Montejo Fonseca, A. (2013). *Ingenieria de Pavimentos.* Bogota: Villanueva.

MTC. (2015). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. *Provias Descentralizado.* Perú.

Salazar, D. (2015). Análisis superficial de la condición del pavimento flexible de la Av.

Portete de Tarqui desde la calle 38ava hasta la calle 17ava por el método del PCI, en

la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas para el año 2015. (*Tesis para*

Ingeniero Civil). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Sanchez, A. (2016). “Evaluación Del Estado De Preservación Del Pavimento Flexible De La

Calle Rafael Sanzio, Tramo Mercado Santa Rosa El Bosque - Avenida Ricardo

Palma, Mediante El Método Del Índice De Condición Del Pavimento PCI, Año 2016.

(*tesis para Ingeniero Civil*). Universidad Privada de Trujillo, Trujillo, Perú.

Sanchez, G. (s.f.). *Urbanismo.com*. Obtenido de <https://www.urbanismo.com/pavimentos->

flexibles/

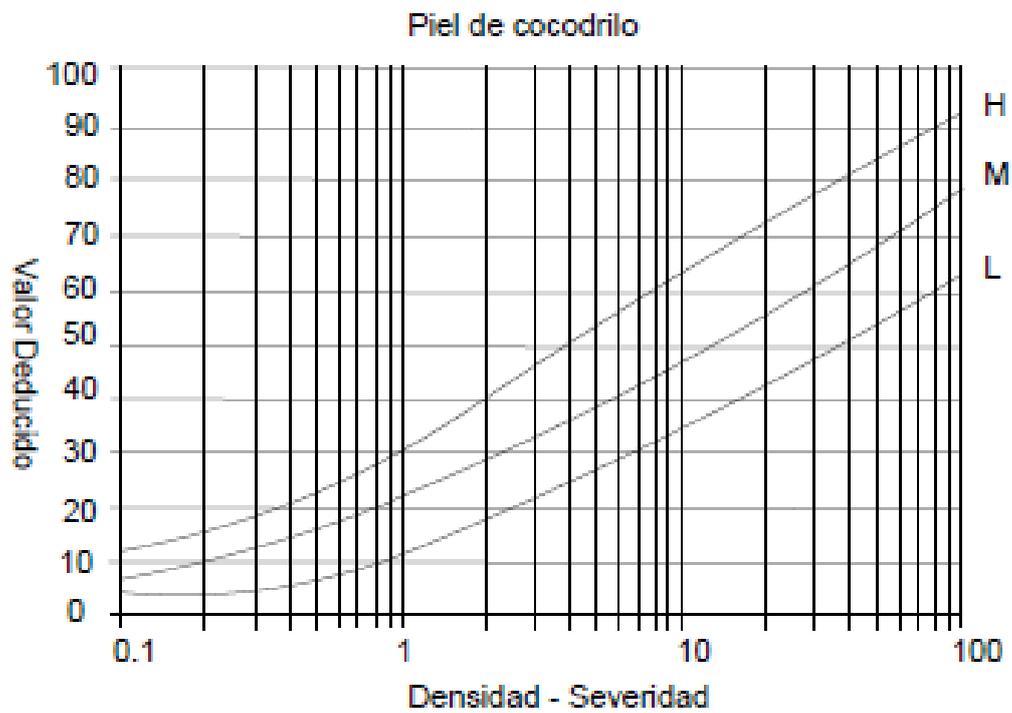
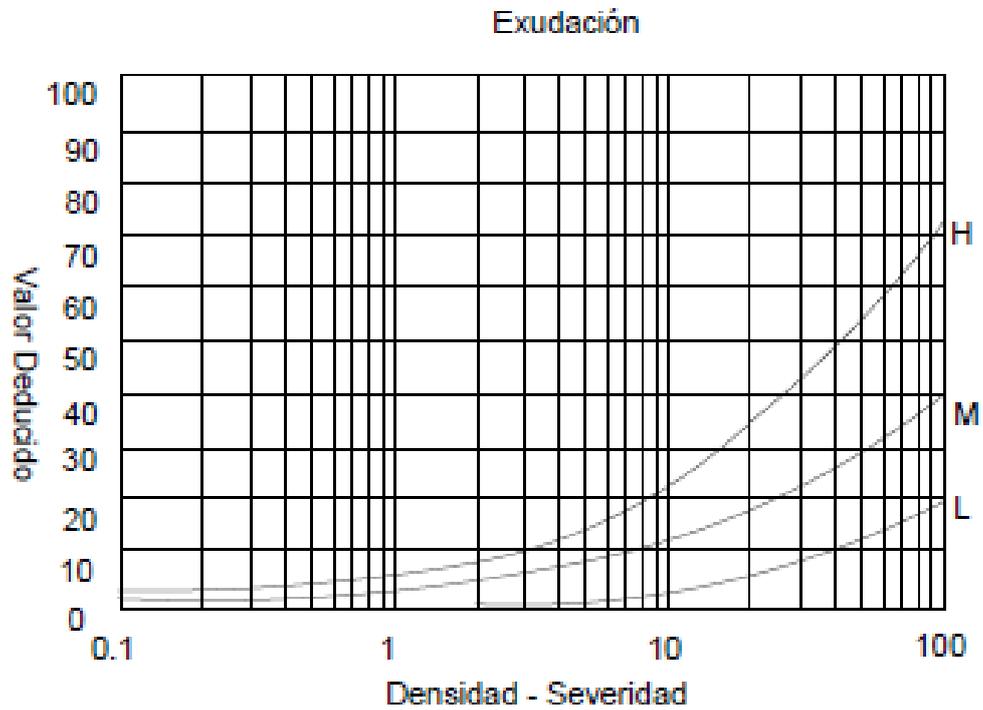
Sullca, E. (2016). Evaluación De La Capacidad Estructural Y Funcional Del Pavimento Según La Norma Peruana De Pavimentos, Durante El Proceso De Construcción Carretera Huancavelica - Lircay, Periodo 2016. (*tesis para Ingeniero Civil*). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

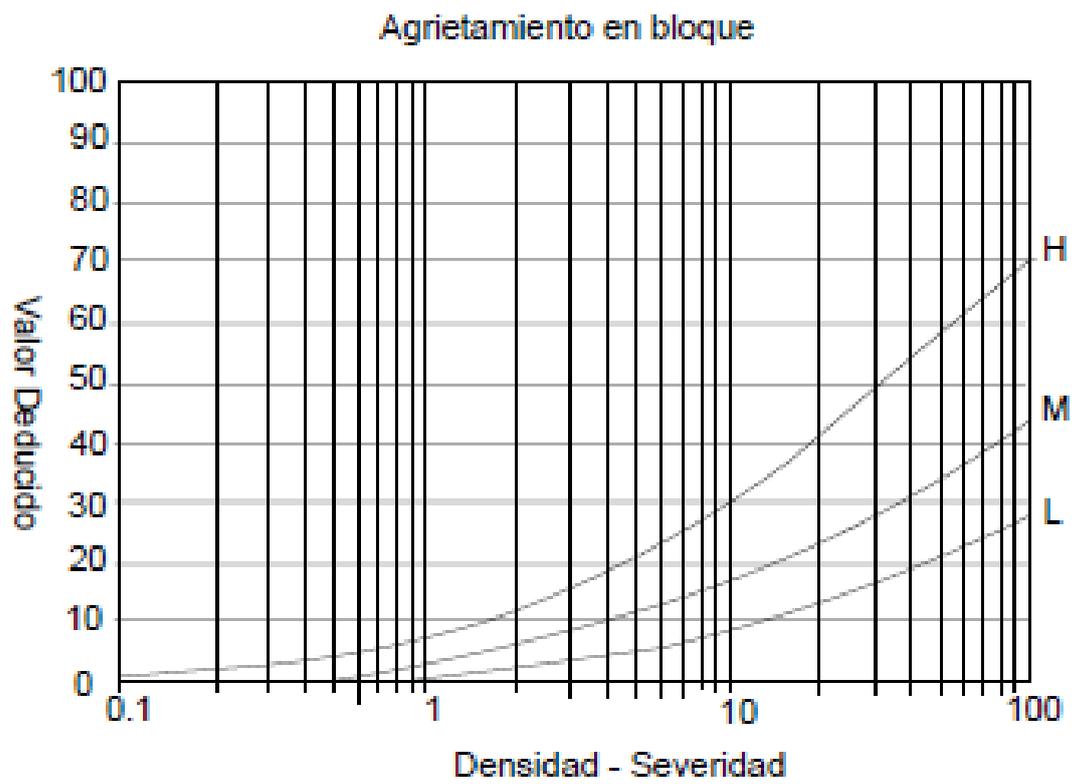
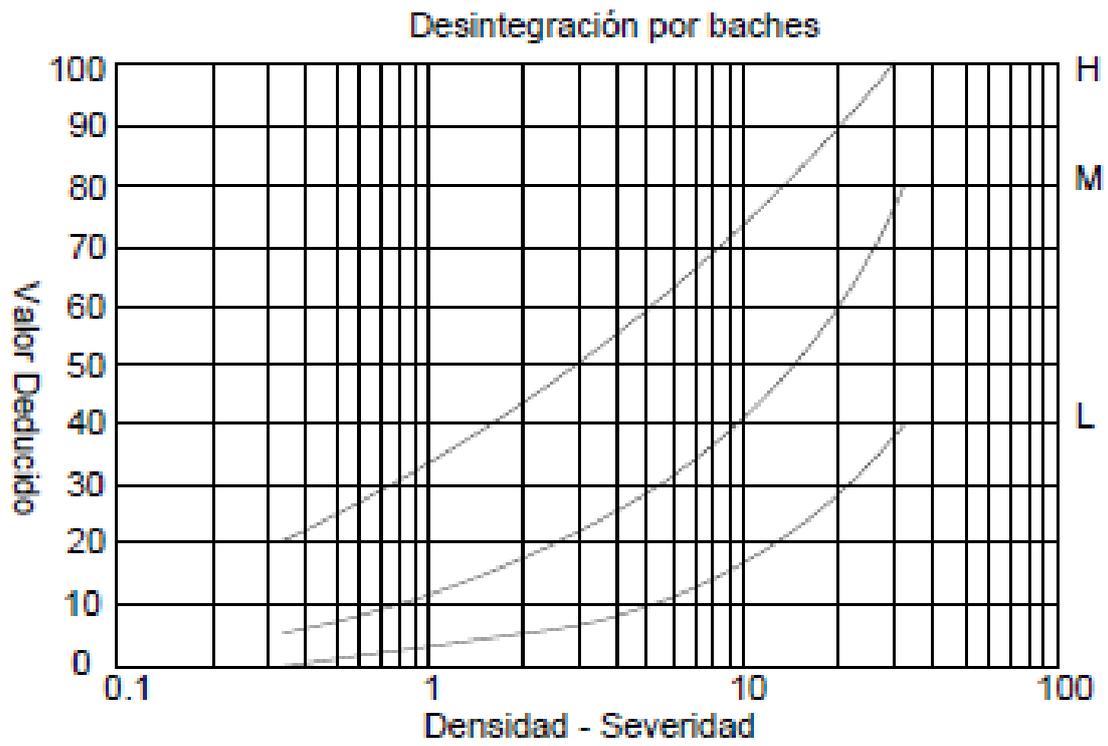
Tamayo Ly, C., & Siesquén, I. S. (2019). Tecnicas e Instrumentos de Recoleccion de Datos. Chimbote. Obtenido de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>

Vasquez, L. (2002). PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS. (*ingenieria de pavimentos*). Manizales.

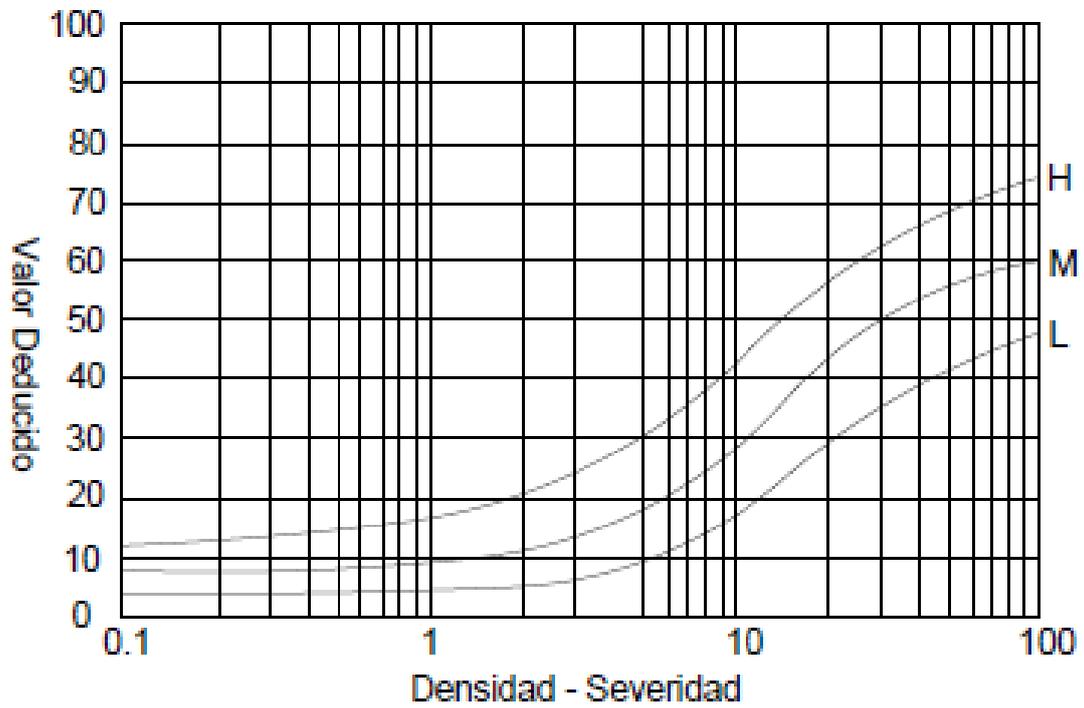
Anexo A

Curvas para hallar el valor deducido

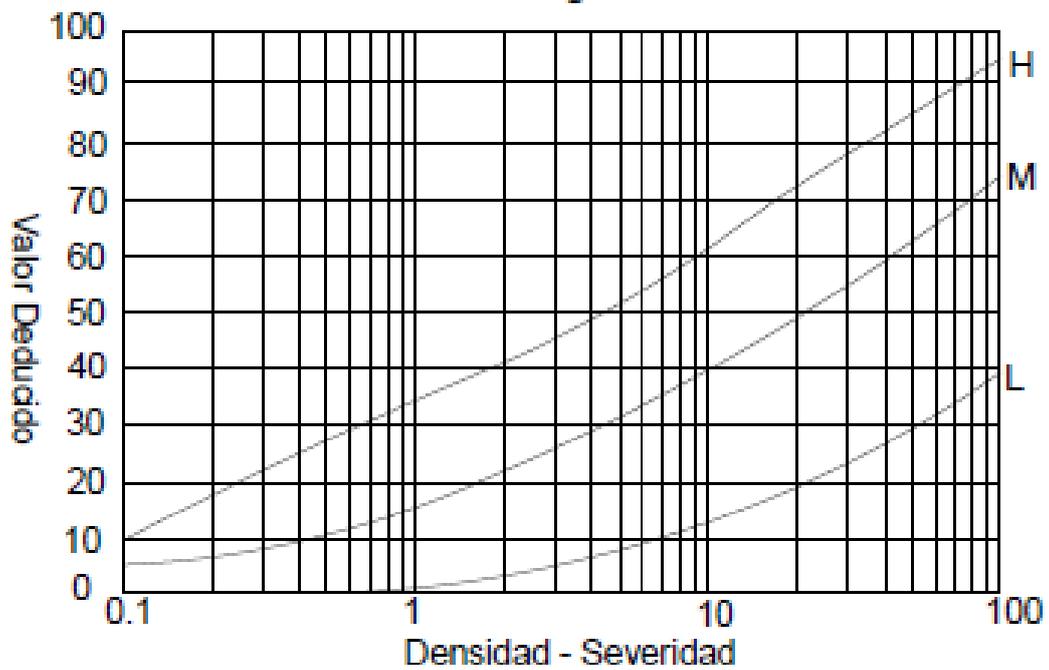


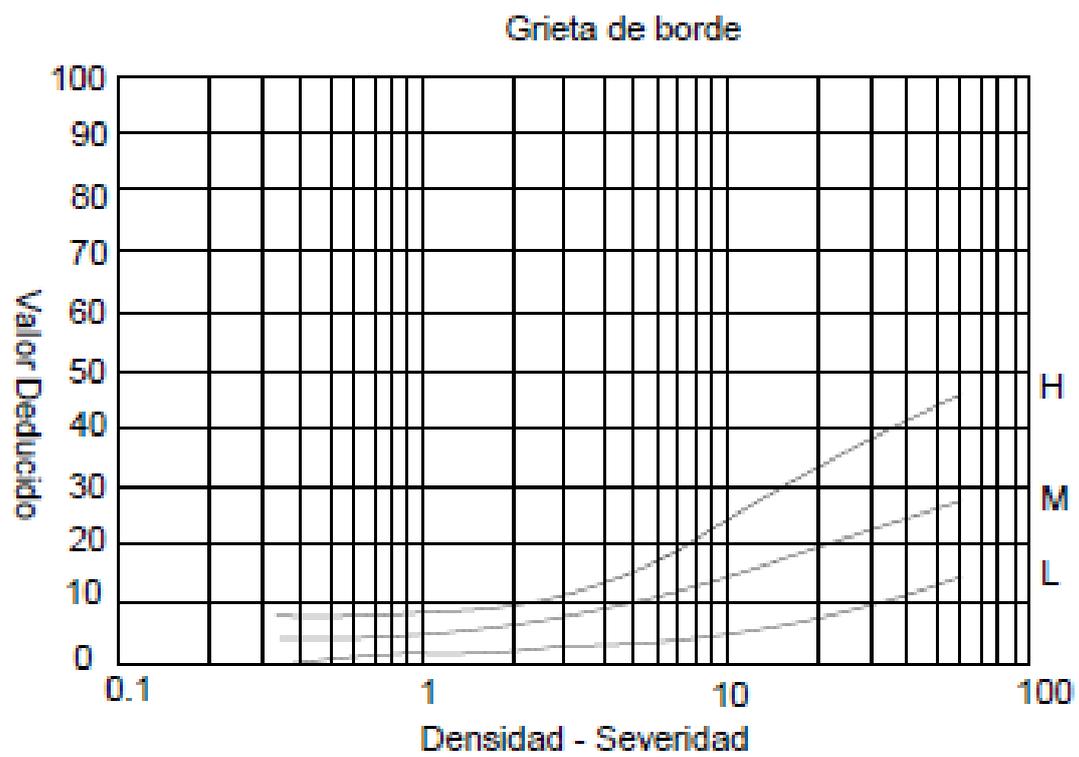


Depresión

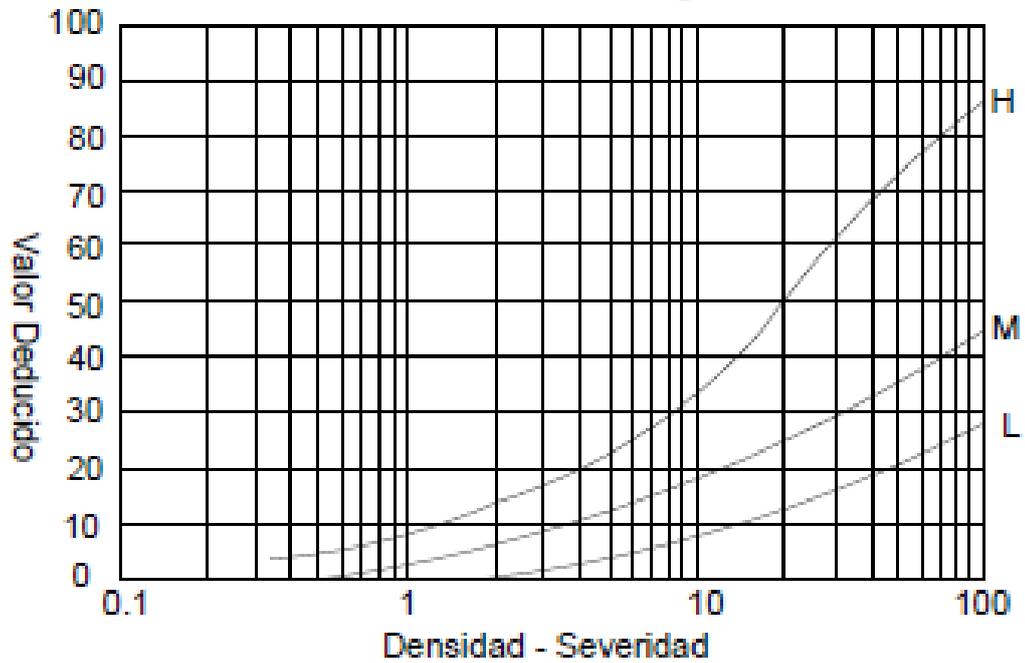


Corugación

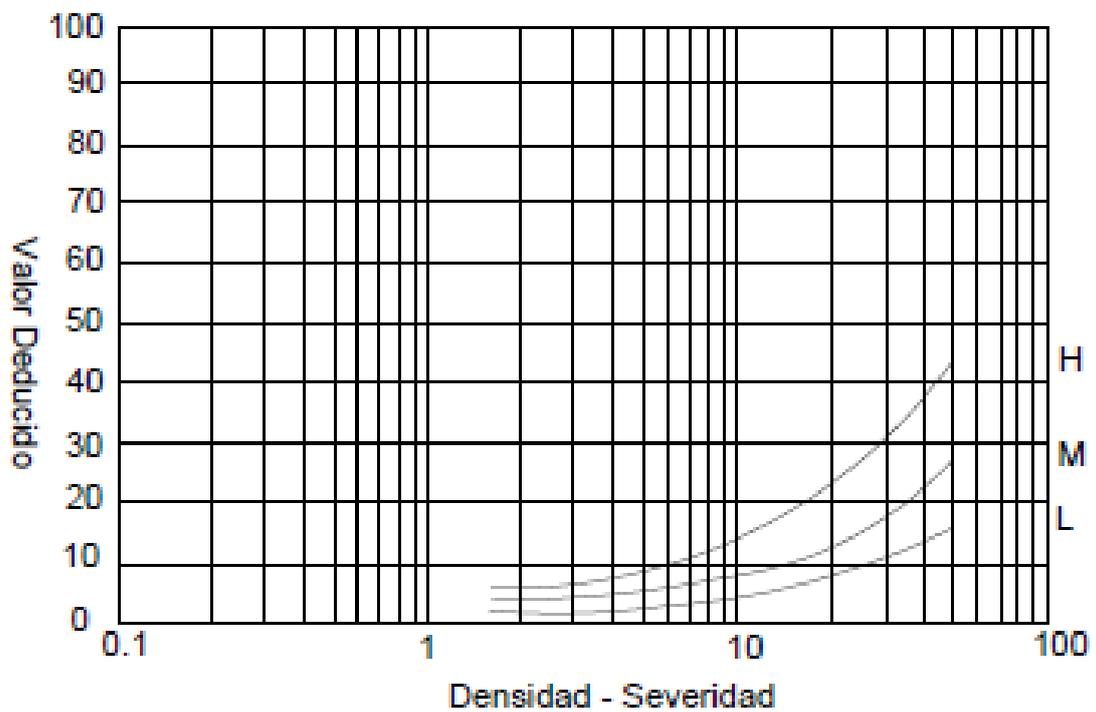


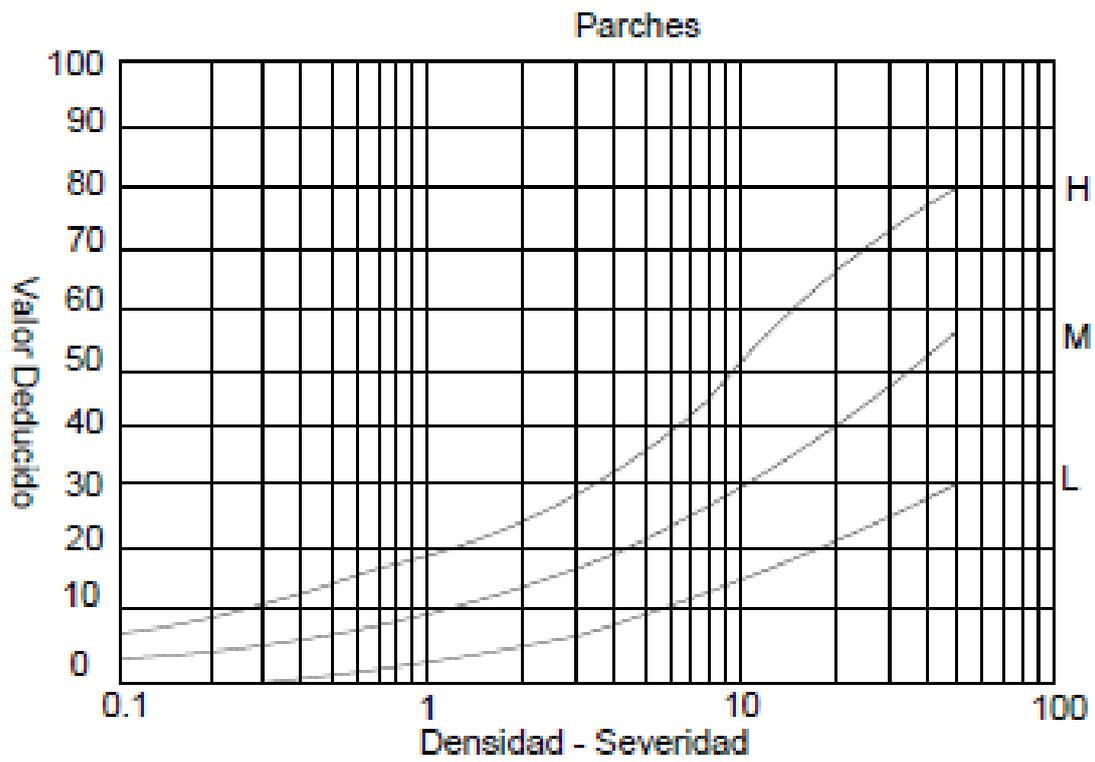
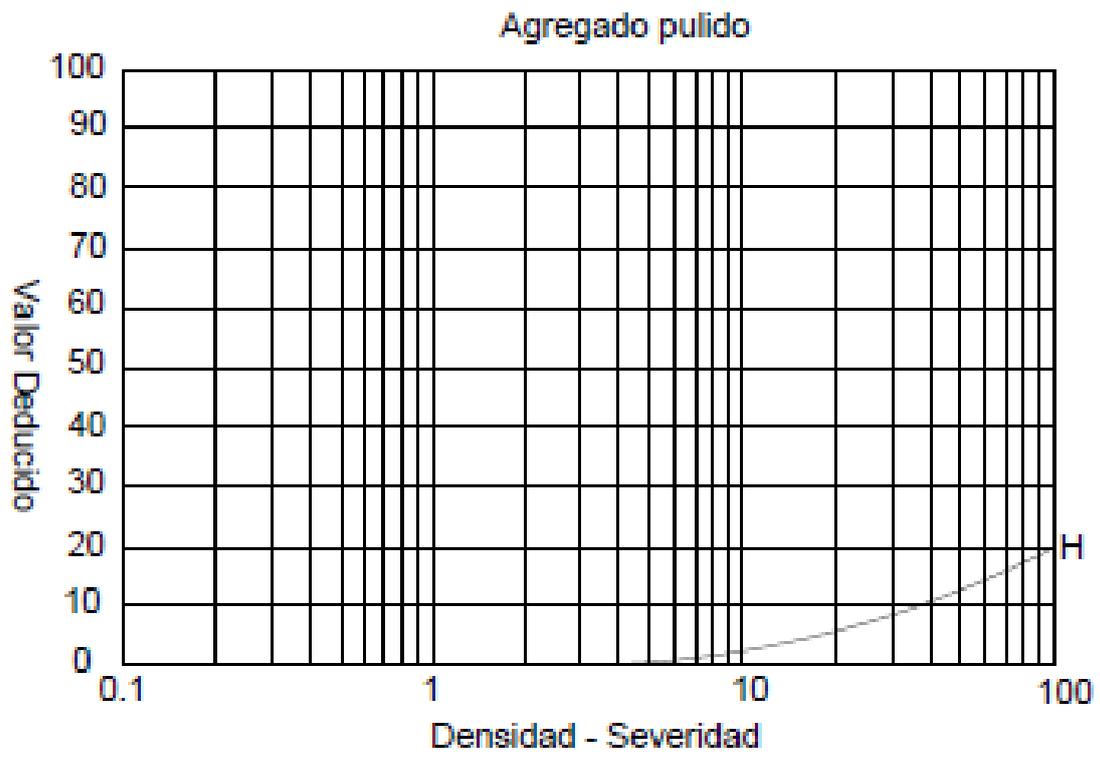


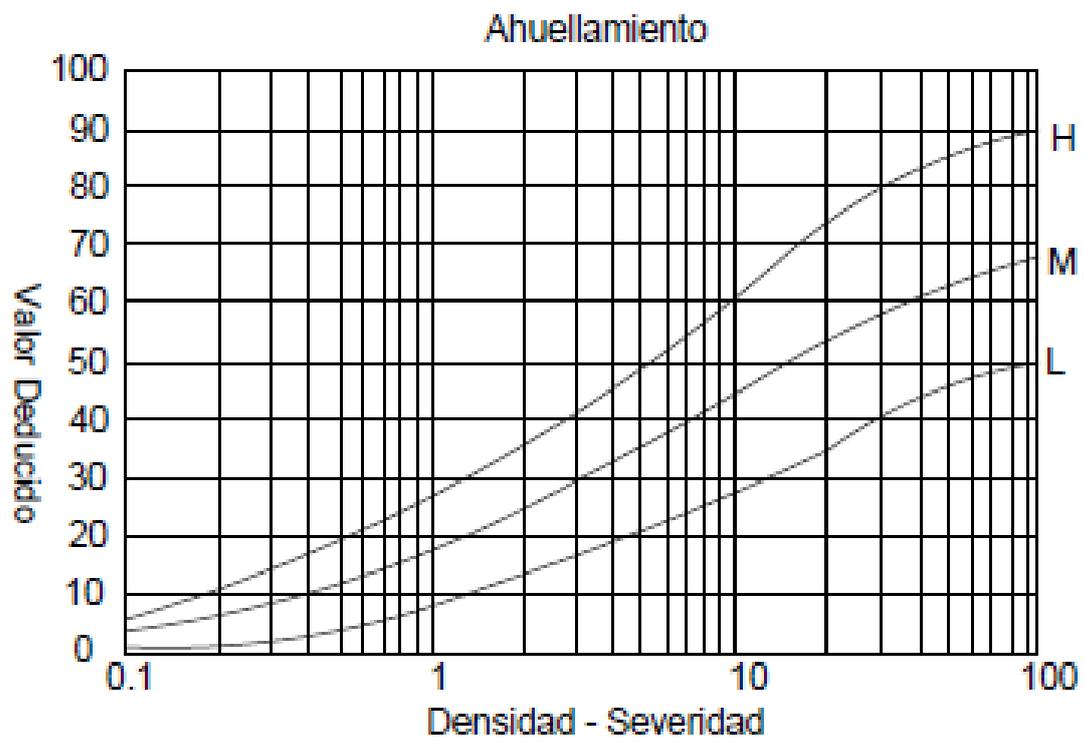
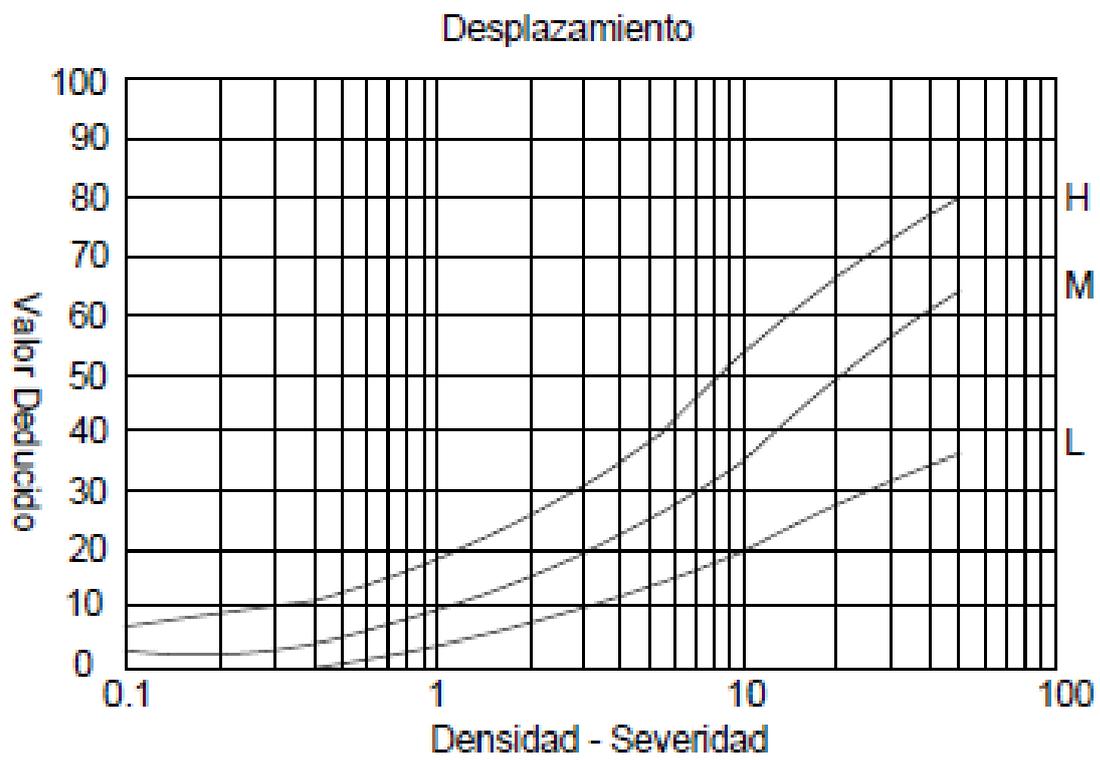
Fisura transversal - longitudinal



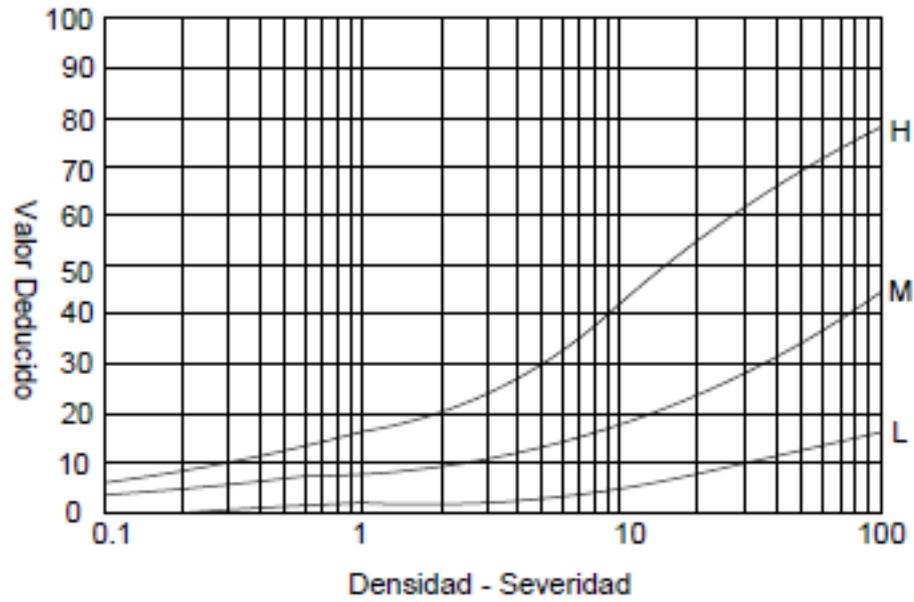
Desnivel carril - berma



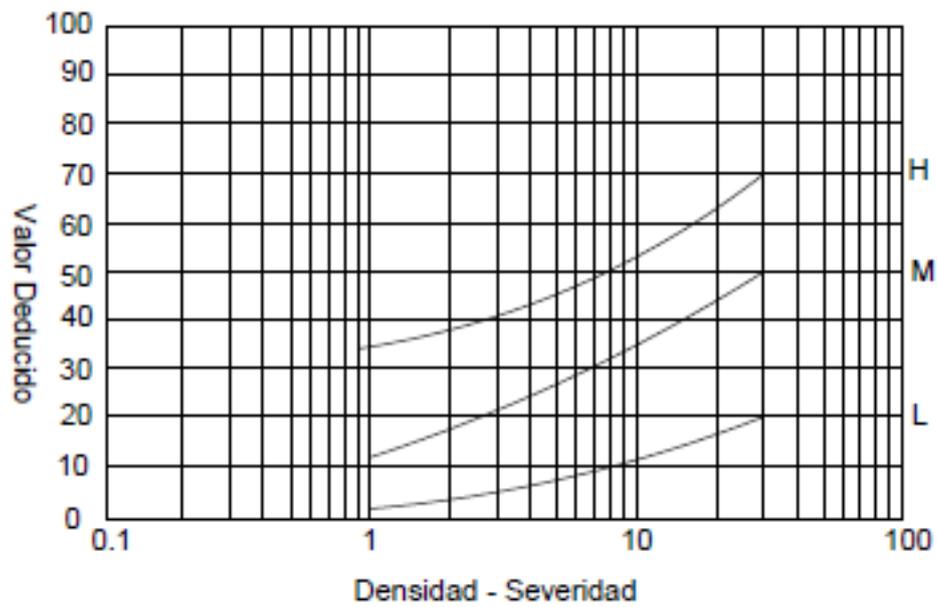


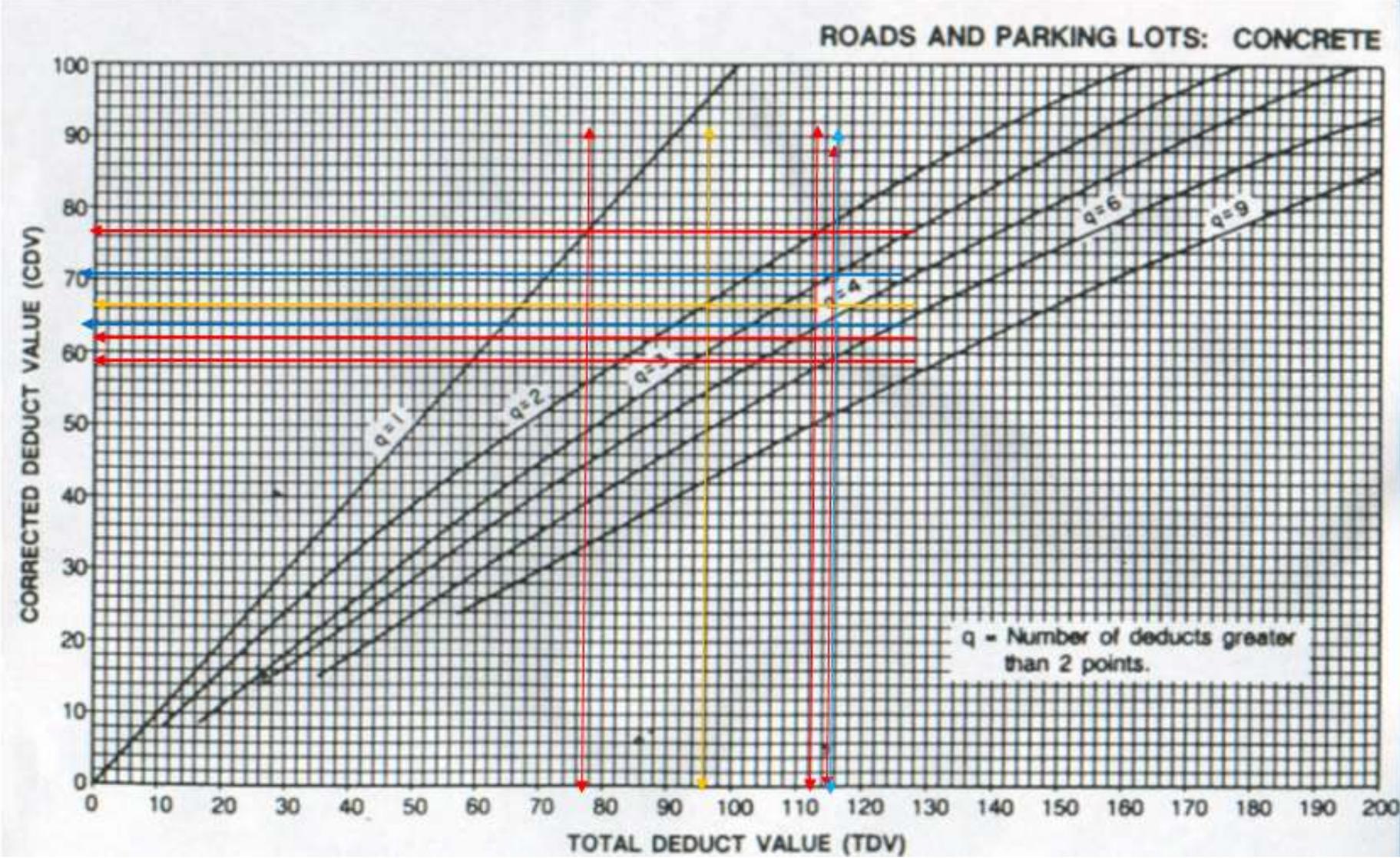


Desprendimiento de agregados



Hinchamiento





Anexo B

Panel fotográfico



Figura 30 Falla tipo piel de cocodrilo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 31 Tesista realizando la medición de la falla desintegración por bache de pequeña área ubicada en la muestra N°1.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 32 Falla tipo hinchamiento ubicada en el tramo N°5.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 33 Falla desintegración por baches de gran área.

Fuente: Elaboración propia



Figura 34 Falla tipo desintegración por baches se severidad media.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 35 Falla tipo piel de cocodrilo de severidad alta.
Fuente Elaboración propia.



Figura 36 Medición de la longitud de la vía.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 37 Muestra N° 2

Fuente: Elaboración propia.



Figura 38 Falla Desintegración por baches severidad media.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 39 Midiendo una fisura longitudinal en la muestra N°6.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 40 Fisura transversal de severidad media.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 41 Desintegración por baches ubicada en la muestra N°3.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 42 Falla de tipo parches ubicada en la muestra N°5.

Fuente: Elaboración propia.

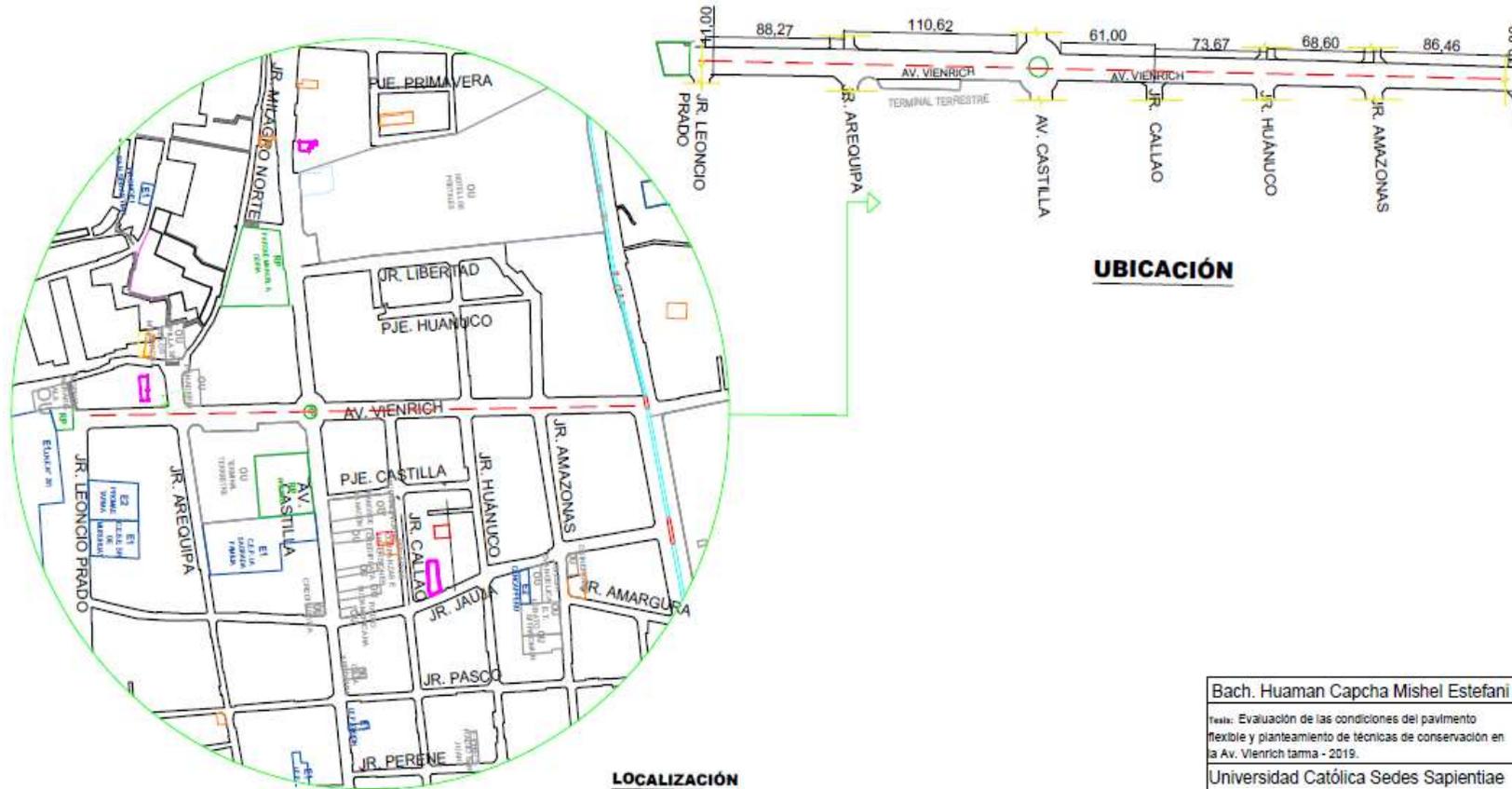


Figura 43 Falla de tipo parche.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo D

Planos



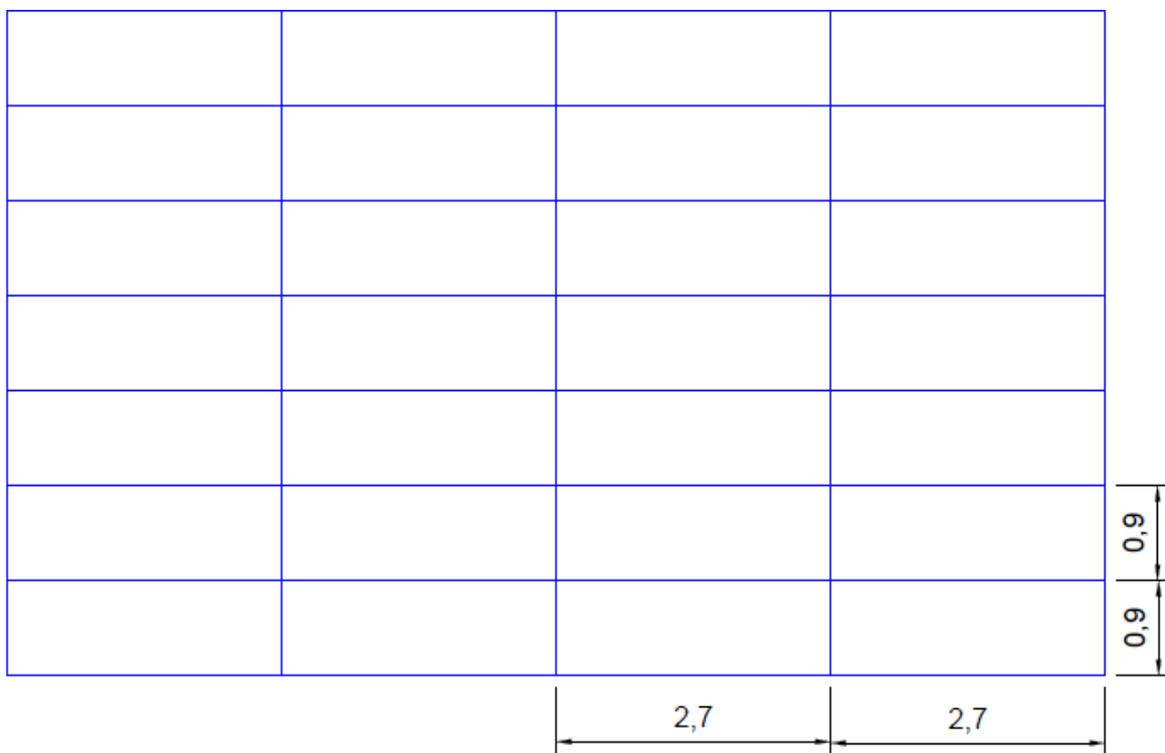
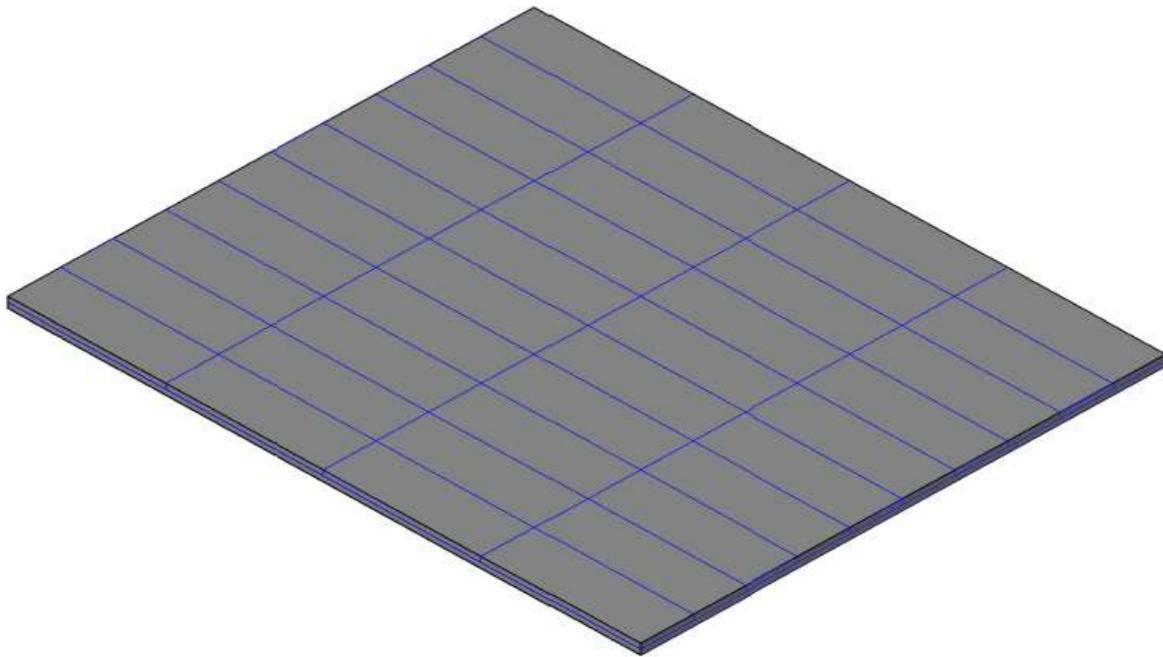
UBICACIÓN

LOCALIZACIÓN

Bach. Huaman Capcha Mishel Estefani	
Tesis: Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de técnicas de conservación en la Av. Vienrich Tarma - 2019.	
Universidad Católica Sedes Sapientiae	
Plano: Ubicación de la Av. Vienrich Tarma	
Fecha: noviembre 2019	Escala: 1:100

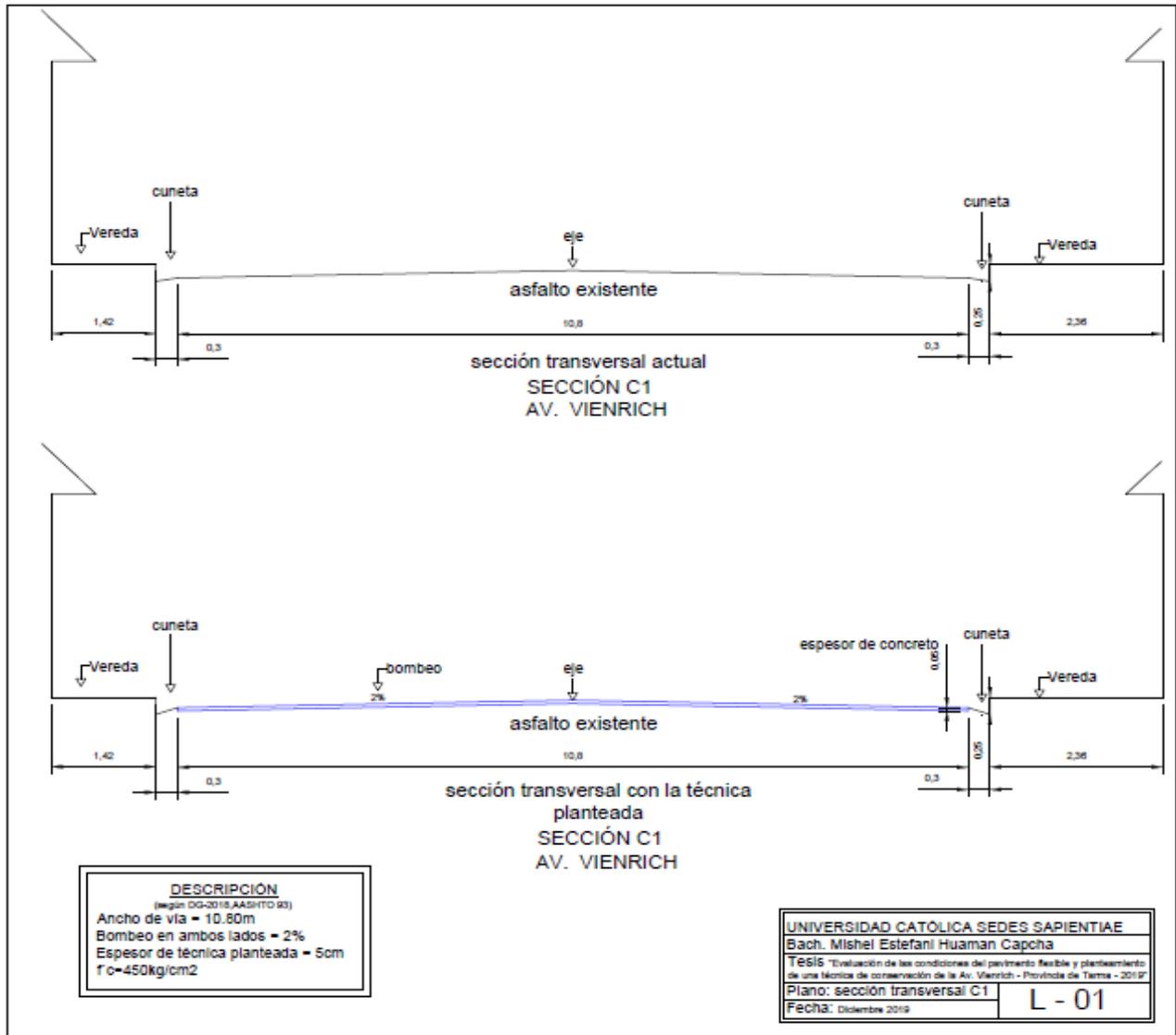
Plano de planta

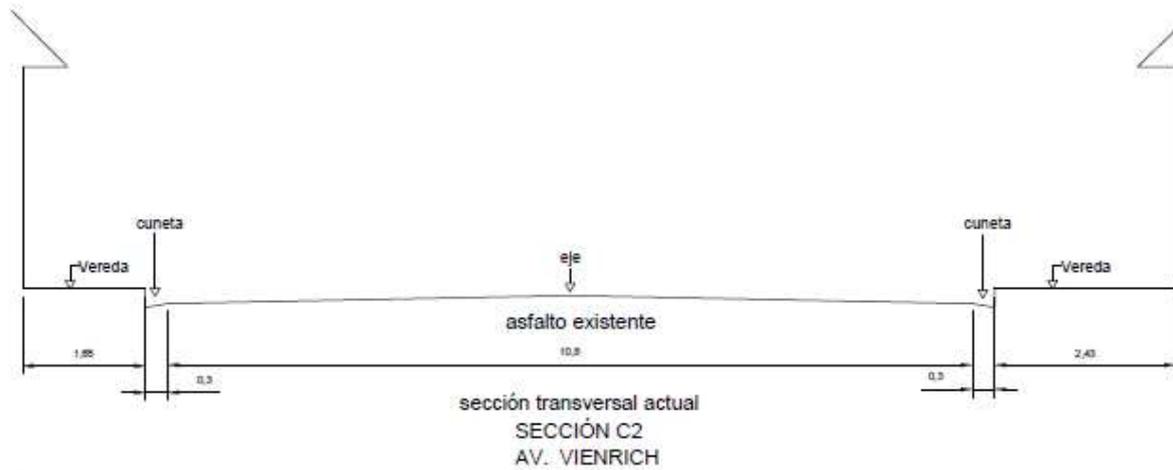




UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE	
Bach. Mishel Estefani Huaman Capcha	
Tesis "Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de una técnica de conservación de la Av. Vlenrich - Provincia de Tarma - 2019"	
Plano: corte de juntas	P - 01
Fecha: Diciembre 2019	

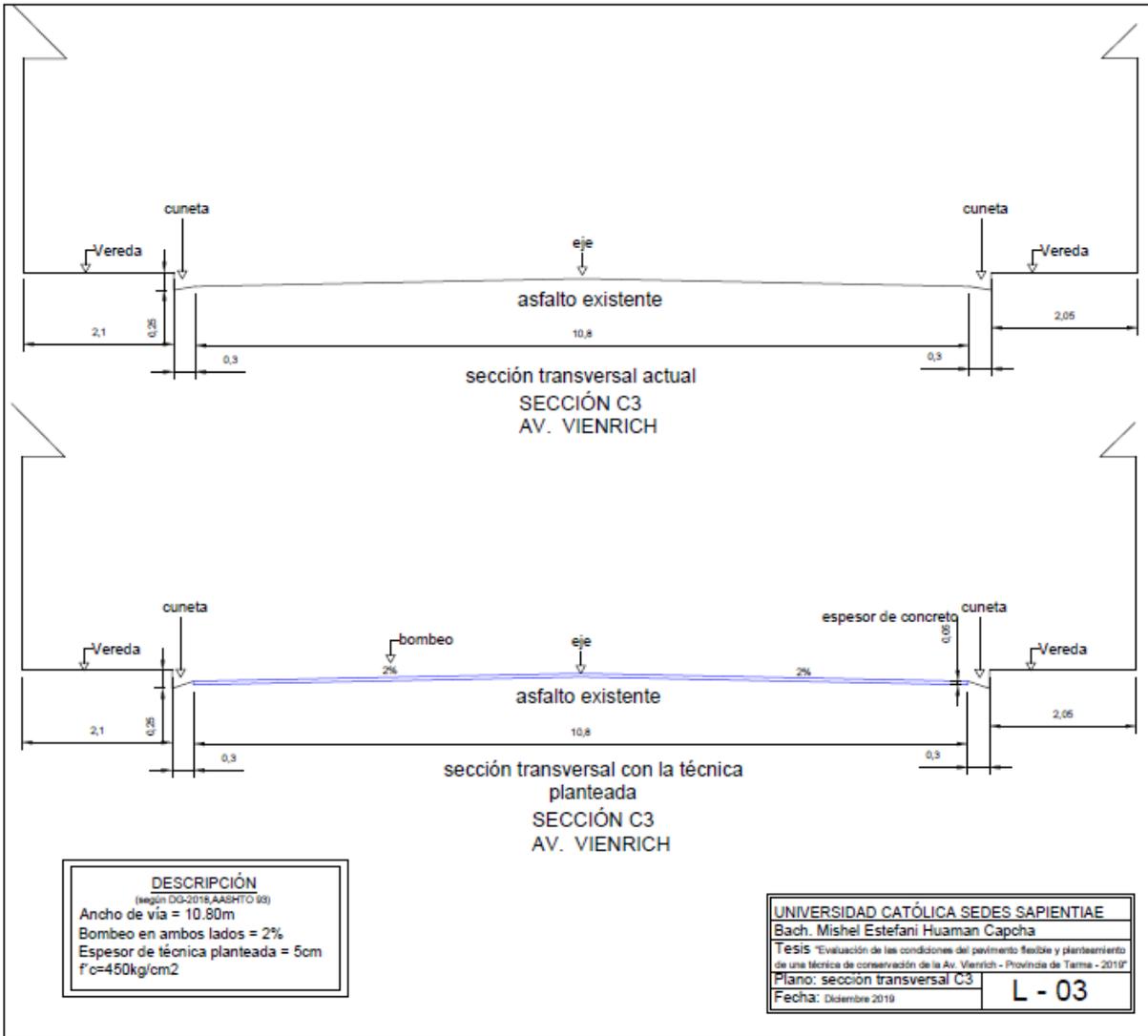
Secciones transversales

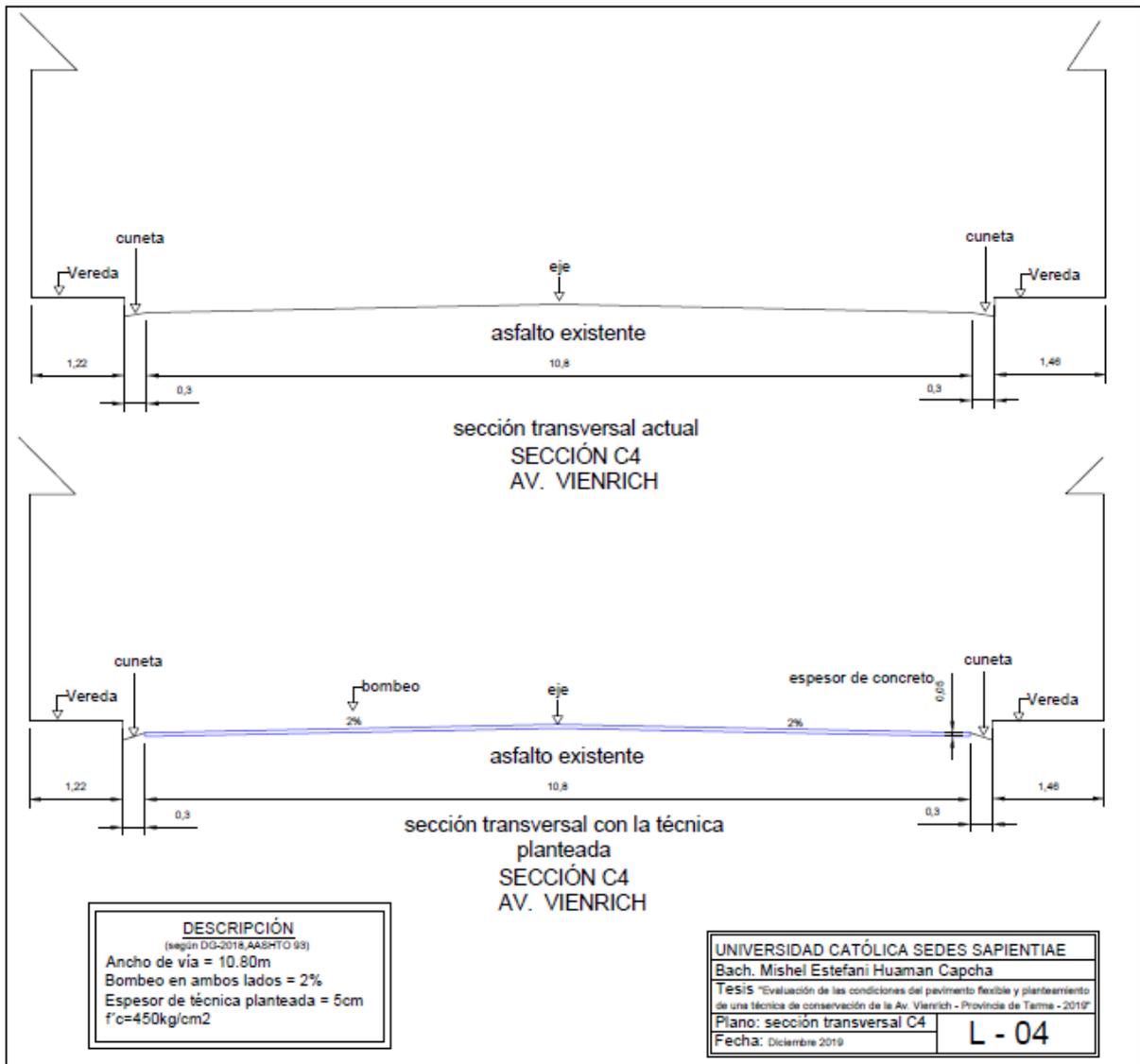




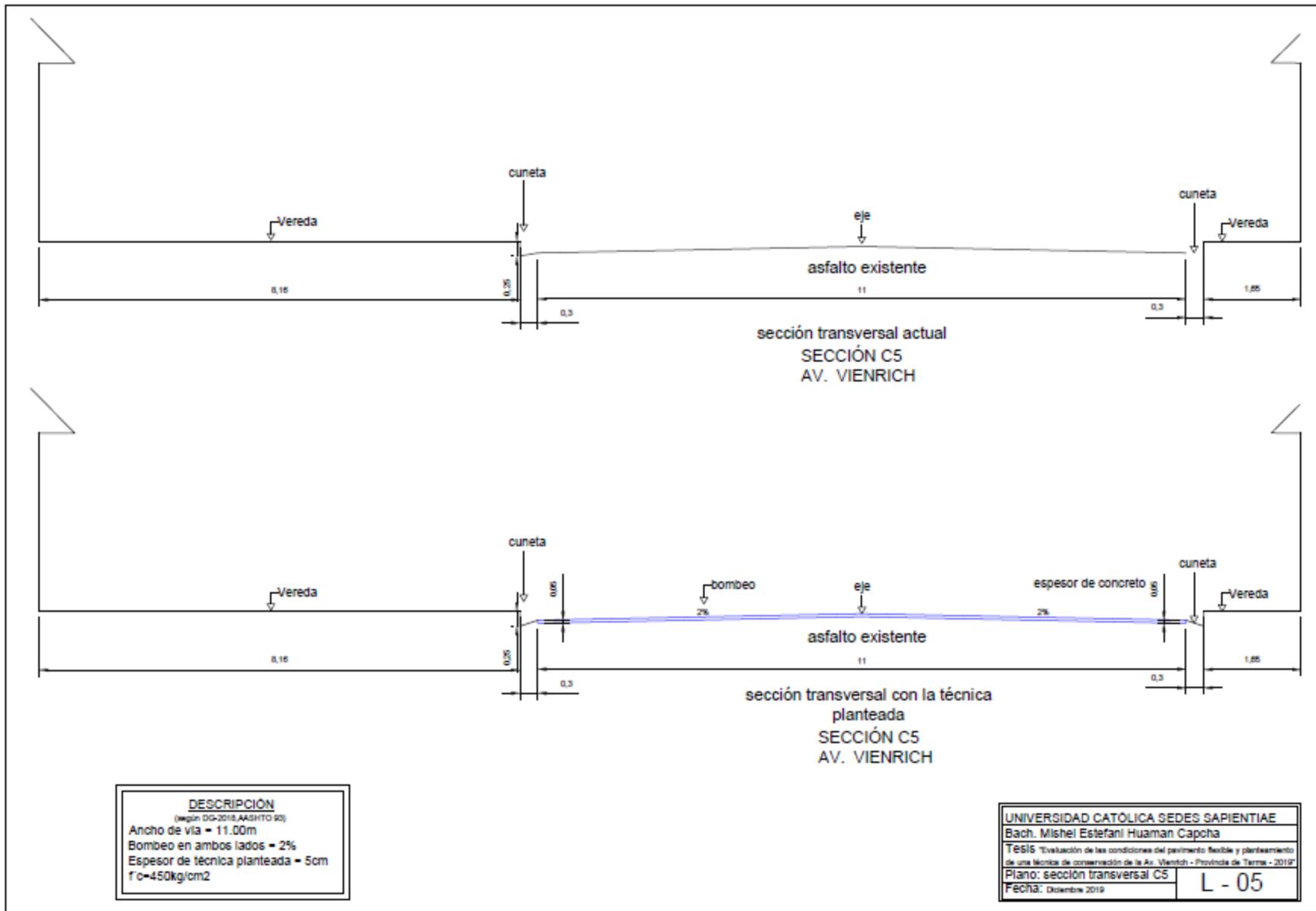
DESCRIPCIÓN
(según DG-2015, AASHTO 93)
Ancho de vía = 10.80m
Bombeo en ambos lados = 2%
Espesor de técnica planteada = 5cm
f'c=450kg/cm2

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE	
Bach. Michel Estefani Huaman Capona	
Tesis "Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de una técnica de conservación de la Av. Viénrich - Provincia de Tarapacá - 2019"	
Plano: sección transversal C2	L - 02
Fecha: Diciembre 2019	

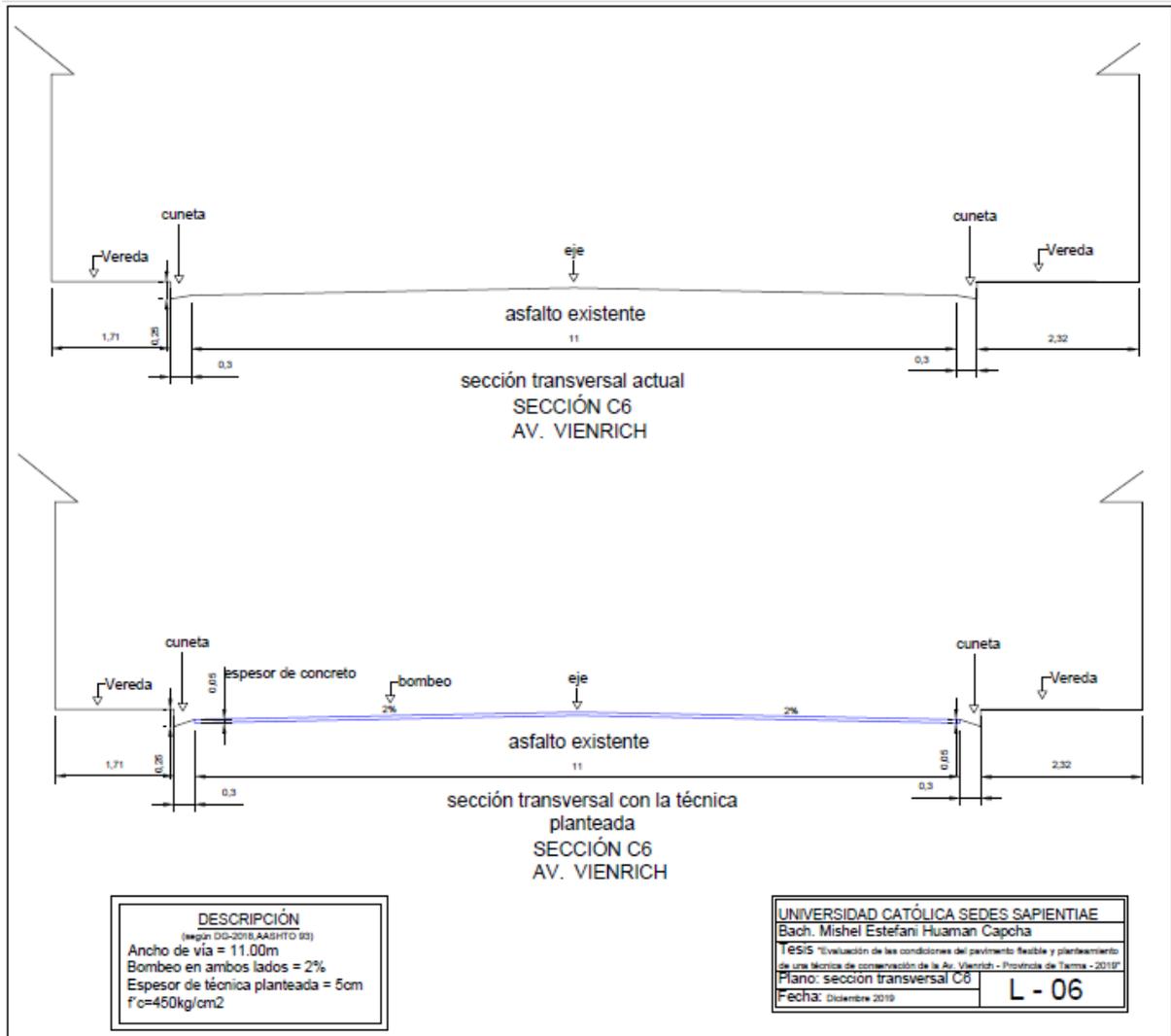




L - 04



L - 05



Anexo E

Aforo vehicular

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
		Tramo		Av. Viennich																
		Estación		1																
Día y fecha		sábado		30	11	2019														
																				
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. VEH.																				
0 a.m	1 a.m	7	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	54	
1 a.m	2 a.m	9	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	56	
2 a.m	3 a.m	11	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	53	
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	4	0	1	0	1	37	
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	51	
5 a.m	6 a.m	15	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	5	0	0	0	0	87	
6 a.m	7 a.m	30	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	0	8	0	0	0	0	137	
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	25	13	2	0	0	0	3	0	0	0	0	215	
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	18	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	171	
9 a.m	10 a.m	40	33	22	2	4	1	12	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	122	
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	109	
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	115	
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	8	124	
13 p.m	14 p.m	47	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	4	112	
14 p.m	15 p.m	39	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	100	
15 p.m	16 p.m	45	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	13	0	0	0	0	139	
16 p.m	17 p.m	33	22	15	0	2	5	9	16	0	0	2	0	7	0	0	0	0	111	
17 p.m	18 p.m	59	39	48	0	8	3	16	11	0	0	0	2	7	0	0	0	1	194	
18 p.m	19 p.m	68	31	47	0	5	4	32	7	1	3	2	3	13	0	0	0	0	216	
19 p.m	20 p.m	73	38	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	204	
20 p.m	21 p.m	37	30	26	0	3	1	11	6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	116	
21 p.m	22 p.m	29	18	9	0	0	3	17	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	87	
22 p.m	23 p.m	14	13	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	88	
23 p.m	24 p.m	11	15	3	0	4	3	6	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	49	
TOTAL	901	531	462	2	97	107	347	158	13	4	6	12	91	-	1	-	15	2,747		

Cuadro de aforo vehicular realizado un día sábado, día no laborable en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Viennich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			
Tramo					Av. Vienrich														
Estación					2														
Día y fecha		sábado			30		11		2019										
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH.																			
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0	58
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	55
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	1	0	1	38
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	138
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	0	3	0	0	0	0	213
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	174
9 a.m	10 a.m	40	33	22	2	4	1	12	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	122
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	115
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	8	124
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	4	114
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	4	0	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	103
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	13	0	0	0	0	141
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	0	7	0	0	0	0	118
17 p.m	18 p.m	85	60	48	0	8	3	21	5	0	0	0	2	7	0	0	0	1	240
18 p.m	19 p.m	76	54	47	0	9	0	18	12	1	3	2	3	8	0	0	0	0	233
19 p.m	20 p.m	82	48	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	223
20 p.m	21 p.m	37	32	26	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	132
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	95
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	91
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	11	11	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	64
TOTAL		950	587	462	2	108	111	372	159	13	4	6	12	88	-	1	-	15	2,890

Cuadro de aforo vehicular realizado un día sábado, día no laborable en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av.

Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
Tramo					Av. Vienrich																		
Estación					1																		
Día y fecha					domingo					1					12					2019			
																							
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL					
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
DIAGRA. VEH.																							
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	55				
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	55				
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51				
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	0	0	1	37				
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	51				
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	0	88				
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	4	20	11	0	0	0	0	11	0	0	0	1	127				
7 a.m	8 a.m	70	74	38	0	0	0	23	6	2	0	0	0	3	0	0	0	0	216				
8 a.m	9 a.m	78	70	57	0	0	0	19	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	231				
9 a.m	10 a.m	40	33	71	0	4	1	12	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	171				
10 a.m	11 a.m	48	19	50	0	0	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	138				
11 a.m	12 a.m	51	21	52	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	6	145				
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	116				
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	2	112				
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	102				
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	5	0	0	0	0	133				
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	8	0	0	2	0	7	0	0	0	0	110				
17 p.m	18 p.m	73	60	33	0	8	3	19	11	0	0	0	2	7	0	0	0	1	217				
18 p.m	19 p.m	66	54	41	0	11	4	22	12	1	3	2	3	8	0	0	0	0	227				
19 p.m	20 p.m	78	48	41	0	6	5	18	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	214				
20 p.m	21 p.m	37	32	10	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	117				
21 p.m	22 p.m	28	18	25	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	111				
22 p.m	23 p.m	16	14	7	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	1	94				
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	11	5	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	58				
TOTAL	891	662	574	-	110	103	361	147	13	4	6	12	80	-	-	-	13	2,976					

Cuadro de aforo vehicular realizado un día domingo, día de feria, en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			
Tramo										Av. Vienrich									
Estación										2									
Día y fecha										domingo 1 12 2019									
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH.																			
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0	58
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	55
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	0	0	1	37
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	1	1	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	91	30	30	0	6	16	20	11	0	0	0	0	5	0	0	0	1	210
7 a.m	8 a.m	99	31	55	0	1	0	23	13	2	0	0	0	3	0	0	0	0	227
8 a.m	9 a.m	86	30	52	0	0	0	21	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	196
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	1	1	12	2	1	0	0	0	4	0	0	0	0	116
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	1	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	110
11 a.m	12 a.m	60	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	3	127
12 p.m	13 p.m	69	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150
13 p.m	14 p.m	49	27	15	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	113
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	1	3	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	105
15 p.m	16 p.m	55	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	7	0	0	0	0	143
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	0	7	0	0	0	0	118
17 p.m	18 p.m	85	51	48	0	8	3	18	11	0	0	0	2	7	0	0	0	1	234
18 p.m	19 p.m	49	39	47	0	10	7	21	12	1	3	2	3	8	0	0	0	2	204
19 p.m	20 p.m	82	48	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	223
20 p.m	21 p.m	37	32	25	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	132
21 p.m	22 p.m	28	18	11	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	97
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	91
23 p.m	24 p.m	12	14	13	0	4	12	13	9	0	0	0	0	3	0	0	0	1	81
TOTAL	1,041	555	530	-	107	122	374	165	13	4	6	12	76	-	-	-	12	3,017	

Cuadro de aforo vehicular realizado un día domingo, día de feria, en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo		Av. Vienrich																
Estación		1																
Día y fecha		lunes 2 2019																
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	58
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	55
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	1	0	38
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	0	11	0	0	0	139
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	0	3	0	0	0	213
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	16	6	1	0	0	0	2	0	0	0	169
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	0	1	0	0	0	117
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	115
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	116
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	112
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	8	2	1	0	0	0	2	0	0	0	96
15 p.m	16 p.m	46	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	6	0	0	0	133
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	0	7	0	0	0	119
17 p.m	18 p.m	77	60	48	0	8	3	30	11	0	0	0	2	0	0	0	1	240
18 p.m	19 p.m	61	54	47	0	11	4	12	12	1	3	2	3	5	0	0	0	215
19 p.m	20 p.m	59	48	41	0	6	5	20	9	2	1	0	4	2	0	0	0	197
20 p.m	21 p.m	31	32	26	0	3	1	16	6	1	0	0	0	0	0	0	0	116
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	95
22 p.m	23 p.m	11	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	86
23 p.m	24 p.m	9	14	3	0	4	11	8	6	0	0	0	0	3	0	0	0	58
TOTAL	889	587	462	-	110	115	347	165	13	4	6	12	68	-	1	-	7	2,786

Cuadro de aforo vehicular realizado un día lunes, día laborable en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			
Tramo		Av. Vienrich																	
Estación		2																	
Día y fecha		lunes 2 2019																	
HORA		CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
DIAGRA. VEH.		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0 a.m.	1 a.m.	10	1	3	0	8	7	8	5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	45
1 a.m.	2 a.m.	8	6	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	54
2 a.m.	3 a.m.	10	5	4	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
3 a.m.	4 a.m.	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	1	2	0	1	0	0	1	35
4 a.m.	5 a.m.	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0	51
5 a.m.	6 a.m.	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	0	88
6 a.m.	7 a.m.	28	28	16	0	6	16	24	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	130
7 a.m.	8 a.m.	90	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	0	3	0	0	0	0	208
8 a.m.	9 a.m.	89	32	28	0	0	0	26	6	1	0	0	0	2	0	0	0	1	185
9 a.m.	10 a.m.	48	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	127
10 a.m.	11 a.m.	42	19	21	0	0	0	13	4	1	0	1	0	3	0	0	0	3	107
11 a.m.	12 a.m.	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	115
12 p.m.	13 p.m.	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	118
13 p.m.	14 p.m.	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	110
14 p.m.	15 p.m.	42	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	103
15 p.m.	16 p.m.	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	132
16 p.m.	17 p.m.	30	22	15	0	6	2	16	16	0	0	2	0	2	0	0	0	0	111
17 p.m.	18 p.m.	54	59	33	0	8	3	25	11	0	0	0	2	1	0	0	0	1	197
18 p.m.	19 p.m.	65	54	47	0	12	4	31	8	1	3	2	3	5	0	0	0	0	235
19 p.m.	20 p.m.	70	48	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	211
20 p.m.	21 p.m.	37	23	20	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	117
21 p.m.	22 p.m.	25	18	9	0	3	3	23	8	0	0	0	1	4	0	0	0	0	94
22 p.m.	23 p.m.	15	10	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	86
23 p.m.	24 p.m.	11	14	3	0	4	5	9	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	53
TOTAL		892	568	441	-	108	102	396	160	13	4	7	12	51	-	1	-	9	2,764

Cuadro de aforo vehicular realizado un día lunes, día laborable, en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			
Tramo					Av. Vienrich														
Estación					1														
Día y fecha					martes 10 12 2019														
HORA		AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																			
0 a.m	1 a.m	6	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0	54
1 a.m	2 a.m	7	3	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	50
2 a.m	3 a.m	5	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
3 a.m	4 a.m	11	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	1	0	1	44
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	0	8	0	0	0	0	135
7 a.m	8 a.m	83	32	38	0	0	0	23	9	2	0	0	0	3	0	0	0	0	190
8 a.m	9 a.m	91	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	179
9 a.m	10 a.m	43	41	22	0	4	1	12	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	131
10 a.m	11 a.m	50	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	0	3	0	0	0	3	114
11 a.m	12 a.m	46	14	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	103
12 p.m	13 p.m	35	21	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	112
13 p.m	14 p.m	49	19	33	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	123
14 p.m	15 p.m	42	33	20	0	2	0	15	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	118
15 p.m	16 p.m	47	25	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	126
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	7	0	0	2	0	3	0	0	0	0	105
17 p.m	18 p.m	85	38	13	0	8	3	21	11	0	0	0	2	5	0	0	0	1	187
18 p.m	19 p.m	81	41	37	0	7	4	29	12	1	2	2	3	3	0	0	0	0	222
19 p.m	20 p.m	60	26	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	0	179
20 p.m	21 p.m	37	18	14	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	108
21 p.m	22 p.m	28	12	16	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	96
22 p.m	23 p.m	12	10	5	0	8	18	21	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	82
23 p.m	24 p.m	7	14	3	0	4	11	11	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	57
TOTAL		913	495	432	-	106	115	383	152	13	3	6	12	60	-	1	-	9	2,700

Cuadro de aforo vehicular realizado un día martes, día laborable en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo					Av. Vienrich													
Estación					2													
Día y fecha					martes 10 12 2019													
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	7	5	4	0	11	9	7	5	0	0	1	0	2	0	0	0	51
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	6	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	53
2 a.m	3 a.m	6	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	47
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	1	5	0	1	0	1	38
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	16	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	87
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	9	0	0	0	0	136
7 a.m	8 a.m	91	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	3	0	0	0	0	209
8 a.m	9 a.m	78	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	2	0	0	0	0	166
9 a.m	10 a.m	41	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	1	122
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	3	0	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	12	28	0	0	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	106
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	116
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	4	114
14 p.m	15 p.m	42	17	20	0	2	0	15	2	1	0	0	2	0	0	0	1	102
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	2	13	5	0	0	1	10	0	0	0	0	140
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	7	0	0	0	0	118
17 p.m	18 p.m	53	55	36	0	7	3	30	8	0	0	0	7	0	0	0	1	202
18 p.m	19 p.m	63	46	33	0	11	1	29	12	1	3	2	8	0	0	0	0	212
19 p.m	20 p.m	62	48	41	0	6	4	23	11	2	1	0	2	0	0	0	0	204
20 p.m	21 p.m	37	32	26	0	3	1	18	6	1	0	0	0	0	0	0	2	126
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	23	8	0	0	1	2	0	0	0	1	96
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	6	18	21	7	0	0	0	2	0	0	0	0	89
23 p.m	24 p.m	12	12	3	0	4	10	8	6	0	0	0	3	0	0	0	0	58
TOTAL	866	562	436	-	107	108	380	163	13	4	6	12	83	-	1	-	11	2,752

Cuadro de aforo vehicular realizado un día martes, día laborable, en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
Tramo				Av. Vienrich																
Estación				1																
Día y fecha				miercoles				11		12		2019								
HORA		AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
DIAGRA. VEH.																				
0 a.m	1 a.m	8	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0	56	
1 a.m	2 a.m	6	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	53	
2 a.m	3 a.m	11	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	
3 a.m	4 a.m	7	8	1	0	1	3	8	4	0	0	0	1	5	0	1	0	1	40	
4 a.m	5 a.m	13	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	0	4	0	0	0	0	50	
5 a.m	6 a.m	16	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	1	4	0	0	0	0	87	
6 a.m	7 a.m	29	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	139	
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	0	3	0	0	0	0	213	
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	174	
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	112	
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	10	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	106	
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	115	
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	116	
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	0	1	0	0	0	4	114	
14 p.m	15 p.m	39	18	20	0	2	0	11	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	96	
15 p.m	16 p.m	29	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	0	4	0	0	0	0	114	
16 p.m	17 p.m	31	22	15	0	6	5	16	14	0	0	2	0	7	0	0	0	0	118	
17 p.m	18 p.m	64	60	48	0	8	3	30	11	0	0	0	2	5	0	0	0	1	232	
18 p.m	19 p.m	66	54	47	0	11	4	15	12	1	3	2	3	8	0	0	0	0	226	
19 p.m	20 p.m	59	48	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	3	203	
20 p.m	21 p.m	41	32	26	0	3	1	19	6	1	0	0	0	1	0	0	0	1	131	
21 p.m	22 p.m	33	18	9	0	3	3	23	8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	100	
22 p.m	23 p.m	17	14	5	0	8	16	21	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	90	
23 p.m	24 p.m	10	19	3	0	4	11	15	6	0	0	0	0	3	0	0	0	1	72	
TOTAL		883	592	462	-	110	113	364	163	13	4	6	12	74	-	1	-	12	2,809	

Cuadro de aforo vehicular realizado un día miércoles, día laborable, en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo					Av. Vienrich													
Estación					2													
Día y fecha					miercoles 11 12 2019													
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	7	1	3	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	50
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	11	7	0	0	0	0	1	0	0	0	57
2 a.m	3 a.m	7	8	3	0	6	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	44
3 a.m	4 a.m	4	5	1	0	1	3	8	4	0	0	1	5	0	0	0	1	33
4 a.m	5 a.m	10	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	47
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	29	16	0	6	16	20	11	0	0	0	11	0	0	0	0	137
7 a.m	8 a.m	90	26	38	0	0	0	23	12	2	0	0	3	0	0	0	0	194
8 a.m	9 a.m	81	30	28	0	0	0	21	5	1	0	0	2	0	0	0	0	168
9 a.m	10 a.m	42	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	1	123
10 a.m	11 a.m	48	18	21	0	0	0	13	4	1	0	0	3	0	0	0	0	108
11 a.m	12 a.m	53	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	117
12 p.m	13 p.m	35	26	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	2	119
13 p.m	14 p.m	47	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	0	108
14 p.m	15 p.m	39	18	20	0	2	0	11	2	1	0	0	10	0	0	0	1	104
15 p.m	16 p.m	45	22	28	0	5	0	13	5	0	0	1	3	0	0	0	0	122
16 p.m	17 p.m	51	21	15	0	3	5	16	10	0	0	2	6	0	0	0	0	129
17 p.m	18 p.m	44	55	45	0	8	3	22	11	0	0	0	7	0	0	0	1	198
18 p.m	19 p.m	61	49	38	0	10	4	18	12	1	3	2	3	0	0	0	1	205
19 p.m	20 p.m	75	36	44	0	6	5	20	9	2	1	0	2	0	0	0	2	204
20 p.m	21 p.m	37	32	21	0	3	1	22	6	1	0	0	0	0	0	0	0	123
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	23	8	0	0	1	2	0	0	0	0	95
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	5	18	16	7	0	0	0	2	0	0	0	0	83
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	9	10	6	0	0	0	3	0	0	0	1	62
TOTAL	885	539	447	-	103	113	351	157	13	4	6	10	80	-	-	-	10	2,718

Cuadro de aforo vehicular realizado un día miércoles, día laborable, en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo		Av. Vienrich																
Estación		1																
Día y fecha		jueves 12 2019																
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	10	0	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	46
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	11	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	58
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	2	3	8	4	0	0	1	5	0	1	0	1	39
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	6	20	11	0	0	0	11	0	0	0	0	128
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	3	0	0	0	0	213
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	1	21	6	1	0	0	2	0	0	0	0	175
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	1	121
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	3	0	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	115
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	116
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	4	114
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	2	0	0	0	1	103
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	13	0	0	0	0	141
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	7	0	0	0	0	118
17 p.m	18 p.m	85	60	48	0	8	3	30	11	0	0	0	7	0	0	0	1	255
18 p.m	19 p.m	76	54	47	0	5	4	36	12	1	3	2	8	0	0	0	2	253
19 p.m	20 p.m	82	48	41	0	9	5	23	9	2	1	0	2	0	0	0	1	227
20 p.m	21 p.m	37	32	26	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	1	133
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	7	3	23	8	0	0	1	2	0	0	0	2	101
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	2	0	0	0	0	91
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	12	14	6	0	0	0	3	0	0	0	0	68
TOTAL	950	587	462	-	111	99	402	165	13	4	6	12	88	-	1	-	14	2,914

Cuadro de aforo vehicular realizado un día jueves, día laborable, en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo		Av. Vienrich																
Estación		2																
Día y fecha		jueves 12 12 2019																
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	58
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	55
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	1	5	0	1	0	1	38
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	6	0	0	0	0	133
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	3	0	0	0	0	213
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	17	6	1	0	0	2	0	0	0	0	170
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	0	120
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	3	0	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	1	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	116
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	8	124
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	4	114
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	2	0	0	0	1	103
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	9	5	0	0	1	13	0	0	0	0	137
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	14	14	0	0	2	7	0	0	0	0	114
17 p.m	18 p.m	75	61	48	0	8	3	30	8	0	0	0	7	0	0	0	1	243
18 p.m	19 p.m	61	54	47	0	2	4	21	10	1	3	2	0	0	0	0	0	208
19 p.m	20 p.m	52	48	41	0	6	5	11	9	2	1	0	4	2	0	0	0	181
20 p.m	21 p.m	37	32	26	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	132
21 p.m	22 p.m	28	11	9	0	3	3	15	8	0	0	0	2	0	0	0	0	80
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	2	0	0	0	0	91
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	8	3	6	0	0	0	3	0	0	0	0	53
TOTAL	895	581	462	-	102	112	346	158	13	4	6	12	75	-	1	-	15	2,782

Cuadro de aforo vehicular realizado un día jueves, día laborable, en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		
Tramo		Av. Vienrich																
Estación		1																
Día y fecha		viernes 13 12 2019																
HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH.																		
0 a.m	1 a.m	10	5	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	58
1 a.m	2 a.m	8	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	55
2 a.m	3 a.m	10	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	51
3 a.m	4 a.m	5	8	1	0	1	3	8	4	0	0	1	5	0	1	0	1	38
4 a.m	5 a.m	14	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	51
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	88
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	11	0	0	0	0	138
7 a.m	8 a.m	95	39	38	0	0	0	23	13	2	0	0	3	0	0	0	0	213
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	2	0	0	0	0	174
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	0	120
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	13	4	1	0	0	3	0	0	0	0	109
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	115
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	116
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	4	114
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	15	2	1	0	0	2	0	0	0	1	103
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	5	0	0	0	0	133
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	16	0	0	2	7	0	0	0	0	118
17 p.m	18 p.m	85	60	48	0	8	3	30	11	0	0	0	7	0	0	0	1	255
18 p.m	19 p.m	76	54	31	0	2	4	29	12	1	3	2	8	0	0	0	0	225
19 p.m	20 p.m	82	48	41	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	223
20 p.m	21 p.m	37	32	26	0	3	1	26	6	1	0	0	0	0	0	0	0	132
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	23	8	0	0	1	2	0	0	0	0	95
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	18	21	7	0	0	0	2	0	0	0	0	91
23 p.m	24 p.m	12	14	3	0	4	11	11	6	0	0	0	3	0	0	0	0	64
TOTAL	950	587	446	-	101	115	392	165	13	4	6	12	80	-	1	-	7	2,879

Cuadro de aforo vehicular realizado un día viernes, día laborable en la estación 1 comprendido por la quinta y sexta cuadra de la Av. Vienrich.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			
Tramo		Av. Vienrich																	
Estación		2																	
Día y fecha		viernes 1 12 2019																	
HORA		CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
DIAGRA. VEH.		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0 a.m	1 a.m	9	6	4	0	11	11	8	6	0	0	1	0	2	0	0	0	58	
1 a.m	2 a.m	5	7	6	0	9	8	9	7	0	0	0	0	1	0	0	0	52	
2 a.m	3 a.m	12	5	3	0	6	8	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	53	
3 a.m	4 a.m	6	7	1	0	1	3	8	4	0	0	1	5	0	1	0	1	38	
4 a.m	5 a.m	11	10	4	0	1	5	7	5	1	0	0	4	0	0	0	0	48	
5 a.m	6 a.m	17	19	12	0	5	9	13	7	1	0	0	4	0	0	0	0	88	
6 a.m	7 a.m	28	30	16	0	6	16	20	11	0	0	0	11	0	0	0	0	138	
7 a.m	8 a.m	95	39	37	0	0	0	23	13	2	0	0	3	0	0	0	0	212	
8 a.m	9 a.m	86	30	28	0	0	0	21	6	1	0	0	2	0	0	0	0	174	
9 a.m	10 a.m	40	33	22	0	4	1	12	3	1	0	0	4	0	0	0	0	120	
10 a.m	11 a.m	48	19	21	0	0	0	9	4	1	0	0	3	0	0	0	0	105	
11 a.m	12 a.m	51	21	28	0	0	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	115	
12 p.m	13 p.m	35	25	24	0	8	3	13	5	1	0	0	0	0	0	0	8	122	
13 p.m	14 p.m	49	27	13	0	3	1	10	6	0	0	0	1	0	0	0	4	114	
14 p.m	15 p.m	42	18	20	0	2	0	7	2	1	0	0	2	0	0	0	1	95	
15 p.m	16 p.m	47	29	28	0	5	0	13	5	0	0	1	9	0	0	0	0	137	
16 p.m	17 p.m	29	22	15	0	6	5	16	3	0	0	2	3	0	0	0	0	101	
17 p.m	18 p.m	31	44	48	0	8	3	28	11	0	0	2	7	0	0	0	1	183	
18 p.m	19 p.m	64	54	47	0	9	4	16	5	1	3	2	8	0	0	0	0	216	
19 p.m	20 p.m	82	48	35	0	6	5	23	9	2	1	0	4	2	0	0	0	217	
20 p.m	21 p.m	37	32	22	0	3	1	11	6	1	0	0	0	0	0	0	0	113	
21 p.m	22 p.m	28	18	9	0	3	3	12	8	0	0	0	2	0	0	0	0	84	
22 p.m	23 p.m	16	14	5	0	8	6	21	7	0	0	0	2	0	0	0	0	79	
23 p.m	24 p.m	12	11	3	0	4	3	4	9	0	0	0	3	0	0	0	0	49	
TOTAL		880	568	451	-	108	95	330	148	13	4	6	12	80	-	1	-	15	2,711

Cuadro de aforo vehicular realizado un día viernes, día laborable en la estación 2 comprendido por desde la primera hasta la cuarta cuadra de la Av. Vienrich.

Anexo F

Costos y presupuestos

Partidas

ITEM	DESCRIPCION
01	Fresado del Pavimento Asfaltico e=1"
02	Limpieza del Pavimento Asfaltico
03	Empañamiento del Pavimento Asfaltico
04	Encofrado de borde en losa Ultra-Thin Whitetopping
05	Vaciado de Concreto f'c=450 kg/cm2
06	Texturizado del Concreto
07	Curado Químico del Concreto
08	Corte en Losa de Concreto Fresco con Disco (Juntas)

Recursos; mano de obra, materiales y equipos a utilizar

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
Capataz	hh	19.7
Oficial	hh	14.94
Operario	hh	18.03
Peon	hh	13.42
Operario de equipo pesado	hh	24.71
Operario de equipo liviano	hh	19.81
Ayudante	hh	13.42

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
Gasolina	gln	7.81
Petróleo	D-2 gln	8.69
Clavos para madera con cabeza de 3"	kg	2.68
Clavos para madera con cabeza de 4"	kg	2.68
Piedra chancada 3/4"	m3	65.5
Arena gruesa	m3	23
Agua puesta en obra	m3	7.86
Cemento Portland Tipo I	bls	21.3
Curador químico para concreto-Curador membrenil	gln	17.7
Madera Tornillo	p2	2.61
Disco de corte 1/4" x 7/8" x 7"	und	4.1
Yute	m	3.3

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
Camión Volquete de 16 m3 Scania	hm	70.62
Regla Vibratoria Enar Tornado	hm	32.27
Compresora de aire	hm	36.90
Hidrolavadora Karcher K 4	hm	7.23
Mezcladora de Concreto de 8 m3	hm	93.29
Manguera para compresora de aire	hm	2.46
Pistola de soplado de aire comprimido	hm	1.54
Amoladora Angular	hm	1.29
Fresadora Cat Ingersoll Rand MT 65	hm	813.35
Herramientas manuales	%MO	5.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PRECIO UNITARIO	COSTO
01	Fresado del Pavimento Asfaltico e=1"	m2	5271	1.96	10331.16
02	Limpieza del Pavimento Asfaltico	m2	5271	0.25	1317.75
03	Empañamiento del Pavimento Asfaltico	m2	5271	0.26	1370.46
04	Encofrado de borde en losa Ultra-Thin Whitetopping	m2	1.85	45.81	84.7485
05	Vaciado de Concreto f'c=450 kg/cm2	m3	263.55	351.93	92751.1515
06	Texturizado del Concreto	m2	5271	3.43	18079.53
07	Curado Químico del Concreto	m2	5271	7.73	40744.83
08	Corte en Losa de Concreto Fresco con Disco (Juntas)	ml	7318	0.39	2854.02
				COSTO DIRECTO	167533.65
				GASTOS GENERALES (6%)	100520.19
				UTILIDAD (7%)	11727.3555
				SUBTOTAL	279781.196
				IGV (18%)	50360.6152
				PRESUPUESTO TOTAL	330141.811