



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de
platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Aguilar Cusacani, Grecia Danira (orcid.org/0000-0002-2829-7382)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, a mi Mama Alicia, a mi Papa Daniel por haberme guiado desde un inicio, a mi hermana Ariana por haberme acompañado en todo momento, son ustedes quienes me impulsan a seguir adelante y lograr alcanzar mis objetivos.

Agradecimiento

Agradezco a mis abuelos, a mis padres, a mi familia, a mi asesor y a las personas que me apoyaron en este proyecto y siempre me empujaron a alcanzar mis metas.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	19
3.2. Variables y operacionalización:.....	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV.- RESULTADOS.....	26
V.- DISCUSIÓN.....	43
VI.- CONCLUSIONES.....	44
VII.- RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS.....	50

Índice de tablas

Tabla 01. Tipos de fallas.....	23
Tabla 02. Ficha de registro de datos.....	24
Tabla 03. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 24 horas de realizado el vaciado de concreto en la losa.....	29
Tabla 04. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 36 horas de realizado el vaciado de concreto en la losa.....	31
Tabla 05. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 7 días de realizado el vaciado de concreto en la losa.....	33
Tabla 06. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 14 días de realizado el vaciado de concreto en la losa.....	35
Tabla 07. Resumen del análisis del pavimento rígido en rangos de tiempo después del vaciado del concreto en la losa.....	37
Tabla 08. Resumen del análisis del pavimento rígido al insertar platinas metálicas para las juntas de contracción.....	40
Tabla 09. Análisis de costos unitarios para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con corte(aserrado)”.....	41
Tabla 10. Análisis de costos unitarios para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con la inserción de platina metálica”.....	42

Índice de figuras

Figura 01. Estructuras posibles de pavimento.....	9
Figura 02. Aserrado para juntas de contracción en pavimento.....	11
Figura 03. Grietas longitudinales.....	12
Figura 04. Grietas transversales.....	13
Figura 05. Grietas en los extremos de pasadores.....	14
Figura 06. Grieta en bloque.....	14
Figura 07. Grietas de aparición temprana.....	15
Figura 08. Fisuración por durabilidad.....	16
Figura 09. Mapa político del Perú y Puno.....	26
Figura 10. Mapa de la Provincia de Melgar – Ayaviri.....	26
Figura 11. Plano de ubicación de la localidad de Ayaviri.....	27
Figura 12. Maquina cortadora, para realizar el aserrado de juntas.....	28
Figura 13. Aserrado en pavimento rígido.....	28
Figura 14. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 24 hrs.....	30
Figura 15. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 36 hrs.....	32
Figura 16. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 07 días.....	34
Figura 17. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 14 días.....	36
Figura 18. Resumen del análisis del comportamiento del pavimento rígido ejecutado mediante el aserrado(corte).....	37
Figura 19. Se aprecia la inserción de la platina metálica de en el pavimento rígido.....	38
Figura 20. Se aprecia el resultado de la inserción de platina en el pavimento rígido.....	38
Figura 21. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 24hrs, 36 hrs, 07 y 14 días.....	39

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en las juntas de contracción. La metodología fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, con diseño experimental y nivel de investigación explicativo. La población estuvo conformada por el jirón Umachiri de la localidad de Ayaviri, del departamento de Puno, la muestra fue de 135 metros longitudinales de pavimento rígido de paños(losas) de 3m x 3m, los cuales se ejecutaron con la técnica del aserrado (Corte) en sus juntas transversales de contracción y 135 metros longitudinales de pavimento rígido de paños(losas) de 3m x 3m los cuales se ejecutaron insertando platinas metálicas para fijar la junta transversal de contracción. El instrumento de recolección de datos fueron fichas validadas.

El resultado de la investigación referente al uso del método de aserrado para las juntas de contracción, no brindo buenos resultados presentando fallas en 27 de las 90 losas de concreto(paños) en investigación es decir en un 30%, en cambio con la técnica de la inserción de platina metálica se obtuvo buenos resultados teniendo un 100% de paños en buen estado sin presentar fisuras es decir 90 losas de concreto(paños), con respecto a la comparación de costos, se evidencia que el costo con el uso de platinas metálicas es de 2.39 soles por metro de junta de contracción, siendo menor que al aplicar la técnica del aserrado el cual fue de 3.04 soles por metro de junta de contracción. En consecuencia, se concluye que la aplicación de la técnica de la inserción de platinas metálicas para las juntas de contracción en pavimento rígido es mucho más eficaz, menos costosa, y brinda mejores resultados respecto al aserrado.

Palabras clave: Aserrado, Junta, Pavimento, Platina metálica, Presupuesto.

Abstract

The objective of this investigation was to analyze the behavior of rigid pavement with the use of metal plates in contraction joints. The methodology was of the applied type, with a quantitative approach, with an experimental design and an explanatory level of research. The population was made up of the Umachiri jirón from the town of Ayaviri, in the department of Puno, the sample was 135 longitudinal meters of rigid pavement of 3m x 3m panels, which were executed with the sawing technique (Cut) in its transversal contraction joints and 135 longitudinal meters of rigid pavement of 3m x 3m panels, which were executed by inserting metal plates to fix the transversal contraction joint. The data collection instrument was validated records.

The result of the investigation regarding the use of the sawing method for contraction joints, did not provide good results, presenting failures in 27 of the 90 concrete slabs (panels) under investigation, that is, in 30%, instead with the technique of the insertion of metallic plate, good results were obtained, having 100% of panels in good condition without presenting cracks, that is, 90 concrete slabs (panels), with respect to the cost comparison, it is evident that the cost with the use of metal plates it is 2.39 soles per meter of contraction joint, being less than when applying the sawing technique which was 3.04 soles per meter of contraction joint. Consequently, it is concluded that the application of the technique of inserting metal plates for contraction joints in rigid pavement is much more effective, less expensive, and provides better results compared to sawing.

Keywords: Sawn, Joint, Pavement, Metallic plate, Budget.

I. INTRODUCCIÓN

REALIDAD PROBLEMÁTICA

En el mundo, el crecimiento del uso de los pavimentos rígidos de concreto, ha ido creciendo de manera sostenida, ya que este cuenta con un bajo costo de mantenimiento, resiste grandes cargas de peso, a la vez de su adecuado comportamiento ante las inclemencias climáticas, muy al contrario de los pavimentos flexibles con carpetas asfálticas en caliente, sin embargo pese a las buenas características de comportamiento que tiene el pavimento rígido, se presentan fallas en él, como fisuras, grietas, deterioro superficial, ya que a nivel mundial el comportamiento del concreto se da de manera distinta de acuerdo a diferentes factores.

El ámbito de la construcción en el Perú es variado debido a su extenso territorio y sus distintas culturas, con el pasar de los años se ha venido diseñado, construyendo y utilizando vías de pavimento rígido en las distintas ciudades del Perú, sin embargo, este al contar con una variedad de climas en su extenso territorio hace que el concreto tenga distintos comportamientos, por lo que los procedimientos constructivos para cada región varía de acuerdo a sus necesidades, gracias a estas variaciones es que se presentan fallas en el pavimento rígido. Si bien no se puede mencionar una única causa en el deterioro de una vía, si se puede determinar los distintos factores que afectan a esta, como el mal diseño de la estructura del pavimento, la mala calidad de los materiales a usar, o los errores constructivos que se pudieran presentar al momento de realizar la construcción. (Córdova, Cruz, 2020, p 02)

Actualmente en la ciudad de Ayaviri se vienen pavimentando vías urbanas empleando los procedimientos constructivos tradicionales, los cuales, dada la experiencia no ofrecen óptimos resultados, ya que se ha verificado la presencia de fallas en el pavimento en las diferentes arterias de la ciudad, dentro de estas fallas la que se presenta con mayor permanencia en las obras viales de esta ciudad, son las fisuras aleatorias, las cuales se presentan debido a los cambios volumétricos

por la variación entre el contenido de humedad en el concreto que empieza a fraguar en el pavimento y la variación de la temperatura que en la Región Puno, es drástica, la formación de estas fisuras en los pavimentos, minimizan la funcionalidad y generan gastos presupuestales adicionales en su conservación y mantenimiento, por lo que según el método constructivo convencional es preciso definir encausar las fisuras aserrando(cortando) el pavimento, estas zonas aserradas generan puntos débiles en el pavimento donde posteriormente se generan las fisuras, siendo crítico el momento pertinente para efectuar el proceso de aserrado, ya que no existe un tiempo en específico para realizar este procedimiento.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general

¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022?

Problemas específicos

¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado de juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022?

¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido insertando platinas metálicas en las juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022?

¿Cuál será la diferencia de costos entre la técnica del aserrado y la inserción de platinas en las juntas de contracción del pavimento rígido, Ayaviri, Puno 2022?

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION

Justificación Teórica

La presente investigación nos permitirá insertar nuevas teorías de procesos constructivos a la teoría y metodología constructiva que ya se conoce y emplea actualmente, ya que el presente estudio será una base para futuros estudios en el ámbito del mejoramiento y optimización de los procesos constructivos de vías de pavimento rígido.

Justificación Social

La justificación social de esta investigación se basara en los resultados de esta investigación ya que al proponer la ejecución de juntas de contracción de pavimento rígido mediante la inserción de platinas metálicas en lugar del aserrado el cual viene a ser parte de un proceso constructivo tradicional, el cual genera incomodidad a los beneficiarios y demoras en el trabajo al personal técnico y obrero de cualquier proyecto, ya que al realizar el proceso de Aserrado se producen fuertes sonidos al momento del corte del concreto, lo cual a la vez contamina el medio ambiente, ya que se necesitan de varios discos de corte para realizar este proceso.

Justificación Practica

La investigación tiene una justificación practica ya que es de suma importancia optimizar los procesos constructivos en vías de pavimento rígido, ya que la construcción de estas es una necesidad fundamental para una sociedad. La cual se debe realizar de la manera más práctica y económica posible.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar el comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022

Analizar el comportamiento del pavimento rígido al insertar platinas metálicas en las juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022

Analizar la diferencia de costos entre el aserrado e inserción de platinas en las juntas de contracción del pavimento rígido, Ayaviri, Puno 2022

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

El comportamiento del pavimento rígido con la inserción de platinas metálicas para las juntas de contracción, mejoraría los procesos constructivos y mitigaría las fisuras en el pavimento en la localidad de Ayaviri, Puno, 2022

HIPÓTESIS ESPECIFICAS

El comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado de juntas de contracción es eficiente, Ayaviri, Puno 2022

El comportamiento del pavimento rígido aplicando platinas metálicas en las juntas de contracción es eficiente, Ayaviri, Puno 2022

La diferencia respecto al costo entre el aserrado e inserción de platinas en la junta de contracción del pavimento rígido no es muy relevante, Ayaviri, Puno 2022

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Pérez (2016) en su Proyecto de Grado: *Evaluación visual de fisuras tempranas en las losas de pavimento rígido MR41 en la variante del Municipio de Urrao (Dep. Antioquia)* en la Universidad militar nueva granada. El objetivo de dicha Investigación fue, evaluar grietas, fisuras y cualquier anomalía, formadas en las losas de pavimento rígido e indicar el tipo, severidad, magnitud del daño ocasionado en el pavimento rígido, a la vez identificar cuáles eran las causales de la aparición de estas fisuras, ello en la municipalidad de Urrao. Su Proyecto concluye que las causas principales que influyeron en la generación de las fallas, fue el mal corte en juntas en el pavimento rígido, el mal sellado de las juntas y placas, el curado inapropiado del concreto y por último el haber puesto a disposición prematuramente el pavimento a las cargas de tránsito.

Provoste (2014) en su Tesis para el título de Ingeniero Civil en Obras Civiles, *Análisis Estadístico de Fallas en Pavimentos Rígidos aplicado en tres calles de la Ciudad de Valdivia*, en la Universidad Austral de Chile, como objetivo planteó exponer las causas que posiblemente generarían las distintas fallas que se presentan en los pavimentos, a la vez inspeccionar las calles General Lagos, Ramón Picarte y Santiago Bueras visualmente, con la finalidad de realizar un registro de las fallas más frecuentes que se presenten en el pavimento rígido de estas vías, y por ultimo poder analizar estadísticamente los datos recopilados con la finalidad de hallar las fallas más frecuentes que se presentan en el pavimento rígido. Como conclusión en su tesis indica que las patologías que afectan a las vías de pavimento rígido con más frecuencia son grietas transversales y longitudinales, a la vez concluye que muchas de las causales en la formación de estas patologías en el pavimento rígido son el deficiente sello de juntas, saltaduras en las juntas, losas divididas.

Galeano y Leon (2016) en su tesis para el título de Tecnólogo en Obras Civiles, *propuesta de diseño para la construcción de pavimento rígido para la*

carrera 28 entre calle 2 barrio 1 de mayo Ocaña norte de Santander, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, tienen como objetivo Plantear el diseño de juntas, estimar los costos los cuales son necesarios para la ejecución de un pavimento, Recomendar técnicas constructivas que garanticen la construcción de pavimentos rígidos, se han analizado las conclusiones que en la tesis citada se presentan, en las cuales concluyen que con un buen diseño de juntas se podrá realizar una distribución de esfuerzos en el pavimento, ello pre dimensionando cada losa de pavimento de modo que estas cuenten con juntas transversales y longitudinales, también concluyen que estas juntas tienen como función el evitar fisuras y grietas en el pavimento, de modo que llegan a ser parte fundamental para el pavimento rígido.

ANTECEDENTES NACIONALES

Casquino (2021), en su tesis para Ingeniero Civil Titulado, *Determinación del intervalo de tiempo y resistencia del concreto para realizar aserrado de juntas en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022*, en la Universidad Cesar Vallejo. Como objetivo planteo determinar mejorar la eficiencia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos aplicando técnica de madurez, Juliaca 2022, como resultados obtuvo que el tiempo óptimo de aserrado es a las 14 y 17 horas para que no exista agrietamiento y a temperatura entre 9°C a 16°C, concluyendo que el método de madurez es eficiente en pavimentos rígidos para determinar la ventana de corte y estimar la resistencia in situ.

Flores (2016) en su tesis para ingeniero civil titulado, *Influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos en la av. ramón castilla, tramo comprendido desde el ingreso hasta el Jr. Ancash – Chulucanas, 2015*, en la Universidad Alas Peruanas, tiene como objetivo determinar cuál es la importancia y de qué manera influyen las juntas en la vida útil y funcional del pavimento, realizar un estudio de campo y así verificar las fallas que tengan más incidencia en pavimentos rígidos, identificar y clasificar las distintas fallas que se pudieran presentar en los pavimentos rígidos, mediante recomendaciones poder establecer formas de restauración y prevención para obtener una buena funcionalidad de

juntas. En el que concluye que, el pavimento rígido del tramo analizado se encuentra en mal estado, que tiene presencia de fallas relevantes las cuales fueron ocasionadas por distintos factores como: malos procesos o técnicas constructivas, gran espesor de juntas las cuales superan en los parámetros a las estandarizadas según normas, también indican que el inadecuado sellado en las juntas tuvo incidencia en las fallas. También concluye que existen otros tipos de juntas las cuales se pueden utilizar y de esa forma manejar de manera eficaz la fisuración del pavimento rígido, ello mediante las transferencias de cargas bien distribuidas.

Huamán (2017) en su tesis para Ingeniero Civil Titulado, *percepción de los usuarios de los pavimentos en la urbanización san miguel en el distrito de Ica, año 2017*, en la Universidad Alas Peruanas. Como objetivo se planteó analizar la percepción de los beneficiarios e identificar las fallas incidentes que se presenten en los pavimentos de la Urbanización mencionada. A la vez plantear un recurso de modo que este se pueda aplicar en el sostenimiento de los pavimentos de la urbanización mencionada, a la vez implantar un recurso para la restauración de pavimentos.

En el que concluye que se requiere de un mejor proceso de sostenimiento de vía y restauración de modo que se extienda la funcionalidad del pavimento rígido. En la Investigación concluyen también que se identificó que las fallas con más incidencia en la vía, son las grietas, fisuras.

Fernández y Agip (2015), en su trabajo de Investigación, *Mejoramiento de pavimento rígido y veredas para mejorar la transitabilidad en la zona urbana de Anguia, del Distrito de Anguia, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca en el año 2015*, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo-Chota. Como principal objetivo planteo, diseñar una vía de pavimento rígido para las calles de Anguia. Concluyendo este que es imprescindible la ejecución de una vía de pavimento rígido para la zona, ya que el pavimento rígido cuenta con un bajo costo de mantenimiento y es altamente resistente, ya que esta zona tiene como principal fuente de ingresos la agricultura y de esta manera al construirse una vía se lograría la intercomunicación con otras poblaciones, lo que brindaría una mejor calidad de vida a los pobladores.

Teorías relacionadas al tema

Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos

Esta viene a ser una guía para el ámbito de la ingeniería, en el que se presentan temas respecto al diseño estructural de pavimentos rígidos, fue elaborado con la finalidad de estandarizar los diseños, estos fueron elaborados tomando de referencia distintos factores como el clima, la gestión vial, el comportamiento de los materiales y la experiencia en cuanto al desempeño de carreteras, caminos y pavimentos. A la vez este manual busca homogenizar los criterios en el tema de los suelos, pavimentos los cuales brinden como resultado estabilidad estructural, funcionalidad y resistencia, este manual se realizó en base a diferentes métodos ya propuestos y conocidos como Shell, AASHTO, PCA, etc.

Pavimento

Se considera al pavimento como una estructura vial la cual es conformada por una o más capas las cuales se encuentran superpuestas una con otra, estas tienen como objetivo acceder la circulación vehicular. Brindar una superficie de rodadura uniforme con una textura apropiada al igual que el color apropiado, es una de las funciones más importantes que tiene el pavimento, además que este debe cumplir con una resistencia a la acción de tránsito vehicular y peatonal, aparte de otros factores que podrían afectar la estructura vial. (Rico y Del Castillo, 1999, p 99).

Clases de pavimentos

a) Pavimento flexible

Este tipo de Pavimento, se puede catalogar como aquella estructura a la cual la caracteriza el estar conformada por una capa de mezcla asfáltica, a la vez este es conocido como material bituminoso, este estará apoyado en distintas capas de material granular, debido al esfuerzo ejercido por el tránsito sobre esta capa asfáltica, su calidad va disminuyendo desde la superficie hacia abajo. (Rico y Del Castillo, 1999, p 107).

b) Pavimento rígido

Este viene a ser un elemento fundamental para el tránsito vehicular y peatonal, el pavimento rígido consta de una capa o losa de concreto la cual viene a estar sobre la subrasante, esta, según diseño podría estar sostenida también sobre un nivel de material granular conocido también como sub base, de esta manera se distribuyen los esfuerzos de forma equitativa, en este caso al aplicarse concreto en lugar de asfalto, el pavimento tendrá mayor resistencia en cuanto a los esfuerzos que se presenten sobre esta estructura. (Montejo, 2006, p 5).

Son aquellos que tienen en su composición una losa de concreto la cual es fundamental, debido a su alta rigidez distribuyen las cargas verticales sobre un área extensa y con reducidas precisiones, excepto en los bordes de la losa y juntas que no tengan pasas juntas, (Castro, Castro y Castro, 2020, p. 645) .

Figura 01. Estructuras posibles de pavimento



Fuente: (Hernández, y otros, 2017).

Juntas en el concreto

Estas son interrupciones que se realizan de manera intencional en el concreto, con la finalidad de absorber las alteraciones que se podrían presentar en el pavimento como: variaciones de volumen, contracción o dilatación en el pavimento ello por la variación de temperatura en el concreto y también el asentamiento de losa debido a las cargas que se pudieran someter sobre la losa de pavimento.

En la construcción no todo el concreto puede colocarse de forma continua por distintos factores, es por ello que se ejecutan por ejemplo juntas de construcción los cuales permitirán continuar con el vaciado después de un plazo de tiempo determinado. (Porrero, Ramos, Grases, y Velazco, 2008).

Juntas de contracción

Estas cumplen la función de controlar y guiar la ubicación de grietas en el pavimento rígido las cuales se generan debido a la contracción del concreto después de que este empiece a fraguar. Dentro del proceso de contracción del hormigón sucede que se restringe de alguna manera su movimiento ello debido a los cambios de temperatura, entonces este se hace propenso a que se presenten fisuras o grietas en la losa. Es por ello que se ejecutan las juntas de contracción ya que estos son ejecutados con la finalidad de encausar el sentido de la fisura de modo que las fisuras que se fueran a presentar no sean irregulares, no atenten contra la homogeneidad de la losa, y mucho menos ocasionen daños estructurales al pavimento, (Merritt, Kent y Ricketts, 2005).

Las juntas de contracción son necesarias en elementos planos y de poco espesor, tales como pavimentos, paredes, losas y similares. En su diseño no solo se debe calcular sus dimensiones, sino también la frecuencia con las que se las debe ejecutar o posicionar, si las tensiones en el concreto son intensas, aparecerán grietas en medio de las juntas de contracción, ya que las grietas siempre se formarán en el camino que tenga menor resistencia, o tendera a hacerlo en los puntos más débiles. (Porrero, Ramos, Grases, y Velazco, 2008).

Aserrado de juntas

El aserrado en las juntas es un proceso que normalmente consta de dos pasos, como primer paso se realiza un corte inicial ello con el fin de liberar las tensiones del concreto y permitir que el agrietamiento suceda en lugares predeterminados y posteriormente se realiza un segundo corte ello para poder conformar el reservorio en el que ira el sellador de juntas.

El primer aserrado (aserrado temprano) se realiza con una hoja angosta de disco de aproximadamente 3mm de grosor.

Los aserrados tempranos deben llevarse a cabo en una sola pasada y según la profundidad de corte que el diseño indica, todo ello mientras las temperaturas del concreto van en aumento.

Los aserrados tempranos que se realizan durante el descenso de las temperaturas necesitan de una atención mayormente especial que estos producirán la retracción del hormigón y concreto.

El aserrado hasta la profundidad de diseño que se realiza durante la baja de temperaturas pueden causar fisuraciones aleatorias delante de la sierra o disco de corte. (Oviedo,2006).

Figura 02. Aserrado para juntas de contracción en pavimento.



Fuente: elaboración propia

Grietas de esquina

Esta clase de degradación ocasiona un bloque de forma triangular en el pavimento, este fenómeno ocurre generalmente al interceptar juntas longitudinales con transversales, dibujando ángulos mayores a 45° con relación al sentido del tráfico (Pérez, 2016, p 22).

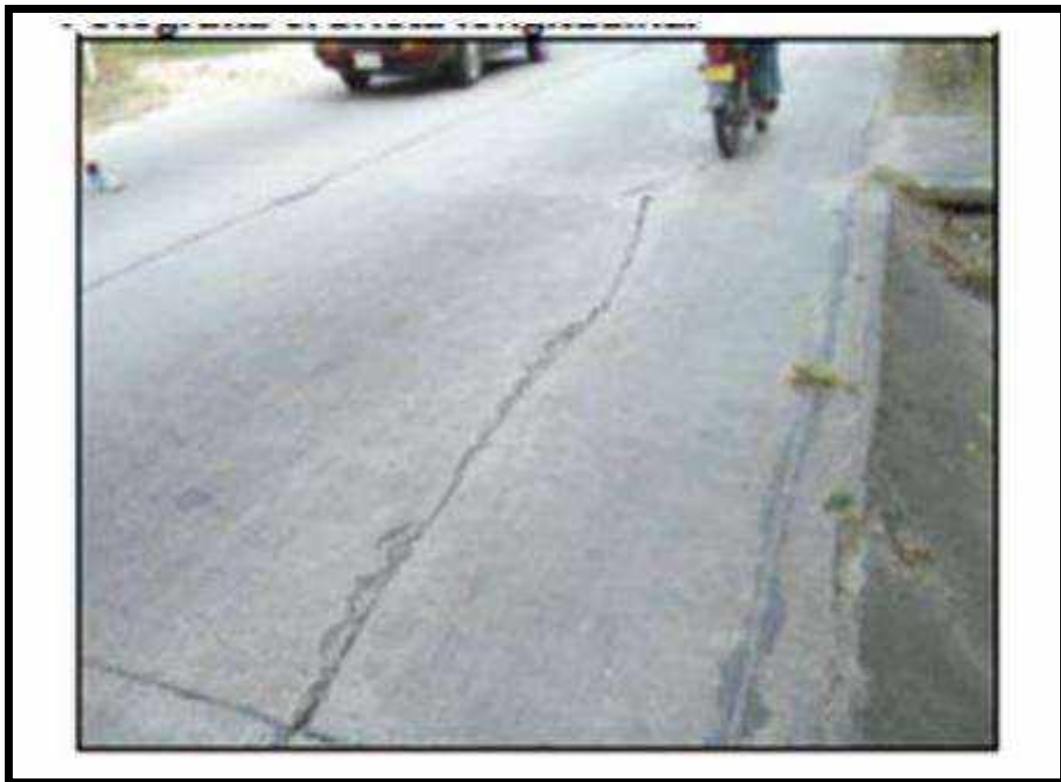
Agrietamiento por retracción del concreto

Esta especie de fallas se generan generalmente por presiones internas en el interior del concreto producido por el impedimento que son originadas por causas de deformaciones térmicas e hidráulicas que son características químicas propias del cemento (Polpaico, 2018).

Grietas longitudinales

Son grietas que se presentan preeminentemente paralelo al eje de la losa o que generalmente se extiende desde una junta transversal hacia el borde de la losa, produciéndose a una distancia L que es mucho mayor que la mitad de la losa (Pérez, 2016, p 22).

Figura 03. Grietas longitudinales



Fuente: Pérez 2016

Grietas transversales

Son grietas que se muestran perpendiculares al eje del sentido del flujo, este tipo de grietas suelen extenderse desde una junta longitudinal hacia una junta transversal, siempre en cuando que sé de qué la intersección con la junta transversal se encuentre a una longitud del borde T mayor que la mitad del ancho de la losa y la intersección con la junta longitudinal se ubique a una longitud inferior que la mitad del largo de la losa L (Pérez, 2016, p 22).

Figura 04. Grietas transversales



Fuente: Pérez 2016

Grietas en los extremos de pasadores

Son grietas que aparecen en el extremo de las dovelas y estos pueden ser causadas por la inadecuada ubicación de los pasadores o por deficiencias en el proceso de construcción. Las fallas de este tipo se presentan generalmente en placas de concreto simple o armadas (Pérez, 2016, p 22).

Figura 05. Grietas en los extremos de pasadores



Fuente: Pérez 2016

Grietas en bloque o fracturación múltiple

Este tipo de grietas aparecen usualmente en las uniones de las grietas transversales y longitudinales generando así bloques en toda la extensión de la placa, en este tipo de grietas también está comprendida las grietas en tipo Y, que son más frecuentemente visibles en placas de concreto simple y armado (Pérez, 2016, p 22).

Figura 06. Grieta en bloque



Fuente: Pérez 2016

Fisuras ligeras de aparición temprana

Este tipo de fisuras se caracterizan por ser delgadas que únicamente afectan a la parte superficial de la losa del pavimento rígido, teniendo una longitud que varía de 0.20m a 1.0m, por lo general tienden a formarse paralelas entre si y casualmente con ángulo de 45° de orientación con relación al eje de la vía (Pérez, 2016, p 22)..

Figura 07. Grietas de aparición temprana

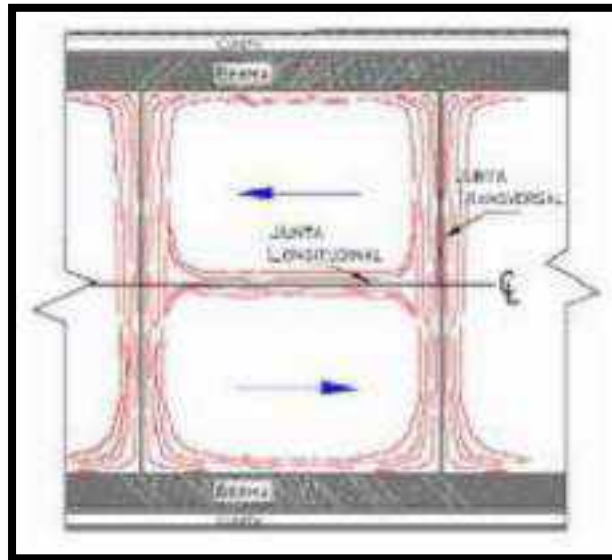


Fuente: Pérez 2016

Fisuración por durabilidad

Este tipo de fisuras se caracterizan por ser muy finas, además de ser muy cercanas entre sí, generándose cercanas a las juntas transversales y longitudinales, además muy próximo al borde libre de la losa. Este tipo de fisuras tienen una característica de tornarse de color oscura y adicionalmente suelen curvarse en las intersecciones de las juntas longitudinales y transversales (Pérez, 2016, p 22).

Figura 08. Fisuración por durabilidad



Fuente: Pérez 2016

Ventana de aserrado

Esta técnica usada para ejecutar las juntas en los pavimentos rígidos, es universalmente usada y aceptada. El resultado que se vaya a obtener respecto al control de las grietas o fisuras que pudieran producirse, dependerán de que la ejecución del aserrado se realice en el momento oportuno.

Este tiene como principal finalidad, eludir que las fisuras que se forman debido a la contracción del concreto puedan surgir en el pavimento, el aserrado debe realizarse con mucha previsión. Ya que la demora en la ejecución de este aserrado podría hacer que las fisuras aparezcan en el pavimento de un modo que no estén canalizadas.

La ejecución de este corte debe realizarse en el momento correcto en el que el concreto haya fraguado lo necesario como para precaver que la estructura y espacio superior, inferior y lateral del pavimento sea perjudicada, de modo que este proceso de aserrado sea terso, de manera que este no presente roturas, ni desprendimientos. También se debe tener cuidado de que el agua usado en el enfriamiento de la maquina cortadora no desfavorezca a la mezcla de concreto, ya que este al ser expulsado, es realizado con gran fuerza de empuje. De observarse

algún inconveniente el proceso de aserrado o corte, deberá suspenderse hasta que las condiciones para el corte mejoren.

Los factores que influyen respecto al momento en el que se debe realizar el aserrado son; la dureza del agregado grueso, el tipo de agregado, el método que se usa para el curado del pavimento, la dosificación del concreto, y sobre todo las condiciones climáticas imperantes en la zona de ejecución. (Fava y Zuker,1971)

Índice de condición del pavimento

Es una medida del estado en el que se encuentra estructuralmente el pavimento, el cual brinda información relevante al especialista para realizar la verificación del estado y establecer medidas de mantenimiento, prevención (IBCH,2012, p 97).

Platinas metálicas

Es de tipo metal, básicamente una lámina de metal diseñado con dimensiones que se adecuen a las dimensiones de diseño de las juntas de contracción para el pavimento rígido, del ancho del paño de la vía. Este cumple la función de trazar o encausar la junta de contracción en el pavimento rígido.

Veredas

Esta viene a ser imprescindible en las vías urbanas, la más importante y única función que debe cumplir esta estructura es de uso peatonal, de modo que se brinde a los usuarios comodidad y seguridad para transportarse, esta estructura puede ser conformada de distintos insumos o materiales según su diseño, pueden ser conformadas de concreto, asfálticas o adoquines (ICG,2006).

las veredas son consideradas como estructuras de longitud variable, ubicadas en los laterales de la vía, con cierta elevación desde la calzada, diseñadas y construidas para el tránsito peatonal, también son llamados aceras; estas son diseñadas de acuerdo al grado de necesidad de la zona urbana y de acuerdo a las necesidades de los beneficiarios de transportarse de manera segura (Cetur,1998).

Ornato público

Se le define como un conjunto de elementos los cuales tienen como función ornar las distintas zonas que conforman una ciudad, este debe ser compuesto por diferentes elementos, en estos se debe tener en cuenta las formas, las diferentes texturas y colores, los cuales se deben elegir para ornar el lugar, mas no, entorpecer la funcionalidad de los otros componentes de una ciudad (MSI, 2012).

Presupuesto

Indica que un presupuesto se refiere a la herramienta que expresa en forma numérica el costo de las actividades a realizar en una obra, este proceso consiste en conocer el proceso constructivo, tiempo y costos de una actividad definida para poder estimar un presupuesto que podrá servir para desarrollar dicha actividad (Amaya, 2016, p 45)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

La investigación aplicada posee como peculiaridad el uso de un método práctico y sencillo para dar respuesta por medio de modificaciones y/o alteraciones en un cierto grupo (Carrasco, 2005, p43). La presente investigación será de tipo aplicada, ya que se tomara como referencia previas teorías y/o conocimientos en cuanto al diseño y ejecución de juntas de contracción en pavimentos rígidos, ello con la finalidad de minimizar fallas en el pavimento rígido y se logre ejecutar de manera eficaz y óptima las juntas de contracción, esto se realizara de acuerdo a los resultados que se obtengan del uso de los dos distintos procedimientos constructivos para la ejecución de juntas de contracción, es decir por el método de aserrado(corte) y método de la inserción de platinas metálicas.

El diseño de investigación experimental hace referencia a la conformación de una organización que posee una serie de pasos para la elección y aplicación de los métodos para obtener los resultados necesarios y los cuales respondan al planteamiento (Arnau,1995, p5). El diseño de la presente investigación es experimental, esto porque se harán cambios ocasionados por el investigador a una de las variables, ello porque se variará el procedimiento constructivo convencional el cual es el aserrado(corte) para la ejecución de las juntas de contracción a realizarlas mediante la inserción de platinas metálicas. y esto alterará la variable independiente.

La investigación cuantitativa se orienta principalmente hacia las investigaciones donde se recolectan y analizan datos los cuales son cuantificables, y donde se estudia la relación de estos con una teoría o hipótesis la cual se pretende comprobar” (Muñoz, 2011, p.125). Por tanto, la presente investigación será de enfoque cuantitativo, ya que los datos a recopilar tendrán una magnitud o valor, tomando en cuenta la técnicas e instrumentos convencionales.

El nivel de investigación explicativo brinda respuestas y las razones a los fenómenos que ocurrieron (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.14). Por lo

que la presente investigación tiene un nivel explicativo razón por el cual estudiará las razones que originan la alteración de los resultados al manipular la variable independiente.

3.2. Variables y operacionalización:

Expresa que una variable independiente en el motivo de un suceso nuevo que se genera por la experimentación y es operada por el investigador y la variable dependiente es el resultado del proceso de la experimentación (Pérez, 2007, p 1).

Variable independiente 1: Pavimento rígido:

Variable dependiente 1: Propiedad física

Variable dependiente 2: Presupuesto

La operacionalización expresa que tiene el objetivo de transformar un concepto práctico en algo práctico que es dispuesto a ser medible por medio de instrumentos (Espinoza, 2018, p 7)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población de una investigación se le puede definir como un grupo de objetos o personas de los que se busca analizar alguna o algunas cualidades (Hernández et al, 2014, p.173). La población en la presente investigación son 270 m longitudinales del Jr. Umachiri los cuales en su sentido transversal están compuestos por 02 paños(losas) de 3m X 3m; ubicada en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar y departamento de Puno, de los cuales 135m longitudinales (90 paños) se ejecutarán bajo la modalidad del aserrado en las juntas de contracción y 135 m longitudinales (90 paños) se ejecutarán bajo la modalidad de la inserción de platinas metálicas en las juntas de contracción.

Muestra

La muestra está definida como la asociación de sujetos que son escogidos de la población (Tamayo, 1997, p.38). La muestra en la presente investigación constara

de los 270 metros longitudinales de pavimento rígido del Jr. Umachiri ubicado en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar y departamento de Puno.

Muestreo

El muestreo hace referencia a la intencionalidad de seleccionar a criterio del investigador (Arias, 2012, p.83). En la presente investigación se tendrá un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que la selección de las cuadras que se utilizarán como muestra no dependerán de probabilidades.

Unidad de análisis

La unidad de análisis nos única a quien se le aplicara el instrumento de medición (Hernández et al, 2014, p.183). En la presente investigación va a ser las juntas del pavimento rígido.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se realizará un análisis netamente de observación participante es decir observacional.

Es por tal motivo que se utilizarán guías de observación, para la recolección de datos, ya que estos ayudaran en los registros que se realizaran con el fin de ver el comportamiento de las juntas de contracción con la aplicación de los distintos procedimientos constructivos, es decir, con el uso de la técnica del aserrado y el uso de la técnica de la inserción de platinas metálicas para las juntas de contracción.

Validez

La validez de una investigación hace referencia al nivel de los resultados obtenidos cuando se hace aplicación del instrumento, de tal manera brinda información relevante para el estudio (Landeau, 2007, p.81). la validez de los resultados estará respaldada con la firma de un profesional conocedor del tema.

3.5. Procedimientos

Para aserrado (corte)

Primero. - Se realiza el vaciado del concreto en la sub base de la estructura del pavimento, de acuerdo a las especificaciones técnicas. Posteriormente se procede con el acabado del concreto, para otorgarle una superficie de rodadura homogénea de acuerdo a las características propias de un pavimento rígido, ello en toda la vía a pavimentar del Jr. Umachiri de la localidad de Ayaviri.

Segundo. – Una vez el concreto llegue al fraguado inicial (de 4hrs a 12hrs), el cual depende de factores climatológicos, así como también del diseño propio del concreto, se realiza el procedimiento del aserrado obedeciendo las especificaciones de ejecución estipuladas en el expediente técnico, con una altura de corte de 1/3 del espesor total de la losa de concreto (7cm), con un ancho de corte de 5mm.

Tercero. – una vez culminado el fraguado del concreto se procederá a sellar las juntas con material elastomérico de poliuretano.

Por Inserción de platinas metálicas

Primero. - Se realiza el vaciado del concreto en la sub base de la estructura del pavimento, de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Segundo. - Posteriormente se procede con el acabado del concreto, para otorgarle una superficie de rodadura homogénea de acuerdo a las características propias de un pavimento rígido, es en esta etapa donde se realiza la inserción de la platina metálica dentro de la superficie de concreto a la profundidad requerida (7cm) y con un espesor de 5mm. Las juntas elaboradas con inserción se realizan tempranamente durante el proceso de acabado y se vuelven a repasar más tarde para asegurar que no ocurra adherencia con las paredes del concreto en la ranura(junta).

Tercero. - una vez culminado el fraguado inicial del concreto (de 4hrs a 12hrs), el cual depende de factores climatológicos, así como también del diseño propio del concreto se procederá a retirar la platina metálica.

Cuarto. - una vez culminado el fraguado del concreto se procederá a sellar las juntas con material elastomérico de poliuretano.

Evaluación del comportamiento del pavimento post vaciado del concreto

En esta etapa se realiza el control del comportamiento del concreto de acuerdo a la edad de fraguado a la vez se comparan los resultados que nos brinden ambos procedimientos constructivos los cuales al ser completamente distintos brindaran resultados diferentes.

Al culminar con el proceso de ejecución del pavimento rígido y al aplicar la técnica propuesta de inserción de platinas metálicas y del aserrado para generar las juntas de contracción, se procederá a evaluar el pavimento rígido (la severidad de las fallas que presente) con el formato presentado como tabla 02, el cual fue validado por un profesional experto, bajo los parámetros de la tabla 01.

Tabla 01. Tipos de fallas

N°	TIPO DE FALLA	SIMBOLO
1	Grieta de esquina	(GE)
2	Grietas longitudinales	(GL)
3	Grietas Transversles	(GT)
4	Grietas en los extremos de los pasadores	(GP)
5	Grietas en bloque o fracturacion multiple	(GB)
6	Fisuracion por retraccion (tipo malla)	(FR)
7	Fisuras ligeras de aparicion temprana	(FT)
8	Fisuracion por durabilidad	(FD)
9	Pavimento sin fallas	(PF)

Fuente. Pérez (2016)

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación una vez analizado el aserrado de juntas se procederá a realizar gráficos para interpretar los resultados.

3.7. Aspectos éticos

En la investigación presente se emplearán disposiciones generales las cuales tienen como línea de base códigos y normas, tomando también en consideración las normas referidas por el MTC en el Manual de ensayos de materiales, a la vez se siguió escrupulosamente el código de ética ya que sabemos que las distintas tecnologías hoy en día, influyen en la calidad de vida de las sociedades, por lo que con la presente investigación se busca influir en mejorar mediante distintas maneras o formas la calidad de vida de las personas.

De la misma forma en el proyecto de investigación se usaron diversas referencias como apoyo teórico, respetando sus aportes de autoría los cuales al culminarse la investigación fueron contrastados por la herramienta web turnitin, verificando así la nula presencia de plagio ya sea de manera parcial o total dentro de la investigación.

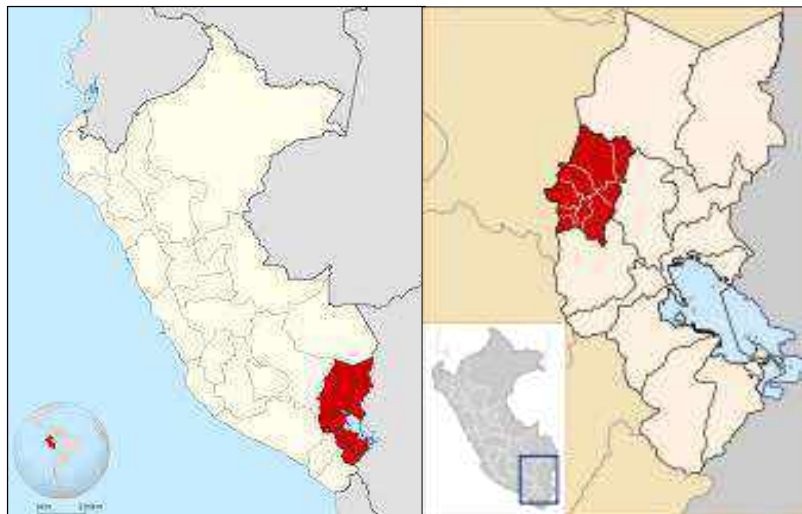
IV.- RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

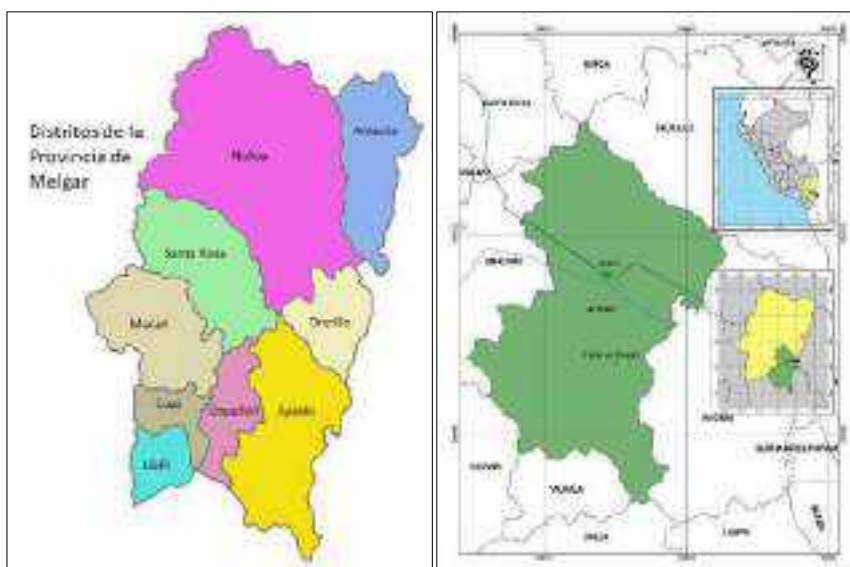
La presente investigación se realizó con el fin de mejorar el aserrado de las juntas del pavimento rígido del jirón Umachiri, ubicándose en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar y Provincia de Puno.

Figura 09. Mapa político del Perú y Puno



Fuente: INEI 2018

Figura 10. Mapa de la Provincia de Melgar - Ayaviri



Fuente. INEI 2018

Limites

Norte : Provincia de Carabaya

Oeste : Provincia de Canchis y Canas

Sur : Provincia de Lampa

Este : Provincia de Azángaro

Ubicación geográfica

El jirón Umachiri se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas siendo la latitud Sur 15 15 15 y 16 16 16, y longitud Oeste 52 52 52 y 51 15 51, contando con una longitud de 1.2 km y una altitud promedio de 3916.0 m.s.n.m.

Figura 11. Plano de ubicación de la localidad de Ayaviri



Fuente: Elaboración propia

Clima El distrito de Ayaviri cuenta con un clima donde el verano es relativamente corto con días frescos y nublados; siendo los inviernos relativamente cortos con días fríos y secos. La temperatura durante el año oscila entre los -5°C a 18°C .

Como **objetivo específico 1** se planteó analizar el comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022.

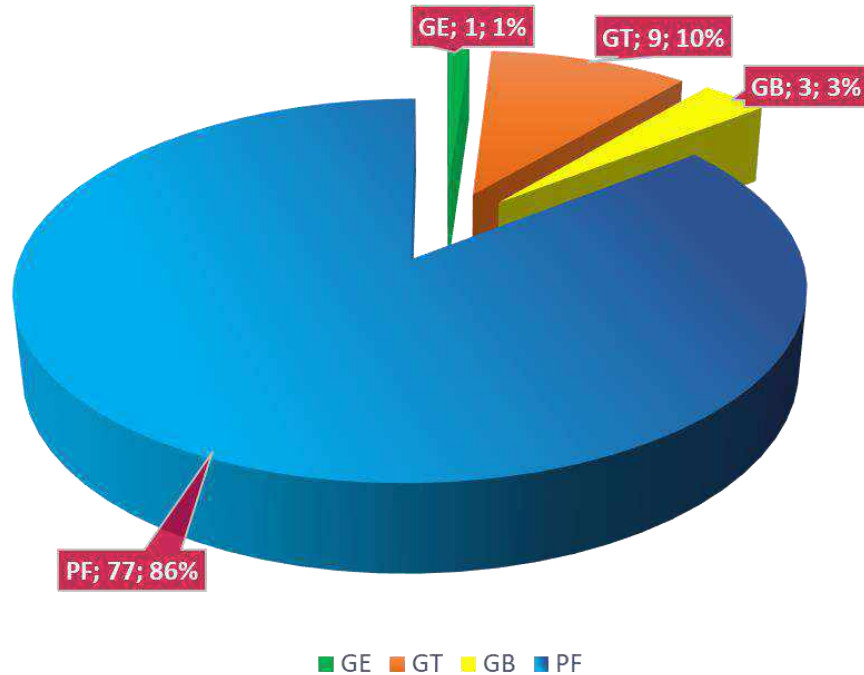
	
<p><i>Figura 12. Maquina cortadora, para realizar el aserrado de juntas.</i></p>	<p><i>Figura 13. Aserrado en pavimento rígido</i></p>

Fuente: Elaboración propia

En referencia al objetivo específico planteado el cual es analizar el comportamiento del pavimento rígido mediante la aplicación del procedimiento constructivo del aserrado y su efecto en el pavimento rígido se obtuvo el siguiente resultado, teniendo el criterio de evaluación por el tipo de fallas a las 24 horas, 36 horas, 7 días y 14 días y la severidad que se presentara en la losa del pavimento rígido a analizar, se elaboró la ficha de registro de datos, en conjunto con un experto del área, a continuación en la tabla 02,03,04,05, se muestran los resultados obtenidos al analizar el pavimento rígido en el que se realizó el aserrado el cual se ejecutó a las 20 hrs después del vaciado de concreto en losa, el análisis del pavimento rígido el cual se muestra a continuación en la tabla 02, se realizó después de las 24 hrs, de realizado el vaciado de concreto en la losa.

Figura 14. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 24 hrs..

ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RIGIDO A LAS 24 HRS

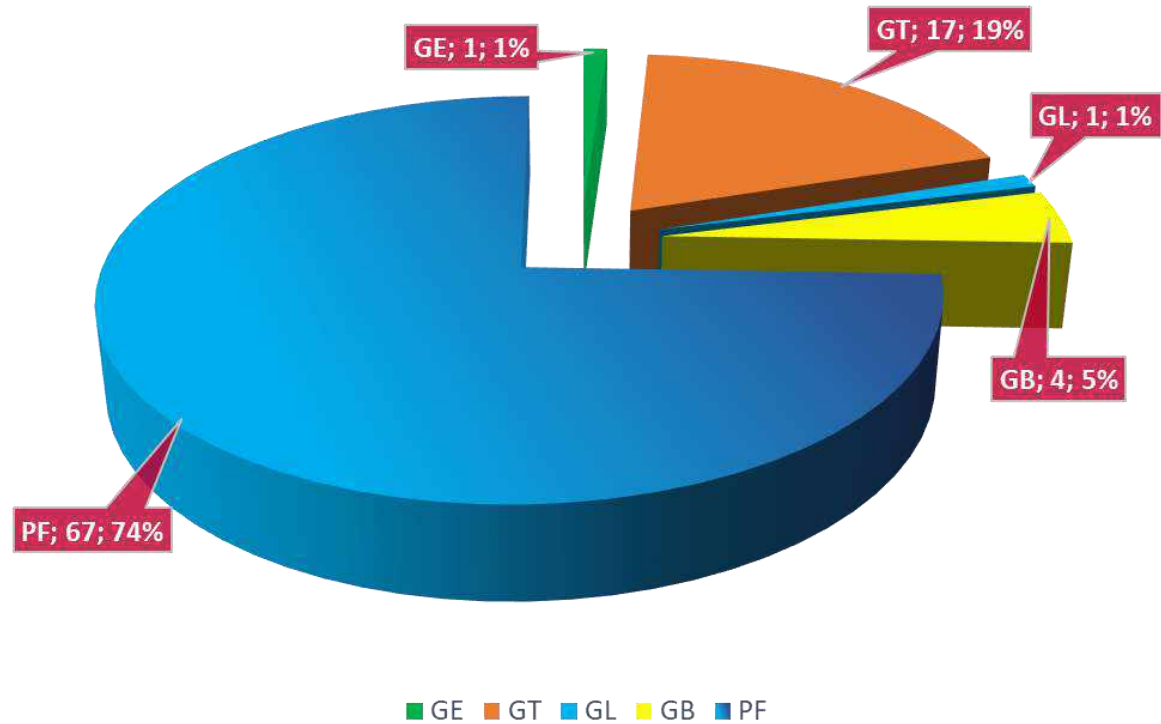


Fuente. Elaboración propia

En la tabla 03, se muestran los resultados obtenidos al realizar el análisis del comportamiento del pavimento rígido, se aprecia que de los 90 paños (losas de concreto), 77 de ellos no presentan fallas, se tiene una losa con una grieta de esquina, se tienen también 9 losas en las que se presentaron grietas transversales, y se tienen 3 losas en las que se presentaron grietas en bloque.

Figura 15. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 36 hrs.

ANALISIS DEL PAVIMENTO RIGIDO A LAS 36 HRS

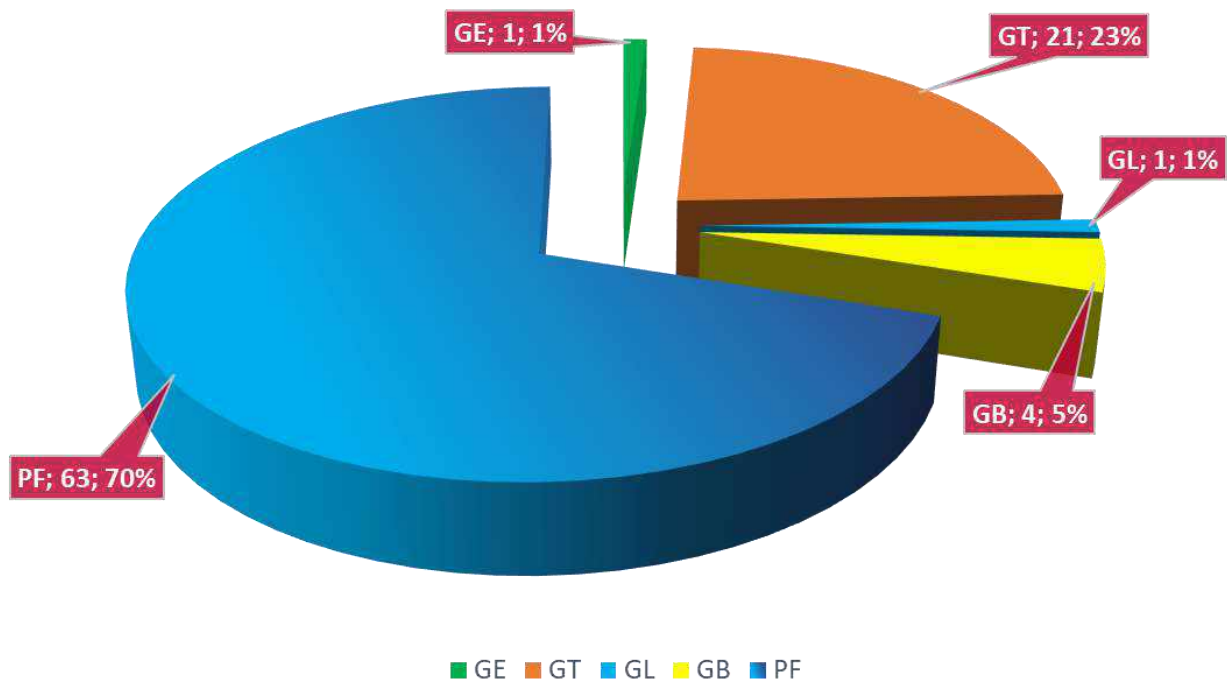


Fuente. Elaboración propia

En la tabla 04, se muestran los resultados obtenidos al realizar el análisis del comportamiento del pavimento rígido, se aprecia que de los 90 paños (losas de concreto), 67 de ellos no presentan fallas, se tiene una losa con 1 grieta de esquina, se tienen también 17 losas en las que se presentaron grietas transversales, se tienen 4 losas en las que se presentaron grietas en bloque y en una losa se presenta 1 grieta longitudinal.

Figura 16. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 07 días.

ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RIGIDO A LOS 07 DIAS

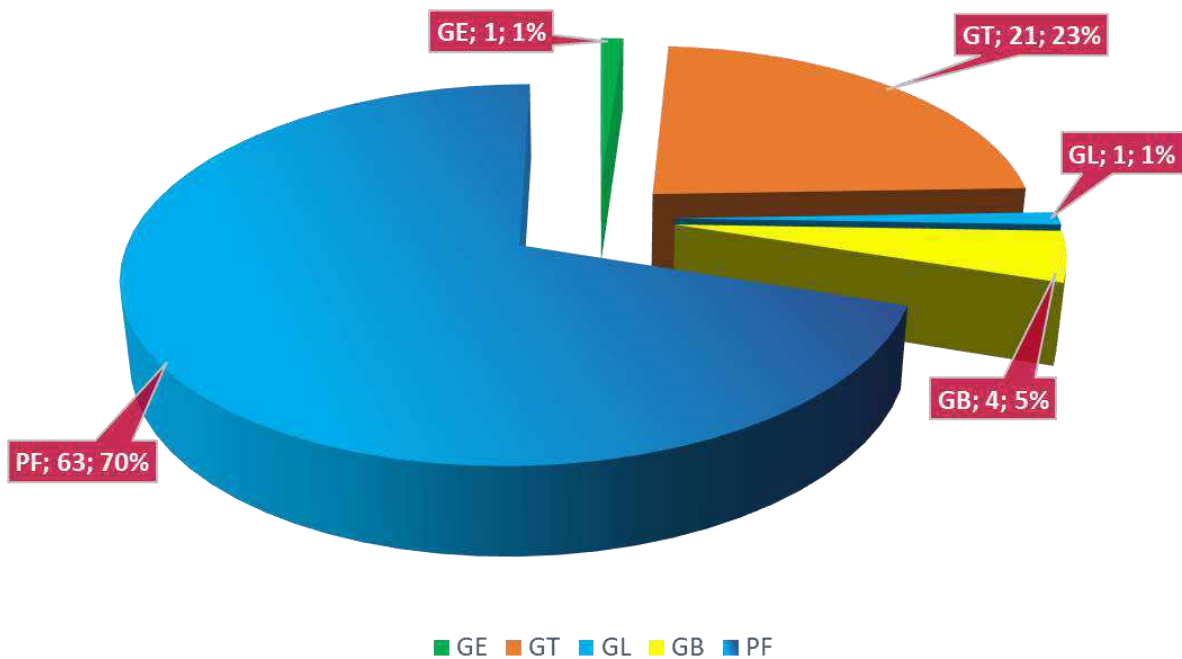


Fuente. Elaboración propia

En la tabla 05, se muestran los resultados obtenidos al realizar el análisis del comportamiento del pavimento rígido, se aprecia que de los 90 paños (losas de concreto), 63 de ellos no presentan fallas, se tiene una losa con 1 grieta de esquina, se tienen también 21 losas en las que se presentaron grietas transversales, se tienen 4 losas en las que se presentaron grietas en bloque y en una losa se presenta 1 grieta longitudinal.

Figura 17. Resumen del análisis del pavimento rígido a los 14 días.

ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO A LOS 14 DÍAS



Fuente. Elaboración propia

En la tabla 06, se muestran los resultados obtenidos al realizar el análisis del comportamiento del pavimento rígido, se aprecia que de los 90 paños (losas de concreto), 63 de ellos no presentan fallas, se tiene una losa con 1 grieta de esquina, se tienen también 21 losas en las que se presentaron grietas transversales, se tienen 4 losas en las que se presentaron grietas en bloque y en una losa se presenta 1 grieta longitudinal.

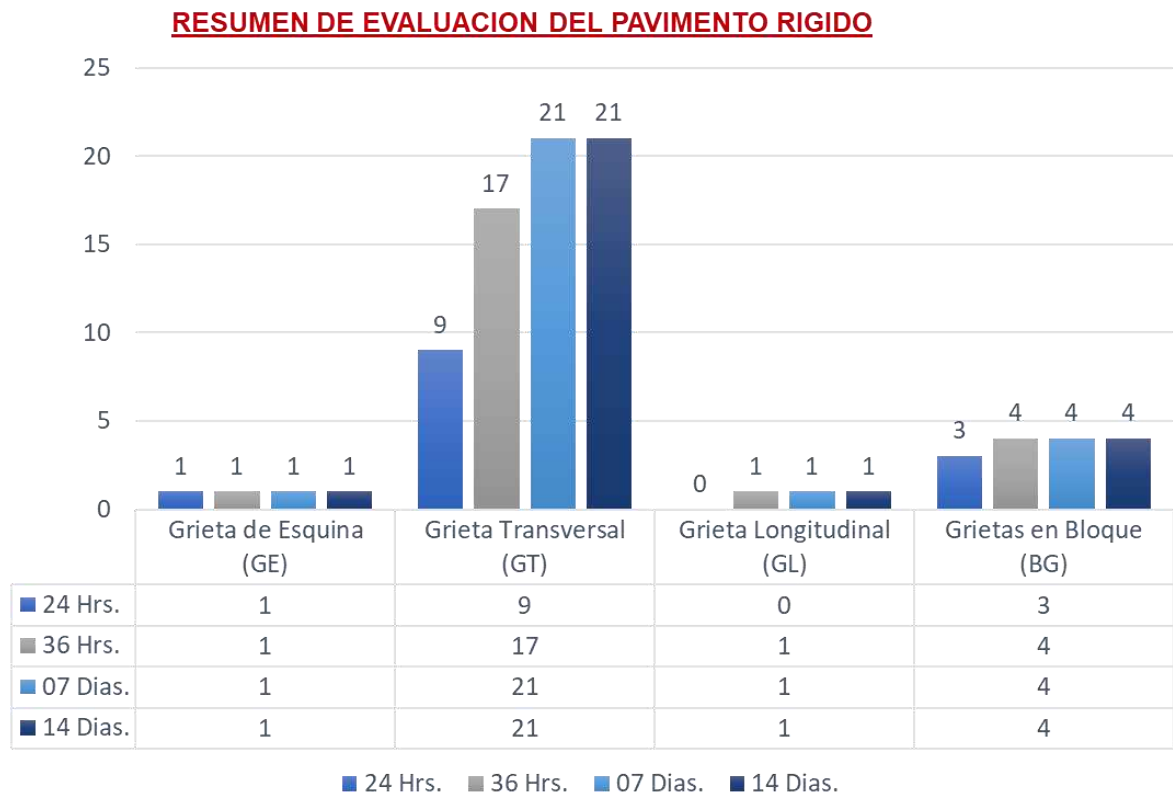
Resumen del análisis del pavimento rígido

Tabla 07. Resumen del análisis del pavimento rígido en rangos de tiempo después del vaciado del concreto en la losa.

EVALUACION DEL PAVIMENTO RIGIDO DESPUES DEL VACIADO				
Tipo de Grietas	24 Hrs	36 Hrs	7 días	14 días
Grieta de esquina (GE)	1	1	1	1
Grietas Transversles (GT)	9	17	21	21
Grietas Longitudinales (GL)	0	1	1	1
Grietas en bloque o fracturacion multiple (GB)	3	4	4	4

Fuente. Elaboración propia

Figura 18. Resumen del análisis del comportamiento del pavimento rígido, ejecutado mediante el aserrado(corte).



Fuente. Elaboración propia

Según la Tabla 7 y Figura 18, se evidencia que después de realizada la evaluación al pavimento rígido, los paños fueron acumulando las siguientes fallas: grieta de esquina (GE) presenta 1 falla a las 24 horas, 1 falla a las 36 horas, 1 falla a los 7 días y 1 falla a los 14 días, en el tipo de grieta transversal (GT) presenta 9 fallas a las 24 horas, 17 fallas a las 36 horas, 21 fallas a los 7 días y 21 fallas a los 14 días, en el tipo de falla grieta longitudinal (GL) presenta 1 falla a las 36 horas y 1 falla a los 14 días y finalmente en el tipo de falla Grieta por bloque o fracturación múltiple (GB) presenta 3 fallas a las 24 horas, 4 fallas a las 36 horas, 4 fallas a los 7 días y 4 fallas a los 14 días.

Como **objetivo específico 2** propuse analizar el comportamiento del pavimento rígido al insertar platinas metálicas en las juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022.

	
<p><i>Figura 19. Se aprecia la inserción de la platina metálica de en el pavimento rígido.</i></p>	<p><i>Figura 20. Se aprecia el resultado de la inserción de platina en el pavimento rígido.</i></p>

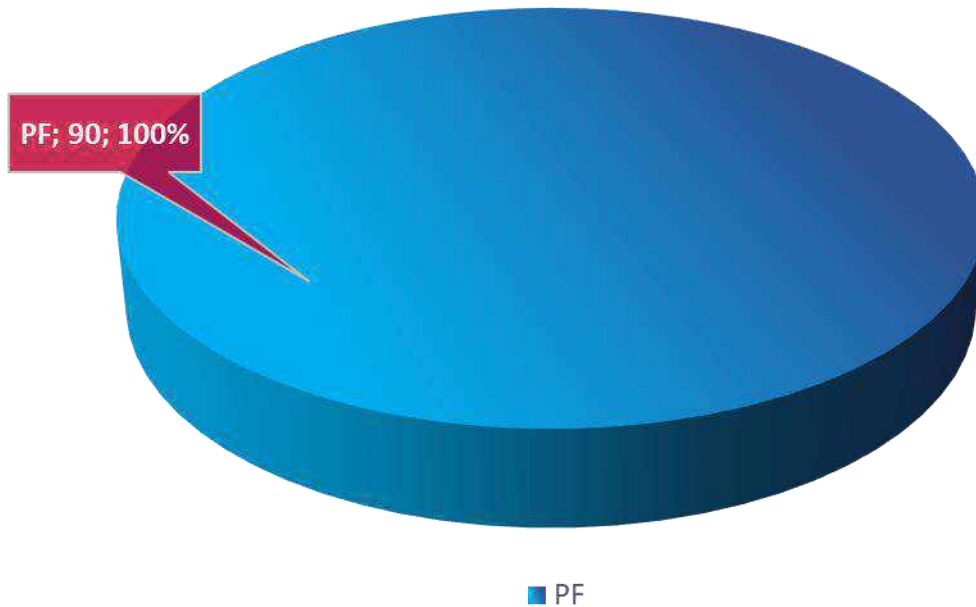
Fuente. Elaboración propia

En referencia al objetivo específico planteado el cual es analizar el comportamiento de las juntas de contracción mediante la aplicación del procedimiento constructivo de inserción de platina metálica y su efecto en el pavimento rígido se obtuvo el siguiente resultado, teniendo el criterio de evaluación de 1 (Severidad baja), 2

(Severidad media) y 3 (Severidad alta), en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Figura 21. Resumen del análisis del pavimento rígido a las 24hrs, 36 hrs, 07 y 14 días.

ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO A LAS 24 hrs, 36 hrs, 07 y 14 días



Fuente. Elaboración propia

Según la Tabla 8, se puede evidenciar que el pavimento rígido en el que se empleó la inserción de platinas metálicas para generar las juntas de contracción, no presentaron con fisuras ni grietas en los 135m analizados, es decir en los 90 paños que se utilizaron como muestra, cabe precisar que se realizó la inspección visual de este pavimento rígido, junto al especialista de laboratorio a las 24hrs, 36hrs, 7 y 14 días, no hallando fallas en estos periodos.

Como **objetivo específico 3** se planteó analizar la diferencia de costos entre la técnica del aserrado y la inserción de platinas para ejecutar las juntas de contracción del pavimento rígido, Ayaviri, Puno 2022, a continuación, en la tabla 09, se muestra el análisis de costos para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con corte(aserrado)”:

Tabla 09. Análisis de costos unitarios para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con corte(aserrado)”

Partida:	Pavimento rígido: Junta de contracción aserrado				Rend:	160 m/día
Código	Descripcion	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	parcial
01	Mano de obra					
1.01	Operario	HH	1.000	0.0500	24.66	1.23
1.02	Peon	HH	0.500	0.0250	17.63	0.44
						1.67
02	Materiales					
2.01	Disco de corte	UND		0.0007	750.00	0.54
						0.54
02	Equipo					
2.01	Herramientas manuales	%MO		5.0000	1.67	0.08
2.02	Equipo de corte	HM	1.000	0.0500	15	0.75
						0.83
					Costo por m :	3.04

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla 10, se muestra el análisis de costos para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con la inserción de platina metálica”:

Tabla 10. Análisis de costos unitarios para la ejecución de la partida “pavimento rígido: junta de contracción con la inserción de platina metálica”

Partida:	Pavimento rígido: Junta de contraccion con platina				Rend:	200 m/día
Código	Descripcion	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	parcial
01	Mano de obra					
1.01	Operario	HH	1.000	0.0400	24.66	0.99
1.02	Peon	HH	1.000	0.0400	17.63	0.71
						1.70
02	Materiales					
2.01	Platina metalica	UND		0.0060	100.00	0.60
						0.60
03	Equipo					
3.01	Herramientas manuales	%MO		5.0000	1.70	0.09
						0.09
					Costo por m :	2.39

Fuente: Elaboración propia

En referencia al objetivo específico planteado comparar costo y funcionabilidad del pavimento rígido al emplear la técnica de la inserción de platinas metálicas y el aserrado para las juntas de contracción se puede observar en las Tablas 9 y 10 que existe una diferencia en costo de 0.65 por m de junta.

Ya que la ejecución de la junta de contracción por aserrado tiene un costo por m² de 3.04 soles, sin embargo, la ejecución de la junta de contracción por inserción de platina metálica tiene un costo de 2.39 soles.

En cuanto al proceso constructivo de la juntas de contracción con el aserrado opino que este es un buen método, además es tradicional en nuestro país, sin embargo nos ofrece inconvenientes al momento de la ejecución ya que se debe tener mucho cuidado al momento de controlar el fraguado para posteriormente realizar el corte en este caso se hizo de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyectista de la obra, sin embargo en muchas obras no se tienen estas especificaciones, además que este corte y fraguado del concreto, dependerá de muchos factores como el

clima, tipos de concreto, diseño de mezcla, y la eficacia y eficiencia de la mano de obra.

En cambio, la inserción de platina se realiza durante el proceso de vaciado con una gran facilidad de colocación y terminado, brindando una calidad de terminado del pavimento excelente, para el retiro de las platinas se realiza una vez fraguado el concreto desde las 10hrs a las 20hrs, dependiendo del clima, este no presenta problemas al momento de retiro de la platina ya que la platina metálica debe tener arranques o sujetadores de los cuales se pueda ejercer fuerza y así poder retirarlas.

V.- DISCUSIÓN

Discusión 1. Con referencia a analizar el comportamiento de las juntas de contracción mediante la aplicación del procedimiento constructivo del aserrado, según los datos obtenidos del análisis se aprecia que en el método de aserrado la mayor cantidad de fallas son grietas transversales teniendo un total de 21, seguido de 04 grietas en bloque o también llamada fracturación múltiple, seguido en menor medida de 01 falla de esquina y 01 falla longitudinal, hallándose en total 27 fallas en los 135m de pavimento rígido. Por lo que discrepo con Casquino (2020) en su investigación donde recomienda realizar el aserrado entre las 40 a 43 horas después del vaciado para un diseño de mezcla con relación a/c 0.5 y a una temperatura ambiente de 13°C a 17 °C; ya que en esta investigación se realizó el aserrado a las 20 horas después del vaciado, debido al diseño de mezcla que nos brindaba una relación a/c de 0.48 y la temperatura ambiente que fue de 17°C, sin embargo no se obtuvieron buenos resultados en el pavimento que presentó 27 fallas en los 135m de muestra.

Discusión 2. Con referencia a analizar el comportamiento del pavimento rígido al ejecutar las juntas de contracción transversales con la inserción de platinas metálicas, según los datos obtenidos del análisis se aprecia que el 100% de losas de concreto es decir los 135m lineales de pavimento rígido que cuentan en todo su

tramo con 2 paños de 3x3m, no presentaron fallas. Por lo que concuerdo con Flores (2016) en su investigación donde encontró que el pavimento rígido se encontraba en pésimo estado y presentaba fallas evidentes debido a una mala elección de técnica constructiva(aserrado) por lo que sugiere la implementación de nuevas técnicas que garanticen la calidad y funcionalidad respecto a pavimentos rígidos.

Discusión 3. Con referencia a comparar costo y funcionabilidad del pavimento rígido al emplear la técnica de la inserción de platinas metálicas y el aserrado para las juntas de contracción se tiene los resultados que en el análisis de costos unitario se evidencia una diferencia significativa en cuanto a costos, respecto al aserrado tiene un costo de 3.04 por metro de junta, en cambio a la junta con platina tiene un costo de 2.39 por metro de junta; lo que significa una diferencia de 0.65 por metro. por lo que se concuerda con Huamán (2017) que en su investigación indica que el costo de mantenimiento del pavimento rígido es alto por lo que se debe optimizar y economizar la ejecución de una obra, mediante procesos constructivos distintos a los convencionales.

VI.- CONCLUSIONES

CG. Se concluye que la técnica de inserción de platinas metálicas es más efectiva que el aserrado en las juntas de contracción, ya que se reducen fallas(grietas) y costos; lo que genera la optimización de costos y proceso constructivo.

CE1. Al realizar el análisis del pavimento rígido el cual se ejecutó utilizando la técnica del aserrado para las juntas transversales de contracción, se evidencio que de las 90 losas de concreto(paños) de 3x3m cada uno, fueron acumulando las siguientes fallas: grieta de esquina (GE), grieta transversal (GT), grieta longitudinal (GL), grieta por bloque o fracturación múltiple (GB), en total 27 fallas, por lo que esta técnica constructiva no es recomendable.

CE2. Se concluye que la técnica de inserción de platinas para las juntas transversales de contracción brinda buenos resultados ya que las 90 losas de

concreto (pañños) evaluados, no presentaron fallas de ningún tipo.

CE3. Al realizar la comparación entre los distintos métodos constructivos para ejecutar las juntas de contracción, se concluye que con la técnica del aserrado se tiene un costo por S/. 3.04 soles por m, sin embargo, el costo de ejecución de las juntas de contracción mediante la inserción de platinas es de S/ 2.39 soles, se puede apreciar que existe una diferencia entre costos de S/0.65 soles por metro por lo que concluimos que la ejecución de las juntas de contracción del pavimento rígido con platinas metálicas es mucho más económica que realizar el aserrado, y nos brinda este beneficio de costo.

VII.- RECOMENDACIONES

Se recomienda la inserción de platinas metálicas para la ejecución de las juntas transversales de contracción en pavimentos rígidos ya que este se inserta durante el proceso de vaciado de concreto con una gran facilidad de colocación y terminado, brindando una calidad de acabado del pavimento excelente y esta técnica puede adecuarse a todo tipo de clima, diseño de concreto y mano de obra, debido a su poca complejidad, además en lugar de emplear las platinas metálicas, se pueden emplear en lugar de esta otros materiales.

Se recomienda el uso de la platina metálica ya que nos brinda el beneficio de costos, respecto al aserrado lo que significa un ahorro en el presupuesto de obra, además de ello con respecto a la funcionalidad de ambos métodos el de aserrado no fue del todo práctico, en cambio el uso de platina es funcional y práctico. Por lo que se recomienda considerar su uso ya que tiene un costo unitario bajo y aceptable.

En cuanto al proceso constructivo de las juntas de contracción con el aserrado opino que este es un buen método, además es tradicional en nuestro país, sin embargo nos ofrece inconvenientes al momento de la ejecución ya que se debe tener mucho

cuidado al momento de controlar el fraguado para posteriormente realizar el corte en este caso se hizo de acuerdo a las especificaciones técnicas, además que este corte y fraguado del concreto, dependerá de muchos factores como el clima, tipos de concreto, diseño de mezcla, y la eficacia y eficiencia de la mano de obra, por lo que se recomienda buscar otras técnicas constructivas, para así profundizar esta investigación.

REFERENCIAS

1. AMAYA, C. (2016). Costos y Presupuestos Conceptos Basicos. Universidad Santo Tomas
2. ARIAS, F. (2012). *El Proyecto de Investigacion*. Caracas - Republica Bolivariana de Venezuela: Episteme, C.A.
3. ARNAU G. J. Metodos de investigación en Psicología. Madrid: Sintesis Editorial, 1995
4. CASTRO, María, CASTRO, Luis, CASTRO, Priscila, Aplicación práctica del método AASHTO-93 para el diseño de pavimento rígido [en Línea] en Revista polo del conocimiento. Vol. 5, núm. 09 (2020). P. 640-663. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1717-9564-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1717-9564-2-PB%20(1).pdf)
5. CARRASCO, S. (2005). *Metodología de la investigacion Cientifica*. lima - Perú: San Marcos.
6. Espinoza, E. (2018). Las Variables y su Operacionalización en la Investigacion Educativa Parte I. *Conrado*, 10.
7. CÓRDOVA, Karen y CRUZ, Lesly,2020. Factores que influyen en el desgaste del pavimento de la Av. Ramón castilla en Chulucanas – Piura 2019. [en Línea] en Revista Científica Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación. Vol. 7, núm. 1 (2020). P.1-14. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1353>
8. FAVA A., ZUKER J.,1971. Técnicas y Equipos Actuales para el Aserrado de Juntas en los Pavimentos de Hormigón. VI Simposio del Equipo Vial, Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Publicación N° 95: pág. 117 –140.
9. FERNÁNDEZ, Samuel y AGIP Walter,2015. mejoramiento de pavimento rígido y veredas para mejorar la transitabilidad en la zona urbana de anguia, del distrito de anguia, provincia de chota, departamento de Cajamarca en el año 2015 [en Línea]. (Universidad Alas Peruanas) Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10137>
10. FLORES, Luis, 2016. Influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos en la av. ramón castilla, tramo comprendido desde el ingreso hasta el Jr. anchas – Chulucanas, 2015. [en Línea]. (Universidad Alas Peruanas) Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/367/Tesis_Influencia_Dilataci%C3%B3n_Pavimentos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. GALEANO Jesús, LEÓN Jean Carlos, 2016. Propuesta de diseño para la construcción de pavimento rígido para la carrera 28 entre calle 2 barrio 1 de mayo Ocaña norte de Santander. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña) Disponible en: <https://docplayer.es/95979809-Resumen-tesis-de-grado.html>
12. HUAMÁN, Raúl, 2017. percepción de los usuarios de los pavimentos en la urbanización san miguel en el distrito de Ica, año 2017 . [en Línea]. (Universidad Alas Peruanas) Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/4755>
13. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Método de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
14. IBCH (2012), Manual de construcción de pavimentos rígidos, Ministerio de Transporte y Obras Publicas
15. ICG, N. T.-1. (2006). Pavimentos urbanos. Lima.
16. Landeau, R. (2007). *Elaboracion de Trabajos de Investigacion*. Caracas - Venezuela: Alfa.
17. MERRIT, Frederick; LOFTIN, Kent, y RICKETTS, Jonathan. Manual del Ingeniero Civil. 2005 4a. Edición; México: McGraw-Hill,
18. Ministerio de transporte, instituto nacional de vías (INVIAS), 2008. Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos, segunda edición
19. MONTEJO, Alfonso. 2006. Ingeniería de pavimentos. (Universidad Católica de Colombia). Bogotá: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones Tercera Ed, Pág. 54
20. MUÑOZ, Carlos I. 2015. Metodología de la Investigación., México: YAN Comunicação e Design Ltda. pag. 125.
21. MSI, M. d. ,2012. Programa F: Ornato Público y mobiliario urbano. Lima: MSI.
22. OVIEDO, Matías, 2006. Tiempo de Aserrado de Juntas en Pavimentos de Hormigón 2006, [en Línea]. (Universidad tecnológica nacional facultad regional la plata) Disponible en: <https://docplayer.es/17910375-Facultad-regional-la-plata-tiempo-de-aserrado-de-juntas-en-pavimentos-de-hormigon.html>
23. Pérez, J. (2007). Las Variables en el Método Científico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 4.

24. PÉREZ, Luis, 2016. Evaluación visual de fisuras tempranas en las losas de pavimento rígido mr41 en la variante del municipio de Urao (dep. Antioquia). [en Línea]. (Universidad militar Nueva Granada) Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15731?show=full>
25. POLPAICO, Agrietamiento por retracción plástica. 2018
26. PORRERO, Joaquín, RAMOS, Carlos, GRASES, José. y VELAZCO, Gilberto. 2008. Manual del Concreto Estructural conforme con La Norma COVENIN 1753:03. 2a. Caracas: Impresos Miniprés.
27. PROVOSTE, 2014, Análisis Estadístico de Fallas en Pavimentos Rígidos aplicado en tres calles de la Ciudad de Valdivia, en la Universidad Austral de Chile
28. RAE, R. A. (s.f.). Diccionario de Lengua Española. Perú: RAE.
29. RICO, Alfonso., y DEL CASTILLO, Hermilio, H, 1999. La ingeniería de suelos en las vías terrestres. México: limusa S.A. Pag 99-107 Vol.2
30. Tamayo, M. (1997). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa S.A.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Pavimento rígido	Este viene a ser un elemento fundamental para el tránsito vehicular y peatonal, el pavimento rígido consta de una capa o losa de concreto la cual viene a estar sobre la subrasante, esta, según diseño podría estar sostenida también sobre un nivel de material granular conocido también como sub base, de esta manera se distribuyen los esfuerzos de forma equitativa, en este caso al aplicarse concreto en lugar de asfalto, el pavimento tendrá mayor resistencia en cuanto a los esfuerzos que se presenten sobre esta estructura. (Montejo, 2006, p 5).	Esta variable pavimento sera operacionalizada mediante su dimension e indicador teniendo como base realizar el diseño de mezclas para el pavimento rígido	Diseño de mezcla	Dosisificación	Razon
Propiedad física	Las propiedades del concreto de acuerdo al comité 211 ACI, define que la manejabilidad o trabajabilidad es considerada como la propiedad del concreto con el cual se mide su capacidad para ser situado y solidificado convenientemente, finalmente ser terminado sin que se produzca segregación perjudicial alguna (Sánchez, 2001, p.111).	Esta variable propiedad física sera operacionalizada mediante su dimension e indicador teniendo como evaluación la junta de contracción con aserrado y platina metálica en el pavimento y seguidamente evaluando la severidad en la que se encuentra.	Junta de contracción	Severidad	Razon
Presupuesto	Indica que un presupuesto se refiere a la herramienta que expresa en forma numérica el costo de las actividades a realizar en una obra, este proceso consiste en conocer el proceso constructivo, tiempo y costos de una actividad definida para poder estimar un presupuesto que podrá servir para desarrollar dicha actividad (Amaya, 2016, p. 45)	Esta variable presupuesto sera operacionalizada mediante su dimension e indicador teniendo como datos el costo y el analisis de precios unitarios para poder definir un presupuesto.	Costos	Analisis de precios unitarios	Razon

ANEXO 1: Matriz de operacionalización
Título: Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción. Ayaviri, Puno 2022
Autor: Aguilar Cusacani Grecia Damira

Anexo 2. Matriz de consistencia

ANEXO 2: Matriz de consistencia

Título: Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

Autor: Aguilar Cusacani Grecia Danira

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General: ¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022?	Objetivo general: Analizar el comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022	Hipótesis general: El comportamiento del pavimento rígido con la inserción de platinas metálicas para las juntas de contracción, mejorará los procesos constructivos y mitigará las fisuras en el pavimento en la localidad de Ayaviri, Puno, 2022	Pavimento rígido	Diseño de mezcla	dosificación	Ficha de evaluación	Tipo de investigación: Aplicada
Problemas Específicos: ¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022?	Objetivos específicos: Analizar el comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado en juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022	Hipótesis específica: El comportamiento del pavimento rígido aplicando la técnica de aserrado de juntas de contracción es eficiente, Ayaviri, Puno 2022	Propiedad física	Junta de contracción	severidad	Ficha de evaluación	Enfoque de investigación: Cuantitativo El diseño de la investigación: Experimental El nivel de la investigación: Explicativo Población: Jr. Umachiri
Problemas Específicos: ¿Cuál será el comportamiento del pavimento rígido insertando platinas metálicas en las juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022?	Objetivos específicos: Analizar el comportamiento del pavimento rígido al insertar platinas metálicas en las juntas de contracción, Ayaviri, Puno 2022	Hipótesis específica: El comportamiento del pavimento rígido aplicando platinas metálicas en las juntas de contracción es eficiente, Ayaviri, Puno 2022	Presupuesto	Costos	análisis de precios unitarios	Ficha de cotización	Muestra: 270m del Jr. Umachiri Muestreo: No Probabilístico
Problemas Específicos: ¿Cuál será la diferencia de costos entre la técnica de aserrado y la inserción de platinas en las juntas de contracción del pavimento rígido, Ayaviri, Puno 2022?	Objetivos específicos: Analizar la diferencia de costos entre el aserrado e inserción de platinas en las juntas de contracción del pavimento rígido, Ayaviri, Puno 2022	Hipótesis específica: La diferencia respecto al costo entre el aserrado e inserción de platinas en la junta de contracción del pavimento rígido no es muy relevante, Ayaviri, Puno 2022					

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Augusto H. Ortega Pilco, identificado con DNI 41798431 con CIP N° 96703 como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FICHA DE REGISTRO DE DATOS (PARA LA EVALUACION DEL PAVIMENTO RIGIDO, A LAS 24 HRS, 36 HRS, 07 DIAS Y 14 DIAS DESPUES DEL VACIADO DEL CONCRETO)

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo GRECIA DANIRA AGUILAR CUSACANI quien elabora la tesis titulada:

“Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL	39
-------------------------	-----------

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

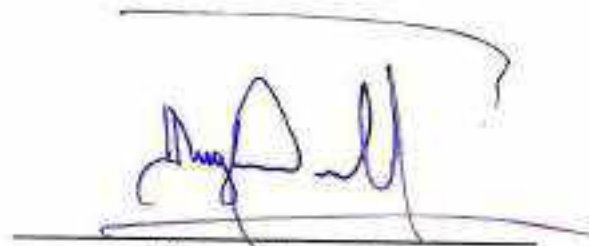
La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:



VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 - 20	21 - 30	31 - 36	37 - 40

La valoración obtenida fue de **39** y está dentro del rango de valoración **37-40** y su validación fue **EXCELENTE**.

JUNIO DEL 2022





Firma del experto

N° DNI: 41798431

N° CIP: 96703

ANEXO 04. CERTIFICADOS DE LABORATORIO DE LA EVALUACION DEL PAVIMENTO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							 <small>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</small>		
Proyecto: "Aplicación de la técnica del aserrado e inserción de platinas en juntas de contracción de pavimento rígido F'c=230KG/CM2, Puno, 2022"									
Laboratorio	: GEOLUZMAR E.I.R.L.								
Testista	: GRECIA DANIRA AGUILAR CUSACANI								
Fecha	: 12 DE JULIO DEL 2022								
Ubicación del proyecto	: JR.UMACHIRI, DISTRITO DE AYAVIRI, PROVINCIA DE MELGAR, DEPARTAMENTO DE PUNO								
Nombre de la obra	: "MEJORAMIENTO DE LA TRASITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL JIRON UMACHIRI, DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI, PROVINCIA DE MELGAR, DEPARTAMENTO DE PUNO"								
Actividad	: EVALUACIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO A LAS 24 HRS DE REALIZADO EL VACIADO DE CONCRETO EN LA LOSA								
PROGRESIVA	N° DE LOSA		TIPO DE FALLA				DAÑO		OBSERVACIONES
	#	LETRA	TIPO	SEVERIDAD	LARGO(m) ANCHO(mm)				
					LARGO(m)	ANCHO(mm)			
0+000	2	B	GT	Baja	319	2			
0+015	9	A	GT	Baja	206	1			
0+033	21	A	GT	Baja	308	3			
0+039	26	B	GE	Baja	156	2			
0+048	33	A	GT	Baja	291	1			
0+051	38	B	GB	Baja	317	2			
0+066	43	A	GT	Baja	321	1			
0+066	44	B	GB	Baja	378	3			
0+075	51	A	GT	Baja	308	2			
0+087	58	A	GT	Baja	289	2			
0+102	67	A	GB	Baja	382	1			
0+102	68	B	GT	Baja	284	1			
0+132	87	A	GT	Baja	318	1			
 <small>ANGELITO W. ORTIZA PULCO</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>RUC: 201001010000000000</small>									

Proyecto: "Aplicación de la técnica del aserrado e inserción de platinas en juntas de contracción de pavimento rígido F'c=210KG/CM2, Puno, 2022"

Laboratorio	: GEOLUZMAR E.I.R.L.
Tesista	: GRECIA DANIRA AGUILAR CUSACANI
Fecha	: 13 DE JULIO DEL 2022
Ubicación del proyecto	: JR.UMACHIRI, DISTRITO DE AYAVIRI, PROVINCIA DE MELGAR, DEPARTAMENTO DE PUNO
Nombre de la obra	: "MEJORAMIENTO DE LA TRASITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL JIRON UMACHIRI, DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI, PROVINCIA DE MELGAR, DEPARTAMENTO DE PUNO"
Actividad	: EVALUACION DE PAVIMENTO RIGIDO A LAS 36 HRS DE REALIZADO EL VACIADO DE CONCRETO EN LA LOSA

PROGRESIVA	N° DE LOSA		TIPO DE FALLA				OBSERVACIONES
	#	LETRA	TIPO	SEVERIDAD	DAÑO		
					LARGO(cm)	ANCHO(mm)	
0+003	2	B	GT	Baja	319	2	
0+015	9	A	GT	Baja	206	1	
0+027	17	A	GT	Baja	314	2	
0+033	21	A	GT	Baja	308	3	
0+033	22	B	GT	Baja	317	1	
0+039	26	B	GE	Baja	156	2	
0+042	27	A	GT	Baja	323	2	
0+048	33	A	GT	Baja	291	1	
0+048	34	B	GL	Baja	283	3	
0+051	36	B	GB	Baja	317	2	
0+057	37	A	GT	Baja	311	1	
0+060	40	B	GT	Baja	323	2	
0+066	43	A	GT	Baja	321	1	
0+066	44	B	GB	Baja	378	3	
0+072	48	B	GT	Baja	234	1	
0+075	51	A	GT	Baja	308	2	
0+084	55	A	GT	Baja	315	1	
0+087	59	A	GT	Baja	289	2	
0+102	67	A	GB	Baja	382	1	
0+102	68	B	GT	Baja	284	1	
0+120	79	A	GT	Baja	285	2	
0+132	87	A	GT	Baja	318	1	
0+132	88	B	GB	Baja	374	1	



AUGUSTO B. ORTEGA PILCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 92701

ANEXO 05. AUTORIZACION PARA EJECUCION DE TRABAJO DE INVESTIGACION EN OBRA

SOLICITO: AUTORIZACION PARA EJECUCION DE TRABAJO DE INVESTIGACION DURANTE INTERVENCION FISICA DE OBRA.

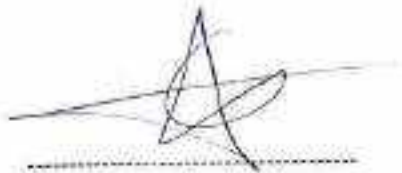
Señora:
BEATRIZ FLORES CHAMBI
Representante Legal Común- Consorcio Umachiri

La que suscribe, Grecia Danira Aguilar Cusacani, identificado con DNI N°73640912, domiciliado en Jr. Bolívar N°127, El Collao-Ilave-Puno, respetuosamente me presento ante Usted y Expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional de INGENIERIA CIVIL en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, solicito a Ud. Permiso para realizar trabajo de Investigación *"Aplicación de la técnica del aserrado e inserción de platinas en juntas de contracción de pavimento rígido $F'c=210KG/CM^2$, Puno, 2022"*, por lo que solicito me brinde las facilidades en la intervención de la ejecución física de obra denominado *"Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el jirón Umachiri de la localidad de Ayaviri, distrito de Ayaviri, provincia de Moquegua-Puno"*, para optar el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.

Por lo tanto, ruego a Ud. Acceder a mi petición por ser de justicia.

Ayaviri, Junio del 2022



Grecia Danira Aguilar Cusacani
D.N.I 73640912

CONSORCIO UMACHIRI
Beatriz Flores Chambi
REPRESENTANTE COMUN
Recibí 02 de Junio del 2022.

MAESTRIA EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO

$F'c=210, 175$ Kg/cm²

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD
Y PEATONAL EN EL JIRÓN EMACHIRI DE
LA LOCALIDAD DE AYAVIRI

AYAVIRI - 2022

Índice

Índice	3
1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE	4
3. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS NORMATIVAS	4
4. MATERIALES	6
4.1 Cemento Yara tipo I	6
4.2 Agua	6
4.3 Agregados	6
4.3.1 Arena	7
4.3.2 Grava Fino 57	7
5. PLANTEAMIENTO DEL DISEÑO DE CONCRETO	7
6. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DE CONCRETO	8
7. NOTAS	9
8. CONCLUSIONES	11
9. RECOMENDACIONES	12
10. REFERENCIAS	13

1. OBJETIVO:

El presente informe tiene como objetivo presentar el diseño de mezcla $f'c = 175, 210$ kg/cm^2 , de resistencia a 28 días, para el Proyecto: **MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN UMACHIRI DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI**, este concreto está diseñado por los parámetros y especificaciones del AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI - 318 y cumple el requisito de a/c, establecido en las especificaciones técnicas

2. ALCANCE:

Los diseños de mezcla fueron elaborados, en el laboratorio de Concretos de Geo luzmar, ubicado en la ciudad de Ayaviri. Para el planteamiento de este diseño de concreto, se consideró los alcances estipulados en la Especificaciones Técnicas. Del mismo modo, los diseños de concreto tendrán que ser preparados in situ, por el Proyecto ejecutor.

3. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS NORMATIVAS:

El diseño de mezcla se elaboró bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperaturas:

Máxima: 25 °C

Mínima: 10 °C

Humedad:

Máxima: 50 %

Mínima: 20 %

Recomendaciones de la temperatura del concreto mínimo y máximo aplicable, realizamos un extracto del ítem 12.11 de la ASTM C-94:

12.11 El concreto entregado en climas fríos debe tener la temperatura mínima aplicable indicada en la siguiente tabla. (El contratador deberá informar al productor sobre el tipo de construcción para la que está destinado el hormigón.)

Temperatura mínima del concreto según lo colocado	
Tamaño de sección, mm (in)	Temperatura, mín, °C [°F]
<300 [-12]	13 [55]
300-900 [12-36]	10 [50]
900-1800 [36-72]	7 [45]
> 1800 [72]	5 [40]

La temperatura máxima del concreto producido con agregados calentados, agua calentada o ambos en ningún momento durante su producción o transporte superará los 32 °C [90°F]


Juan Carlos
ING. CIVIL
ING. EN CONSTRUCCIÓN CIVIL


Oscar Quiroz
ING. DE DISEÑO
ESP. EN CONSTRUCCIÓN CIVIL
CIP. N° 188779

REFERENCIA NORMATIVA ASTM	
ASTM C192/C192M	Fabricación y curado de especímenes de concreto en laboratorio
ASTM C33/C33M-18	Especificación estándar para agregados de concreto
ASTM C29/C29M-17*	Peso unitario suelto, peso unitario varillado y vacíos en el agregado.
ASTM C128-15	Peso específico y absorción del agregado fino.
ASTM C127-15	Peso específico y absorción del agregado grueso.
ASTM C117-17	Material más fino pasante por la malla N° 200
ASTM C702/C702M-18	Reducción de muestras de agregados a tamaños de ensayo
ASTM D75/D75M	Extracción y preparación de las muestras de agregados
ASTM C125/2018-02	Definición y clasificación de agregados para uso en mortero y concreto
ASTM C172/C172M-17	Muestreo de mezclas de concreto fresco
ASTM C143/C143M	Ensayo de revenimiento del concreto
ASTM C1064/C1064M-17	Método de prueba para medir la temperatura del concreto
ASTMA C231/C231M-17a	Método de prueba para medir el contenido de aire del concreto según el método de presión
ASTM C566-13	Método de prueba para medir el contenido de humedad evaporable del agregado por secado
ASTM C403/C403M-16	Determinación del tiempo de fraguado de mezclas de concreto por resistencia a la penetración
ASTM C39/C39M-18	Ensayo de resistencia a la compresión de muestras de concreto



 Juan Carlos Arango Pineda

 INGENIERO CIVIL



 Juan Carlos Arango Pineda

 INGENIERO CIVIL

4. MATERIALES:

4.1 Cemento Yura tipo I:

El cemento Yura tipo I, cumple con las especificaciones dictadas por la norma ASTM C 595 y NTP 334.090.

Cementos Yura cuenta con la tecnología y herramientas necesarias que permite garantizar las características del producto.

4.2 Agua:

Cumplirá en cuanto a su idoneidad química y contenido de residuos orgánicos según lo establecido en la norma NTP 339.088, "Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland" y el estándar ASTM C 1602/1602M "Standard Specification for Mixing Water Used in the production of Hydraulic Cement Concrete".

La fuente de suministro de agua será la proporcionada por el ente ejecutor del Proyecto, bajo los parámetros requeridos por la E-060.

4.3 Agregados:

Las características de los agregados se ajustarán a las especificaciones de carácter general de la norma NTP 400.037 "Agregados para Concretos. Requisitos" y estándar ASTM C 33, "Standard Specification for Concrete Aggregates".

La fuente de suministro de agregados es la cantera Rio Ayaviri y de Julaca-cabanillas,

Según el estándar ASTM C33 ítem 6.3 y 11.3 "En agregados para concreto que no cumplan con los requisitos de clasificación, se puede comprobar en el desempeño aceptable del concreto en la construcción...".

Del mismo modo, como especifica la Nota 4 del estándar ASTM C33, para identificar el potencial de contenido material fino se puede realizar a modo de investigación una serie de ensayos (dentro de ellos el equivalente de arena y azul de metileno); sin embargo, no se han establecido límites específicos para la predicción del


Juan Luis Araya Pizarro
Ing. Civil 9193
INGENIERO CIVIL


Juan Luis Araya Pizarro
ING. GEÓLOGO
ESP. EN GEOTECNIA
CIP. N° 169778

comportamiento de estos materiales como insumos del concreto en diversas condiciones de servicio previstas.

El agregado fino que excede estos valores también puede ser adecuado para uso siempre que se demuestre que las propiedades de concreto fresco y endurecido son aceptables.

4.3.1 Arena:

Material procedente de la Cantera Río Ayaviri, localidad de ayaviri, arena natural que cumple con los requisitos establecidos en la normatividad NTP 400.037 'Agregados para Concretos, Requisitos' y ASTM C 33 'Standard Specification for Concrete Aggregates'.

De igual forma se hace referencia a los ensayos concernientes aplicables para agregado fino de acuerdo a la normativa citada:

- NTP 400.015/ASTM C-142 Terrones de Arcilla y Partículas Friables.
- NTP 400.024/ASTM C-40 Impurezas Orgánicas.

4.3.2 Grava Huso 57 :

Material procedente de Julaca - cabanillas, ubicada en la zona de Julaca y cabanillas. Piedra chancada que cumple con los requisitos establecidos en la normatividad NTP 400.037 'Agregados para Concreto, Requisitos' y ASTM C 33 'Standard Specification for Concrete Aggregates'.

De igual manera se hace referencia a los ensayos concernientes aplicables para agregado grueso de acuerdo a la normativa citada:

- NTP-400.019/ASTM C-131 Desgaste por Abrasión (Máquina de los Angeles)

5. PLANTEAMIENTO DEL DISEÑO DE CONCRETO:

5.1. Resistencia a la compresión a los 28 días:

Este diseño no cuenta con un historial suficiente, para poder calcular una desviación estándar adecuada, por esta razón se usó la tabla 4.2.3.3.b, para hallar la resistencia a la compresión requerida.



Resistencia Especificada f'_c : 210, 175 Kg/cm². Resistencia Requerida f'_{cr} : 294 Kg/cm²:

f'_c kg/cm ²	F_{cr} kg/cm ²
Menor a 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Mayor a 350	$1.1f'_c + 49$

6. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DE CONCRETO.

6.1 Concreto $f'_c = 210, 175$ Kg/cm² directo, Cemento Tipo I, A/C=0.48, 0.54
Huso 57, Slump 2"-4", sin contenido de aire incorporado.

$f'_c = 210$ Kg/cm²

Descripción	Und.	Arena	Grava
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.362	1.406
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.228	1.320
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.48	2.55
Contenido de Humedad	%	7.85%	3.07%
Porcentaje de Absorción	%	3.47%	2.78%
Módulo de Fineza		3.01	7.68
Tamaño Máximo	pulg.	-	1"

$f'_c = 175$ Kg/cm²

Descripción	Und.	Arena	Grava
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.362	1.406
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.228	1.320
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.48	2.55
Contenido de Humedad	%	7.85%	3.07%
Porcentaje de Absorción	%	3.47%	2.78%
Módulo de Fineza		3.01	7.68
Tamaño Máximo	pulg.	-	1"



Enrique Luis Quiroga
 Ing. Enrique Luis Quiroga
 No. 257 8753
 INGENIERO CIVIL



Juan Carlos M...
 Arquitecto Juan Carlos M...
 No. 100 0000
 V.M. 21023 190004
 CIP. 30-136779

F _c = Kg/cm ²	SLUMP (plg)	% AGREG. GRUESO (P3)	% AGREG.		RELACION AGUA/CEMENTO (l/m ³) (gagua/cemt.)	CEMENTO (bolsa/m ³)
			FINO (P3)	AGUA		
f _c = 175 Kg/cm ²	2" a 4"	3.09	2.96	20	0.66	7.9
f _c = 210 Kg/cm ²	2" a 4"	2.60	2.13	17	0.48	9.4

7. NOTAS:

El diseño de mezclas de Concretos fue diseñado de acuerdo a las indicaciones de la ASTM C94 y la ACI 318

Se garantiza el asentamiento del concreto dentro del rango admisible de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM C94.

Los ensayos de resistencia a la compresión de las probetas de concreto, se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas ASTM C - 39 Ensayo de Probetas.

El ACI 301-16, sección 4, indica.* Cuando los registros de prueba de campo no estén disponibles se puede establecer una desviación estándar de muestra. Seleccionando la resistencia a la compresión promedio requerida en tabla 4.2.3.3.b.*

Table 4.2.3.3.b—Required average compressive strength f'_{cr} *

f'_c , MPa	f'_{cr} , MPa
Less than 21	$f'_c + 7$
21 to 35	$f'_c + 8.3$
Over 35	$1.1f'_c + 5$

*When data are not available to establish standard deviation.

Esta diseño no cuenta con un historial suficiente, para poder calcular una desviación estándar adecuada, por esta razón se usó la tabla 4.2.3.3.b, para hallar la resistencia a la compresión requerida.


 Juan Luis
 Ingeniero Civil
 C.R. 118778


 Juan Luis
 Ingeniero Civil
 C.R. 118778

En relación al ensayo de **Equivalente de Arena**, el estándar del ASTM C33, en el ítem 6.3 y 11.3 especifica, "En agregados para concreto que no cumplan con los requisitos de clasificación, se puede comprobar en el desempeño aceptable del concreto en la construcción...", en este caso se evidencia el adecuado desempeño de los áridos de la cantera, Cantera Río Ayaviri, ubicada en el distrito de ayaviri,

Las propiedades físicas de los materiales como: peso específico, absorción, módulo de fineza, etc., pueden ser actualizados de acuerdo a lo establecido en el plan de calidad, de la empresa Geoluzmar el cual antes será revisado y aprobado por Personal Responsable,

La validación del diseño se deberá de hacer primero a nivel de laboratorio para verificar que se cumplan los requisitos solicitados en estado fresco y elaboración de probetas para ensayos a edades de 3, 7 y 28 días u otra edad que se solicite.

En el posible caso de obtener resultados de resistencia a 28 días muy por encima del F'c requerido, se realizará un sustento estadístico para la realización de ajustes pertinentes en el diseño de acuerdo a recomendaciones establecidas en el ACI 318. Antes este sustento será derivado a los señores de la empresa Geoluzmar para su evaluación y apreciación correspondiente.



Daniel Alejandro Pineda
Prof. DT 0725
INGENIERO CIVIL



Daniel Alejandro Pineda
Prof. DT 0725
INGENIERO CIVIL

8. CONCLUSIONES :

El diseño de mezclas de concreto hidráulico se realizó bajo los parámetros de AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI 318), a su vez se realizó bajo las normas Normas Técnicas Peruanas (NTP), Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM)

Las propiedades físico-mecánicas de los agregados y demás insumos utilizados en el diseño de mezclas fueron comprobados por el personal especializado y calificado, en el laboratorio de concretos de Geo Luzmar

De los cálculos del diseño de mezcla de concreto hidráulico presentado se procesaron con las muestras alcanzadas por el solicitante.

El cemento utilizado es de tipo I, de clase resistente en función del tipo de aplicación del hormigón deslizado. Es imprescindible una alta resistencia inicial, pues con el fin de obtener un sistema constructivo rentable, la velocidad de avance del sistema ha de ser alta (importancia del tiempo de fraguado).

Por último, destacar que el uso de los aditivos aireantes, aditivos plastificantes y superplastificantes, reductores de agua etc. Demandará la corrección del diseño o la realización de uno nuevo

La obtención de la resistencia de las probetas ensayadas dependerá del moldeo curado, almacenaje y transporte de las mencionadas.


Juan Luis
Ing. Juan Luis Arevalo Pizarro
CIP N° 17753
INGENIERO CIVIL


Juan Carlos Tito
Ing. Juan Carlos Tito
CIP N° 116738
INGENIERO CIVIL

9. RECOMENDACIONES:

- Los agregados Finos deberán ser zarandeados al diámetro sujerido en las certificaciones para una mejor dosificación de la mezcla de concreto.
- Para la fabricación de Concreto con Cemento Portland I, se debe considerar el lavado del homigon con fines de evitar la contaminación o sustancias nocivas al concreto.
- Permanentemente debe controlarse el ensayo de revenimiento o asentamiento (slump) para evitar inexactitudes en la relación agua cemento, según ensayos el slump no deberá de exceder de 2 a 4 pulgadas de su caída por cada tanda.
- En la preparación del concreto de deberá de tener en consideración las proporciones establecidas en el diseño, además, el tiempo de transporte colocación de la mezcla de concreto deberá ser antes de los 30 minutos desde que el agua se pone en contacto con el cemento. Así mismo antes de la colocación del concreto, el acero de refuerzo y los elementos embebidos deberán estar limpios y libres de lodo, grasa y cualquier otro revestimiento que pueda atentar contra la capacidad de la adherencia (si los hubiera).
- Por la ubicación de la altitud y el área geográfica de la obra, se recomienda el uso de aditivos anticongelantes por tener bajas temperaturas en la zona. Además se recomienda que la fabricación del concreto se deberá de realizar entre 9 a.m. a 2 p.m.
- También se recomienda la utilización de acelerantes de fragua principalmente en la ejecución de las paridas de cimentaciones y otras estructuras donde sean necesarios.
- En las estructuras verticales (columnas, placas, vigas y otros) expuestas al intemperie se recomienda la utilización de aditivos curadores, con la finalidad de mantener la humedad del concreto. Esto no quiere decir que no se deberá de realizar los curados respectivos, las que se deberán de cumplir como mínimo tres veces al día.
- En el diseño de mezclas no se debe olvidar que la durabilidad es un requisito tan importante como la resistencia y trabajabilidad, de manera que se tomaran las medidas necesarias, en función del tipo de ambiente al que vaya a estar expuesto el homigón, para que el periodo de vida útil sea el establecido.
- Se recomienda cumplir con los parametros de la ACI y normatividades establecidas por la NTP, ASTM y E-060 para la fabricación y proceso del concreto.


Ing. Dennis H. Lopez Pita
CIP 10751
Ingeniero Civil


Ing. Gonzalo E. S.
CIP 10000
CIP 10000
CIP 10000
CIP 10000

10. REFERENCIAS:

Abanto, F. (2009), Tecnología del concreto (Teoría y problemas), (Segunda Edición)
Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.

García, R. (2011), Diseño de Mezcla de concreto de $f'c$ 280 kg/cm² utilizando Aditivos.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016), Manual de ensayo de materiales,
Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 339.088 (2006), AGREGADOS. Especificaciones normalizadas
para agregados en concreto. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 400.012 (2001), AGREGADOS. Análisis granulométrico del
agregado fino, grueso y global. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 400.017 (2011), AGREGADOS. Método de ensayo
normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso Unitario)
y los vacíos en los agregados. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 400.021 (2002), AGREGADOS. Método de ensayo
normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 400.022 (2002), AGREGADOS. Método de ensayo
normalizado para peso específico y absorción del agregado fino. Lima, Perú.

Norma Técnica Peruana 400.037 (2014), AGREGADOS. Especificaciones normalizadas
para agregados en concreto. Lima, Perú. Pasquel, E. (1998), Tópicos de tecnología del
concreto en el Perú (Segunda Edición). Lima, Perú.

Reglamento nacional de Edificaciones E-060

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI 318),





INGENIERIA S.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 N.º 10010-101 CALLE 101, CALLE 101 DE CALLE 101
 CALLE 101, CALLE 101 DE CALLE 101 DE CALLE 101



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL BRÍO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE AYAWWI
LUGAR: Localidad de Ayawwi
SOLICITANTE: Carretero - asfaltos
MATERIAL: Piedra Chancada + 3/4" P.A.M. CONCRETO
CANTERA: Uñate - Cabanillas

Revisado por: Ing. Jels de laboratorio
 Fecha: 07 de Junio 2022

DATOS DE LA MUESTRA

TAMAÑO	AMPLITUD	RESE	POUNDOS	LIBRAS	PERCENTAJE	APLICACION	CLASIFICACION
	mm	mm	LIBRAS	LIBRAS	LIBRAS	mm	
2 1/2"	63.500						TAMAÑO MÁX. 3/4"
2"	50.800						PESO TOTAL 7186.0
1 1/2"	38.100				100.0	100	ACUMULO DE PASA 3.7
1"	25.400	80.0	0.7	0.7	89.3	89-100	
3/4"	19.000	236.0	32.1	32.8	47.2		PESO MEDAL 7186.0
1/2"	12.500	1015.0	92.5	94.5	44.8	20-40	PESO LAVADO 7116.0
3/8"	9.500	1199.2	25.0	80.3	35.7		% PASA MÁX. (A.S.T.M.) 0.9
#4	4.750	1290.2	13.8	99.7	5.9	0-10	
#8	2.360	0.0	0.0	99.7	3.3	0-5	
#16	1.180						
#200	0.075						
#200	FONDO						

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
 Ing. Oscar M. Araya Pizar
 Reg. C.P. 17785
 INGENIERO CIVIL

[Signature]
 Cesar Gustavo Tiza
 ING. GEÓLOGO
 SSP EN GEOTECNIA
 C.P. Nº 196779



GEOLUZMAR S.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
REGISTRADO EN SU SUJETO - CENTRO DE CALIDAD
C/ CARRETERA - CALABAZAR - MANTENIMIENTO DE INGENIERIA



DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 186, ASTM D 2204

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSPIRAMIENTO Y PERMEABILIDAD EN EL JIRÓN UMACHE DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI
LUGAR: Localidad de Ayaviri Revisado por: Ing. Jefe de laboratorio
SOLICITANTE: Comarca: umache Fecha: 07 de junio 2022
MATERIAL: Piedra Chacabá - 3/4" PARA CONCRETO
CANTERA: Milica - Cochabamba

ENSAJO N°	1	2
Nro. DE TARA	001	005
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	170.5	174.8
PESO TARA + SUELO SECO gr.	167.6	171.0
PESO DE LA TARA gr.	49.7	50.4
PESO DEL AGUA gr.	3.5	3.0
PESO SUELO SECO gr.	117.3	120.6
HUMEDAD %	3.0	3.2
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	3.07	

Observaciones:



Ing. Christian M. Anzor Pino
CIP N° 2710
INGENIERO CIVIL



Geoluzmar S.R.L.
C/ CARRETERA - CALABAZAR - MANTENIMIENTO DE INGENIERIA
CIP N° 198773



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(MTC E-205-2016 Y MTC E-206 - 2016)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSABILIDAD Y RESISTENCIA EN EL JIRÓN UMACHO DE LA LOCALIDAD DE AYAMBI
LUGAR: Localidad de Ayambi
CONTRATANTE: Consorcio Umachó Realizado por: Ing. Julio de la Cruz
MATERIAL: Piedra Chancada 4 5/8" PARA CONCRETO Fecha: 07 de Junio 2022
CANTERA: Jilaca - Chivandis

GARDE DE LA VOLUMEN

Descripción	Número de Ensayos			Promedio
	1	2	3	
Agregado Fino (MTC E-206-2016)				
A) Peso Material saturado superficialmente agua, gr				
B) Peso del peneador, gr				
C) Peso del peneador seco de agua, gr				
D) Peso aluminoso más agua = (A)				
E) Peso control + Agua en el frasco, gr				
F) Volumen de Masa + Volumen de agua P-D-E, cc				
G) Peso Material Seco, gr				
H) Volumen de Masa H = (F)-(G), cc				
P.E. bulk (base seca) = G/H				
P.E. bulk (base saturada) = A/H				
P.E. Aparato Ensayo = G/H				
% Absorción = (A-G)/G x 100				
Agregado Grano (MTC E-205-2016)				
Descripción	Número de Ensayos			Promedio
	1	2	3	
A) Peso material saturado superficialmente seco (en aire), gr	1520.8	1540.5		
B) Peso material saturado superficialmente secado agua, gr	1515	1519		
C) Volumen de masa + volumen de agua C-A-B, cc	955.8	961.5		
D) Peso material seco, gr	1472	1474		
E) Volumen de masa E = C-A-B, cc	907	915		
P.E. bulk (base seca) = D/E	2.492	2.498		2.496
P.E. bulk (base saturada) = A/C	2.563	2.548		2.555
P.E. Aparato Ensayo = D/E	2.641	2.660		2.671
% Absorción = (A-D)/D x 100	2.81	2.73		2.76


Dr. David N. Ariza Fijo
 Reg. CIP 87705
INGENIERO CIVIL


Juan Carlos
 Registrado en
 MTC (200000)
 Reg. CIP 20012000
CIP N° 128779



GEOLUZMAR E.I.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
MEDICIÓN DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD,
CONCRETO, PAVIMENTO Y PRÁCTICAS DE INGENIERÍA



PESO UNITARIO
(MTC E 203 2016 - ASTM C29)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN UMACHIRI DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI
LUGAR : Localidad de Ayaviri
SOLICITANTE : Coaselec Umachiri
MATERIAL : Piedra Chancada < 3/4" PARA CONCRETO
CANTERA : Jirica - Caballita

Revisado por: Ing. Jefe de laboratorio
Fecha: 07 de Junio 2022.

DATOS DE LA MUESTRA

PESO UNITARIO VARELADO (Kg/m³)

Muestra	1	2	3	Promedio
Peso Molde	6447	6447	6447	
Volumen del Molde (cm ³)	2102	2102	2102	
Peso Seco Material (gr)	9410	9398	9480	
Peso Unitario Varelado (Kg/m ³)	1.410	1.404	1.405	1.406

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³)

Muestra	1	2	3	Promedio
Peso Molde	6447	6447	6447	
Volumen del Molde (cm ³)	2102	2102	2102	
Peso Seco Material (gr)	9219	9213	9228	
Peso Unitario Suelto (Kg/m ³)	1.319	1.316	1.325	1.319



Ing. *[Signature]*
Memb. M. Grupo Priv.
Reg. CIP 87765
INGENIERO CIVIL



Ing. *[Signature]*
Memb. M. Grupo Priv.
Reg. CIP 156779
INGENIERO CIVIL



GEOLUZMAR E.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 ESPECIALIDAD EN SUELOS, ESTABILIDAD DE TALUDES,
 CONCRETOS, PAVIMENTOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA



ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)
(NORMA MTC E-207, AASHTO T-96)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN BRACHER DE LA LOCALIDAD DE AYAZURI
 LUGAR : Localidad de Ayazuri
 SOLICITANTE : Consorcio ayazuri
 MATERIAL : Probu Chavacal - 14" PAVIA CONCRETO
 CANTERA : Albas - Calandira

Revisado por: Ing. Jairo de la Cruz
 Fecha: 07 de Junio 2022

DATOS DE LA MUESTRA

TAMÑO	GRADUACIONES					
	A	B	C	D	F	G
1.10"						
1"	1250					
3/4"	1251					
1/2"	1251					
3/8"	1261					
1/4"						
Nº 4						
PESO TOTAL	1000					
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO	454					
PESO OBTENIDO	469					
Nº DE ESFERAS	12					
PESO DE LAS ESFERAS						
PORCENTAJE OBTENIDO	14					

OBSERVACIONES:

Ing. Daniel M. Arango Pineda
 RUC: CIP 3773
 INGENIERO CIVIL

Ing. Jairo de la Cruz
 RUC: CIP 161779
 INGENIERO CIVIL



GEOLUZMAR S.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 ASOCIACION DE INGENIEROS, CONTROL DE CALIDAD,
 FONDO DEL PAVIMENTO Y PROYECTOS DE INGENIERIA



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN UMACHIRI DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI

LUGAR: Localidad de Ayaviri Revisado por: Ing. Jefe de laboratorio

SOLICITANTE: Consorcio Umachiri Fecha: 07 de junio 2022

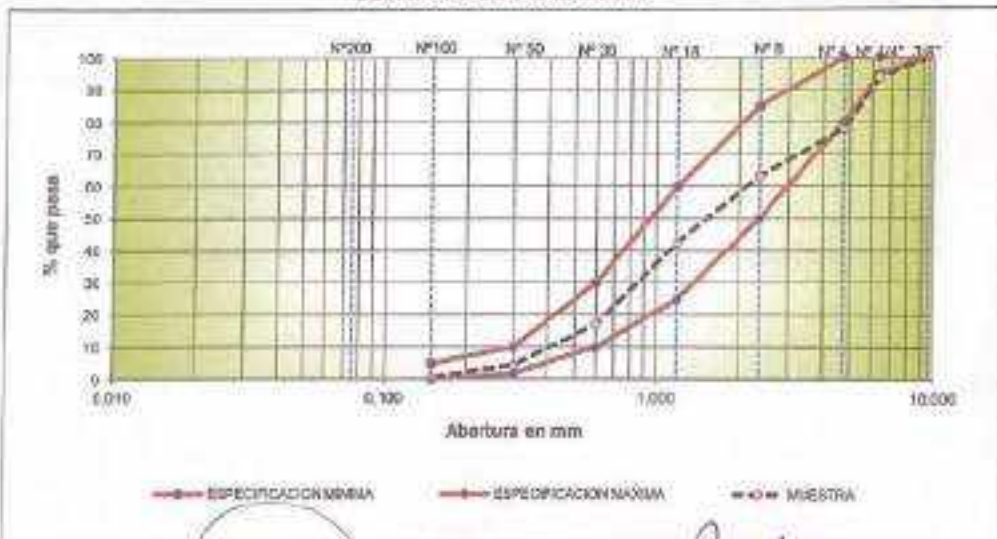
MATERIAL: Arena - 3/16" PARA CONCRETO

CANTERA: Rio Ayaviri

DATOS DE LA MUESTRA

TAMIZ	AASHTO T-27		MTC E-204		PERCENTUAL	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	PESO	RETENIDO	PESO PASA	RETENIDO			
3/8"	9.500				100.0	100	
1/4"	8.350				100.0		TAMIZO MAX. : < 3/16"
#4	4.750	100.0	6.1	6.1	10.3	95 - 100	PESO TOTAL : 1651.8 gr
#8	2.300	289.0	16.1	22.1	21.3	80 - 100	
#16	1.100	263.0	14.7	36.8	63.2	50 - 85	
#30	0.600	340.0	20.6	57.4	42.6	25 - 65	MODULO DE FINEZA : 3.81
#50	0.300	422.0	25.6	83.0	17.0	10 - 30	MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11
#100	0.150	206.0	12.3	30.5	4.5	2 - 10	PESO INICIAL : 1651.0
#200	0.075	80.0	3.6	9.1	0.8	0 - 5	PESO LAVADO : 1636.0
<#200	FONDO	15.0	0.9	90.9			% PASA MALLA N° 200 : 0.9

CURVA GRANULOMETRICA




 Ing. Anibal M. Arango Pilo
 Ing. CIP 37765
 INGENIERO CIVIL


 Geoluzmar S.R.L.
 Ing. CIP 158773
 INGENIERO CIVIL



GEOLUZMAR E.I.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 MECANICA DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD,
 CONCRETOS, PAVIMENTOS Y PROYECTOS DE OBRAS CIVILES



DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
 NORMAS TÉCNICAS: NTC E 109, ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN (MACHRI) DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI
 LUGAR : Localidad de Ayaviri Revizado por Ing. Jefe de laboratorio
 SOLICITANTE : Consorcio amachri Fecha: 07 de Julio 2022
 MATERIAL : Arena x 3/16" PARA CONCRETO
 CANTERA : Rio Ayaviri

ENSAYO N°	1	2	
Nro. DE TARA	001	004	
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	178.0	178.5	
PESO TARA + SUELO SECO gr.	168.0	170.0	
PESO DE LA TARA gr.	50.8	50.1	
PESO DEL AGUA gr.	10.0	8.6	
PESO SUELO SECO gr.	117.2	119.9	
HUMEDAD W	8.5	7.2	
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	7.85		

Observaciones:



Ing. Fernando R. Araya Pizarro
 Ing. CIVIL
 INGENIERO CIVIL



Cesar Gomez
 Ing. GEOTECNIA
 Ing. CIVIL
 CIP N° 150772



GEOLUZMAR S.R.L.S.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 MECANICA DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD
 CONCRETO, PAVIMENTOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
 (MTC E-205-2016 Y MTC E-206 - 2016)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN UNACHIRI DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI
 LUGAR: Localidad de Ayaviri
 SOLICITANTE: Concejo municipal de Ayaviri
 MATERIAL: Arena N° 3/16" PARA CONCRETO
 CANTERA: Rio Ayaviri

Revisado por: Ing. Jefe de laboratorio
 Fecha: 07 de Junio 2022

DAIOS DE LA MUESTRA

Agregado Fino (MTC E-206-2016)

Descripción	Número de Ensayos			Promedio
	1	2	3	
(A) Peso Material saturado superficialmente seco, gr	306.0	303.0	306.0	
(B) Peso del picnómetro, gr	-	-	-	
(C) Peso del picnómetro lleno de agua, gr	636.1	639.1	638.2	
(D) Peso picnómetro mas agua + (A)	956.1	959.1	958.2	
(E) Peso material + Agua en el frasco, gr	340	338	339.7	
(F) Volumen de Muestra + Volumen de agua F=D-E, ml	121.1	118.1	122.1	
(G) Peso Material Seco, gr	291	289.6	290.2	
(H) Volumen de Muestra = F-(A-G), ml	112.1	108.7	111.5	
P.E bulk (base seca) = G/F	2.481	2.512	2.385	2.488
P.E bulk (base saturada) = A/F	2.477	2.514	2.453	2.481
P.E Aparente (base seca) = G/H	2.296	2.664	2.304	2.630
% Absorción = (A-G)/G x 100	1.04	1.59	1.73	1.47

Agregado Grueso (MTC E-206-2016)

Descripción				
(A) Peso material saturado superficialmente seco (en aire), gr				
(B) Peso material saturado superficialmente seco (en agua), gr				
(C) Volumen de muestra + volumen de agua C=A-B, ml				
(D) Peso material seco, gr				
(E) Volumen de muestra E=C-(A-D), ml				
P.E bulk (base seca) = B/C				
P.E bulk (base saturada) = A/C				
P.E Aparente (base seca) = D/E				
% Absorción = (A-D)/D x 100				

Ing. Duxiana H. Arce Pino
 Reg. OP 5753
 INGENIERO CIVIL

Ing. Daniel S. Y
 Reg. OP 108778
 INGENIERO CIVIL



GEOLUZMAR E.S.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 MECANICA DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD
 CONCRETOS, PAVIMENTOS Y PROYECTOS DE INGENIERIA



PESO UNITARIO
(MTC E 203 2016 - ASTM C29)

PROYECTO : MEDIDAMIENTO DE TRANSIBILIDAD Y PEATONAL EN EL JIRÓN UMACHIRI DE LA LOCALIDAD DE AYAVIRI
LUGAR : Localidad de Ayaviri Revisado por: Ing. Joli de Laboratorio
SOLICITANTE : Cantón de Umachiri Fecha: 07 de Junio 2022
MATERIAL : Arena < 3/16" PARA CONCRETO
CANTERA : Rio Ayaviri

DATOS DE LA MUESTRA

PESO UNITARIO VARIADO (Kg/m³)

Muestra	1	2	3	Procedia
Peso Molde	6447	6447	6447	
Volumen del Molde (cm ³)	2102	2102	2102	
Peso Seco Material (gr)	9320	9312	9296	
Peso Unitario Variado (gr/cm ³)	1.367	1.363	1.355	1.362

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³)

Muestra	1	2	3	Procedia
Peso Molde	6447	6447	6447	
Volumen del Molde (cm ³)	2102	2102	2102	
Peso Seco Material (gr)	9012	9020	9053	
Peso Unitario Suelto (gr/cm ³)	1.229	1.224	1.240	1.228

Ing. Darina M. Lopez Pineda
 192, 69 2770
 INGENIERO CIVIL

Ing. Joli de Laboratorio
 105, 5501001
 699 51 05000104
 CIP 12 168775



GEOLUZMA E.I.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 INGENIERIA DE SUELOS, CONTROL DE CALIDAD
 CONCRETOS, INVESTIGACION Y PROYECTOS DE INGENIERIA



EQUIVALENTE DE ARENA
(NORMA MTC E-114, AASHTO T-176)

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PERMEABILIDAD Y PLANTAL EN EL JIRÓN UMACHRI DE LA LOCALIDAD DE AYAUPE
UBICAR: Localidad de Ayaupe
SOLICITANTE: Gobierno Umachri Realizado por: Ing. Wilson Lobosillo
MATERIAL: Arena + 3/16" PARA CONCRETO Fecha: 01 de Junio 2022
CANTERA: Rio Ayaupe

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Tamaño máximo (masa No. 4)	mm	4.75	4.75	4.75	
Peso de arena a saturación		18.00	18.60	18.34	
Peso de agua de saturación (mas 10')		15.10	15.12	15.14	
Peso de arena a saturación		15.12	15.14	15.18	
Peso de agua de saturación (mas 20')		15.32	15.34	15.38	
Alura máxima de material fino	mm	4.1	4.2	4.3	
Alura máxima de la arena	mm	2.1	2.4	2.3	
Equivalente de Arena	%	51.2	47.1	56.0	54.8

Observaciones:



Wilson Lobosillo
 Ing. Wilson M. Lobosillo
 Reg. CP 4778
 INGENIERO CIVIL



Wilson Lobosillo
 Ing. Wilson M. Lobosillo
 Reg. CP 4778
 INGENIERO CIVIL



GEOLUZMAR E.I.R.L.
LABORATORIO DE GEOTECNIA
 REGULADO POR RESOLUCIÓN SUPLENTE DEL C. ALCALDE
 MUNICIPAL DE MANABANDA Y PROVINCIA DEL PASO DE LA SIERRA



ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIBLES) EN AGREGADOS
MTC E-212 - 2016

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE TRANSMITABILIDAD Y PERALTEL DE LA CARRETERA JAMCHIBO DE LA LOCALIDAD DE AYWARI
LUGAR: Localidad de Aywari **Realizado por:** Ing. Jefe de Laboratorio
COLABORANTE: Concesionaria **Fecha:** 07 de Junio 2022
MATERIAL: Arena + 3/8" PARA CONCRETO
CANTERA: Río Aywari

DATOS DE LA MUESTRA

Terrones de Arcilla y partículas friables

Tamiz	Peso Muestra arena (g)	(A) Esfera de ensayo (g)	(B) Peso Cusayo (g)	Tamiz de ensayo	(C) Peso Retenido (g)	(D-C)/B x 100	% Yunque arcilla y part. friables
Nº4	Nº10	25	14.7	Nº50	244.95	1.83	7.21
3/8"	Nº4	1000	0.3	Nº10	0.00	0.00	0.00
3/4"	Nº10	2000		Nº20			
1 1/2"	Nº10	2000		Nº40			
2 1/2"	Nº10	2000		Nº80			

% Terrones de Arcilla y Partículas Friables 7.21

Ing. Carlos M. Arepa Pino
 Reg. CIP 07705
 INGENIERO CIVIL

Cesar Quiroz
 Reg. CIP 106779
 INGENIERO CIVIL

Ensayo Retenido SI/No SI



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 318)

PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE PLANTAL EN EL BRIO (MACHIBE DE LA LOCALIDAD DE YAUPE)
LUGAR: Localidad no tipada
SOLICITANTE: Construcción Urbana
CANTERA: Cuzco - Chachabun
Revisado por: Ing. Jairo de la Cruz
Fecha: 07 de Junio 2003

CONCRETO								
F _c = 318 kg/cm ²								
INDICADOR	TIPO	RESISTENCIA	UNIDAD	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	UNIDAD
	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.	ESTRUC.
CEMENTO	3108	-	-	-	1500	-	-	-
AGREGADO FINO	2483	3.81	3.81	1.47	1223	-	1362	m ³
AGREGADO GRUESO	2388	7.60	3.07	3.78	3120	-	1408	m ³

VALORES DE DISEÑO			
1) F _c kg/cm ² :	318	RELACION DE AG:	0.48
2) ASERTAMIENTO:	2" x 4"	RELACION DE AG:	100
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	1"		
4) COEF. INCORPORADO:	1		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.648		
6) % DE AGREG. EN BASE PESO DEL CEMENTO:			
7) FACTOR DE CEMENTO:	321	kg/m ³	
8) CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	913	kg/m ³	
9) CANTIDAD DE AGREG. FINO:	728	kg/m ³	
10) VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.122	m ³	
11) VOLUMEN ABSOLUTO DE AGREG. FINO:	0.183	m ³	
12) VOLUMEN ABSOLUTO DE AGREG. GRUESO:	0.215	m ³	
13) VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. TERRESTRE:	0.287	m ³	
14) SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG.:	0.715	m ³	
15) MODIFICADA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.732	m ³	
16) VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.290	m ³	
TOTAL:	1.000	m ³	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO				COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO			
CEMENTO:	321	kg/m ³		CEMENTO:	0.4	kg/m ³	
AGREG. FINO:	728	kg/m ³		AGREG. FINO:	158.8	kg/m ³	
AGREG. GRUESO:	913	kg/m ³		AGREG. GRUESO:	0.58	kg/m ³	

CORRECCION POR HUMEDAD				CONTIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO HUM.	777	kg/m ³		AGREGADO FINO:	4.38	%	31.54
GRUESO HUM.	841	kg/m ³		AGREGADO GRUESO:	8.28	%	2.92
				VOLUMEN DE AGUA:			34.16
				AGUA DE MEZ. CORRECT. POR HUM.			172

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD				VOLUMEN APARENTE EN m ³			
CEMENTO:	320	kg/m ³		CEMENTO:	0.4	m ³	
AGREG. FINO:	718	kg/m ³		AGREG. FINO:	15.93	m ³	
AGREG. GRUESO:	777	kg/m ³		AGREG. GRUESO:	20.70	m ³	
AGREG. GRUESO HUM.	841	kg/m ³		AGREG. GRUESO:	34.4	m ³	

RESPUESTA EN PESO				RESPUESTA EN VOLUMENES			
Cemento:	1			Cemento:	1		
Agua:	0.188			Agua:	17	kg	
Areia:	1.22			Areia:	2.21		
Grava:	2.3			Grava:	2.60		

Oscar M. Andujar Ponce
 Ing. CIP 87783
 INGENIERO CIVIL

Oscar M. Andujar Ponce
 Ing. Geólogo
 ESP. EN GEOTECNIA
 CIP N° 108775

ANEXO 8- PANEL FOTOGRAFICO

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022	
ETAPA 1- EJECUCION DE LAS JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE LA INSERION DE PLATINAS METALICAS	
	
<p><i>Figura 01: en la imagen se aprecia el material a utilizar según diseño de mezcla para el concreto del pavimento rígido en el lugar de preparado según dosificación.</i></p>	<p><i>Figura 02: en la imagen se aprecia el material a utilizar según diseño de mezcla para el concreto del pavimento rígido en el lugar de preparado según dosificación.</i></p>
	
<p><i>Figura 03: En la imagen se aprecia el ensayo del SLUMP del concreto, el cual cumple con estar dentro de los parámetros de 2" a 4 ". Según el diseño de concreto.</i></p>	<p><i>Figura 04: En la imagen se muestra el proceso de vaciado de concreto para las losas del pavimento rígido del Jr. Umachiri, se puede verificar también la inserción de las platinas metálicas.</i></p>
	
<p><i>Figura 05: en la imagen se aprecia la platina metálica la cual se insertará en los 135 m del pavimento rígido, cada 3m, en el Jr. Umachiri de la localidad de ayaviri, de la provincia de Melgar.</i></p>	<p><i>Figura 06: en la imagen se aprecia la inserción de la platina metálica para generar la junta de contracción transversal en el pavimento rígido.</i></p>

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 1- EJECUCION DE LAS JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE LA INSERSION DE PLATINAS METALICAS



Figura 07: en la imagen se aprecia la insercion de la platina metalica para generar la junta de contraccion en el pavimento rigido, en el Jr. Umachiri de la localidad de Ayaviri, Provincia de Melgar.

Figura 08: en la imagen se aprecia la insercion de la platina metalica para generar la junta de contraccion en el pavimento rigido, en el Jr. Umachiri de la localidad de Ayaviri, Provincia de Melgar.



Figura 09: en la imagen se aprecia la insercion de la platina metalica para generar la junta de contraccion en el pavimento rigido, en el Jr. Umachiri de la localidad de Ayaviri, Provincia de Melgar.

Figura 10: En la imagen se muestra el proceso de vaciado de concreto para las losas del pavimento rigido del Jr. Umachiri, se puede verificar tambien la insercion de las platinas metalicas.



Figura 11: en la imagen se aprecia la platina metalica la cual se insertara en los 135 m del pavimento rigido, cada 3m, en el Jr. Umachiri de la localidad de ayaviri, de la provincia de Melgar.

Figura 12: en la imagen se aprecia la junta de contraccion transversal la cual es el resultado de la insercion de platinas metalicas.

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 1- EJECUCION DE LAS JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE LA INSERSION DE PLATINAS METALICAS



Figura 14: en la imagen se aprecia la junta de contraccion transversal la cual es el resultado de la insercion de platinas metalicas, esta tiene una abertura de 6mm.




Figura 15: En la imagen se aprecia el resultado de la insercion de platinas metalicas en el pavimento rigido, para la ejecucion de las juntas de contraccion, el cual a la fecha de la ejecucion no presento ninguna falla.



Figura 09: en la imagen se aprecia la junta de contraccion transversal la cual es el resultado de la insercion de platinas metalicas, esta tiene una abertura de 6mm.



Figura 10: En la imagen se aprecia el resultado de la insercion de platinas metalicas en el pavimento rigido, para la ejecucion de las juntas de contraccion, el cual a la fecha de la ejecucion no presento ninguna falla.

<p align="center">Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022</p>		
<p align="center">ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)</p>		
		
<p><i>Figura 11: en la imagen se aprecia el material a utilizar según diseño de mezcla para el concreto del pavimento rígido en el lugar de preparado según dosificación.</i></p>	<p><i>Figura 12: en la imagen se aprecia el material a utilizar según diseño de mezcla para el concreto del pavimento rígido en el lugar de preparado según dosificación.</i></p>	
		
<p><i>Figura 13: En la imagen se aprecia el ensayo del SLUMP del concreto, el cual cumple con estar dentro de los parametros de 2" a 4 ". Según el diseño de concreto.</i></p>	<p><i>Figura 14: En la imagen se muestra la maquina de aserrado la cual se utilizara para realizar los corte en las juntas de contraccion del pavimento rígido en el jr.umachiri.</i></p>	
		
<p><i>Figura 15: en la imagen se aprecia el procedimiento del aserrado en las juntas de contraccion, lo cual se realiza en los 135 m del pavimento rígido, cada 3m, en el Jr. Umachiri de la localidad de ayaviri, de la provincia de Melgar.</i></p>	<p><i>Figura 16: en la imagen la junta de contraccion, la cual presenta discontinuidad en su tramo, esto debido a que el operador no realizo el corte de manera recta.</i></p>	

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)



Figura 17: en la imagen se muestra una falla en la junta de contraccion, ya que se aprecia desportillamiento de sus bordes.



Figura 18: en la imagen se aprecia el aserrado de una junta de contraccion, sin embargo esta a su lado izquierdo presenta una grieta transversal (GT), esto se debe al aserrado en el momento inoportuno



Figura 19: en la imagen la junta de contraccion, la cual presenta discontinuidad en su tramo, esto debido a que el operador no realizo el corte de manera recta.



Figura 20: En la imagen se muestra en la imagen se aprecia el aserrado de una junta de contraccion, sin embargo esta presenta desportillamiento en sus bordes, ello se debe a un aserrado en tiempo inoportuno, el concreto ya estaba muy endurecido.

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)



Figura 21: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 22: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 23: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 24: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)



Figura 25: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 26: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 27: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 28: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)



Figura 29: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.

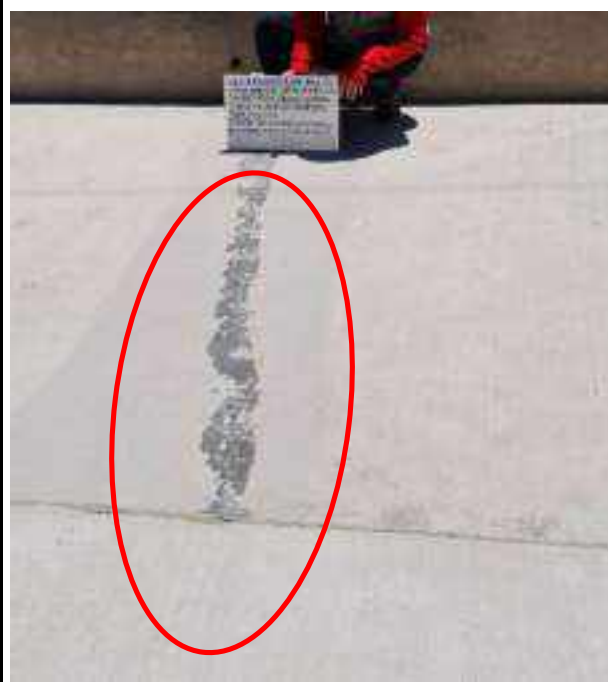


Figura 30: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 31: en la imagen se muestra 02 grietas transversales (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.

Análisis del comportamiento del pavimento rígido con el uso de platinas metálicas en juntas de contracción, Ayaviri, Puno, 2022

ETAPA 02: EJECUCION DE JUNTAS DE CONTRACCION MEDIANTE TECNICA DE ASERRADO (CORTE)



Figura 32: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 33: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 34: en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



Figura 35 en la imagen se muestra una grieta transversal (GT), en la losa del pavimento rígido, en el Jr. Umachiri, de la localidad de ayaviri, de la provincia de melgar.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Análisis del Comportamiento del Pavimento Rígido con el uso de Platinas Metálicas en Juntas de Contracción, Ayaviri, Puno, 2022", cuyo autor es AGUILAR CUSACANI GRECIA DANIRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID: 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 28-11- 2022 19:41:51

Código documento Trilce: TRI - 0458702