



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Paredes Cordova, Nancy Dilma (orcid.org/0000-0003-4459-697X)

ASESOR:

Dr. Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto (orcid.org/0000-0002-1968-9122)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria:

Con mucho amor dedico esta tesis a mi bendición de familia mi amado esposo e hijo Edwin Celestino y Dominik Dhavy al primero por ser mi fuerza, mi apoyo, ejemplo de coraje, mi compañero de vida y al segundo por ser mi inspiración, razón y motivo a seguir creciendo, a mi princesa hasta el cielo Dhanna Valery de mi corazón.

Aquellos que estuvieron conmigo soñando y juntos e hicimos que las cosas sucedan por estar en el proceso con inmenso amor y respeto para ellos.

Agradecimiento:

En primer lugar, agradezco infinitamente a mi creador por permitirme hacer realidad este sueño que parecía inalcanzable, a mis padres Carlos y Nancy por darme la vida y enseñarme a no rendirme, a mi mentor el Dr Abel Alberto Muñiz Paucarmayta por su paciencia, aliento y enseñanzas y sobre todo agradezco a mi compañero amor de mi vida Edwin, y mi retoño pedacito de cielo Dominik por ser mi fuerza e inspiración.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimiento	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Contenido de tablas.....	v
Contenido de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización.....	18
3.3. Población, muestra, muestreo,.....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	20
3.5.1 Estudios.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV.RESULTADOS.....	35
V.DISCUSION.....	44
VI.CONCLUSIONES.....	49
VII.RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Variación de fisuras.....	11
Tabla 2.2. Tipo de fisuramiento al tiempo de fraguado.....	12
Tabla 2.3. Propiedades de los agregados pétreos.....	13
Tabla 3.1 Esquema de bosquejo de estudio.....	17
Tabla 3.2 Ejemplos Muestra de la investigación.....	19
Tabla 3.3 Tipo de vía según reglamento nacional de edificaciones.....	19
Tabla 3.4 Rangos de confiabilidad e interpretación.....	19
Tabla 3.4 .2 Validez.....	20
Tabla 3 .4.3 Confiabilidad	21
Tabla 3.5.1: Ensayo de retracción plástica	24
Tabla 3.5 Componentes del Stipa Obtusa.....	25
Tabla 3.6 Diseño de mezcla.....	25
Tabla 3.7. Longitud de fisuras de la muestra control para un concreto de 210 kg/cm ²	24
Tabla 3.8. Longitud de fisuras con adición de 0.4% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm ²	24
Tabla 3.9. Longitud de fisuras con adición de 0.5% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm ²	25
Tabla 3.10. Longitud de fisuras con adición de 0.6% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm ²	25
Tabla 3.11 Análisis químico del Ichu Componentes del Stipa Obtusa	26
Tabla 3.12 Diseño de mezcla.....	26
Tabla 3.13 Análisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras muestra control M0 en un concreto de 210 kg/cm ²	27
Tabla 3.14. Análisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras con adición de 0.4% kg/cm ³ de fibra de Ichu M1 en un concreto de 210 kg/cm ²	28

Tabla 3.17 Análisis químico del Ichu de los componentes del Stipa Obtusa.....	29
Tabla 3.16 Análisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras con adición de 0.6% kg/cm ³ de fibra de Ichu M3 en un concreto de 210 kg/cm ²	30
Tabla 3.18 Diseño de mezcla.....	30
Tabla 3.19 Análisis de la variación del ancho de fisuras muestra control	30
Tabla 3.20 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.4% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm ²	30
Tabla 3.21 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.5% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm ²	31
Tabla 3.22 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.6% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm ²	32
Tabla 4.2. Estimación del control de la longitud de las fisuras incorporando fibras de Ichu.....	36
Tabla 4.3. Determinación del tiempo de las fisuras incorporando fibras de Ichu.....	37
Tabla 4.4. Evaluación del ancho de fisuras adicionando fibras de Ichu	38
Tabla 4.5. análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu.....	39
Tabla 4.6 Contraste de hipótesis de longitud de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.	41
Tabla 4.7 Contraste de hipótesis del tiempo de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.....	42
Tabla 4.8 Contraste de hipótesis del ancho de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.....	43

Tabla 4.9 Contraste de hipótesis del control de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.....	43
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1.1: Fisura por contracción plástica, Fuente: PAQSA (2022).....	2
Figura 1.2: Agrietamiento, Fuente: PAQSA (2022).....	3
Figura 1.3: Diversidad de Ichu Stipa, Fuente: Plantas del Perú.....	10
Figura 1.4: Dimensiones de paneles según la norma ASTM C1579-06 ..	12

RESUMEN

La investigación titula: Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022, se fijó como objetivo analizar el control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu, en pavimentos rígidos. La metodología tipo aplicada y tuvo un diseño experimental, de observación directa fue la técnica, la población 4 losas de 35.5cm x 56 cm x 10 cm según la norma ASTM C1579. Los resultados en cuanto a la trabajabilidad fueron reducidos dado que cada vez que se adicionaba más fibra el slump disminuía sin embargo se mantuvieron dentro del límite permitido según la norma, los ensayos de compresión y flexión alcanzaron su nivel óptimo con la adición de 0.6% de fibra, asimismo se observó que cuando se adicionaba 0.6% gramos de fibra de Ichu la retracción plástica tiende a ser cero, en otras palabras, no se observó la aparición de ninguna fisura. Se concluyó que al añadir de fibra de Stipa Ichu controla en gran manera la aparición de fisuras en su estado plástico, debido a sus componentes adherentes al concreto y que con solo la adición de 0.6% gr/m³ se controla la aparición de fisuras, gastos adicionales en cuanto a porcentajes de Ichu posteriores a ellos resultaron ser superfluos.

Palabras clave: Retracción, plástica, ichu, fisuras, losa

ABSTRACT

The objective of the investigation is to analyze the control of plastic shrinkage cracks with Ichu fibers, in rigid pavements, in rigid pavement slabs, the methodology was of the applied type and had an experimental design. In terms of workability the results were reduced since each time more fiber was added, the slump decreased, however they remained within the limit allowed according to the standard, it was also observed that when 0.50% fiber was added, plastic shrinkage decreased.

Zero cracks were obtained in comparison with the standard sample, likewise in the compression tests the opposite result was produced, by adding more Ichu fiber, that is, the resistance was reduced. It was finalized the addition of Stipa Ichu greatly controls the appearance of cracks in its plastic state, due to its adherent components to the concrete and that with only the addition of 50% gr the appearance of cracks is controlled, additional expenses in terms of a percentage of Ichu after them turned out to be superfluous.

Keywords: Retraction, plastic, ichu, cracks, slab.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad según ACI (1980), el material más usado en el campo de la construcción, en las edificaciones es el hormigón, más conocido como concreto. Ya que es solicitado para el pavimento rígido, este material necesita ser complementado básicamente con aditivos químicos o artificiales que ocasionan una serie de reacciones tales como los agrietamientos y fisuras de tal forma no completa el ciclo de vida útil de la edificación, originados principalmente por la emanación de la alta temperatura, tal como el desprendimiento de energía que causa la pérdida de líquido en el hormigón (PSI, 2020).

En el Perú, para el MTC (2018), el pavimento rígido es una armadura conformada principalmente por una capa granulosa que puede ser asentada con cemento cal, asfalto, agregados y otros añadidos. Que sean compatibles con las propiedades del concreto y ayuden a mejorar su retracción plástica. Asimismo, la Revista de Construcción nos comparte que la fisuración es inevitable en elementos de Hormigón armado, debido a la inadecuada dosificación de aditivos químicos. La impermeabilidad en el concreto necesita una limitación severa del espesor de las grietas, aplicable solamente a componentes que contengan agua o granos o que ameriten requerimientos distintos únicos por la fuerza destructiva del medio o por requerimientos de la situación de la superficie. Según ACI, (2002), fibras naturales son muy llamativas básicamente para los países que aún no concretizan un significativo nivel de industrialización.

A nivel nacional en el Perú se viene realizando diversos estudios de aditivos naturales tales como las puzolanas vegetales, cenizas de la envoltura de papa, yuca, fibras de azucaradas como la caña, Chilligua, en estos últimos tiempos las fibras han sido usadas para favorecer en la mejora de diversos tipos de materiales de construcción MTC (2019). Asimismo en Cajamarca se usó fibras de coco debido a que este fruto es usado pelado para su comercialización razón por la cual se utilizó las fibras antes mencionadas para aumentar la resistencia al concreto.

En Canta, provincia de la misma departamento de Lima que tiene una población de 12000 habitantes (2017), se encuentra a 2.837 m.s.n.m, se viene suscitándose el problema de agrietamiento y fisuración por retracción plástica, este problema se presenta desde años remotos cuando se crearon las primeras calles y jirones 1980 esto se presenta por el desconocimiento del uso del concreto en su estado plástico y también por el uso exagerado de aditivos químicos y la falta de un agregado natural a causa de escasas investigaciones generándose así la deformación de las losas y el pandeo de las mismas definitivamente esto perjudica grandemente a los pobladores de la región Lima y los compueblanos de Paríamarca, Obrajillo, San Buena Aventura, San José, obstaculiza el libre tránsito, es por ello que se brinda una alternativa nueva de solución frente a este problema que viene pasando a través de la adición de un aditivo natural denominado Ichu en cantidades dosificadas como propuesta para controlar la retracción plástica en losas de pavimentos rígidos.



Figura 1.1: Fisura por contracción plástica
Fuente: PAQSA (2022)



Figura 1.2: Agrietamiento
Fuente: PAQSA (2022)

Analizada la realidad problemática razón por la cual es meritorio el planteamiento del problema cavilando como **problema general**: ¿Cuál es la Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022? Asimismo, como problemas específicos, en **primer** orden tenemos ¿Cómo varía la longitud de las fisuras con la adición de fibras de Ichu, en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?, en **segundo** orden ¿Cuánto cambia el tiempo de aparición de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?, y por **ultimo** ¿Cómo varía el ancho de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?, De la misma manera, se presenta la **justificación social**, este proyecto beneficiara principalmente a los canteños puesto que contribuye con el avance en el desarrollo vial contando con una mejora en la infraestructura vial de esta provincia y todo ello se debe a la aplicación de un aditivo natural que abunda en los pastizales denominado fibra de ichu.

La **justificación teórica** está basada en alusión a las variables en este caso la independiente que es la fibra de Ichu de tallo cilíndrico es un material natural. Respecto a las variables dependientes que es control de fisuras de retracción plástica el cual se propone ser una alternativa de control de las mismas. La **justificación metodológica** trata de solucionar una realidad problemática con los objetivos propuestos en esta indagación con el apoyo de ensayos en el laboratorio para evidenciar la versatilidad de este aditivo y será una referencia para otras

investigaciones futuras. La **justificación económica** fue muy relevante debido a que se propuso un aditivo natural el cual abunda en las zonas altoandinas de la provincia de Canta y es sencillo acceder a estos lugares donde predomina el aditivo mencionado, en cuanto a su **justificación práctica** la investigación propone reemplazar las fibras artificiales haciendo uso de Stipa Ichu, frente al menester de hallar aditivos naturales que se rijan a los rasgos característicos de un aditivo tradicional.

El estudio consolida como objetivo general: Analizar el control de fisuras de retracción plástica con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022. Seguido de sus objetivos específicos, **primero**: Estimar el control de la longitud de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022, **segundo** Determinar el tiempo de aparición de fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022, **tercero**: Evaluar la variación del ancho de fisuras con fibras de ichu, en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

Se posee como hipótesis general: Las fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu se controla significativamente, en pavimentos rígidos Canta, Lima 2022. Seguido de sus hipótesis específicos: **primero**: La longitud de las fisuras con fibras de Ichu, varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022, **segundo**: El tiempo de aparición de fisuras con fibras de Ichu, varía cuantiosamente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022, **ultimo**: El ancho de fisuras con fibras de Ichu, cambia notablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

II. MARCO TEORICO

Como antecedentes nacionales contamos con (HUACHO, 2021) en su tesis de grado tuvo como **objetivo** determinar la reducción de fisuras por retracción en estado plástico en un pavimento rígido con fibras de polipropileno. Su **metodología** fue de tipo aplicada, nivel de estudio aplicada y su diseño experimental. Los **resultados** fueron que en su muestra control 300gr/m³ se presentó un área de 8.25 mm², logrando una reducción de fisuras a diferencia del concreto patrón que fue de un área de fisura total de 342.4 mm², mientras que en el en su muestra dos 600gr/m³ y CF3 1200gr/m³, no se presentó ninguna fisura, el tiempo de aparición de fisuras en la muestra control fue de 34 min con un total de 9 fisuras, mientras que CF1 300 gr/m³ fue de 6 min con un total de 2 fisuras, mientras que para el hormigón CF2 Y CF3 no se hallaron fisuras por lo que no hubo tiempo de aparición de fisuras. Se **concluyo** que el área de fisuras se redujo de manera satisfactoria con la adición de 600 gr/cm³ ya que no se presentó ninguna fisura.

Cabe resaltar que contamos con (CAPIA MACHACA, 2021) en la tesis de grado Se fijó como **objetivo** Determinar el control de las fisuras empleando acero reciclado de neumático, de retracción plástica en pavimentos rígidos. En su **metodología** aplico el método cuantitativo, tipo aplicada, diseño experimental, observación directa de técnica. Los **resultados** fueron en sus dosificaciones con acero reciclado de 0 kg/m³, 10 kg/m³, 20 kg/m³ y 30kg/m³ de concreto. En las adiciones de 20 y 30 kg/cm³ se logra las fisuras por retracción plástica controlar. Se **concluyo** que el más óptimo, la más adecuado es la dosificación de 20kg/m³.

Asimismo, tenemos a HUAMAN Y RIVERA (2019) en la tesis de grado .Tuvo como **objetivo** la realización de un pavimento rígido con estopa de coco con las siguientes dosificaciones de 600,1000 y 1500 gr para mejorar sus propiedades mecánicas. Su **metodología** fue método deductivo, nivel de estudio de tipo aplicada, y su diseño cuasi experimental. Los **resultados** hallados fueron en un concreto de 280 kg/cm² su resistencia a la comprensión a los 28 días del concreto patrón tuvo 387 kg/cm² y con la dosificación de 600 gr tuvo 409 kg/cm², con 1000 gr fue de 446 kg/cm² y con 1500 gr fue de 450 kg/cm², su resistencia a la flexión a

los 28 días del concreto patrón su módulo de rotura fue 50kg/cm², y con la adición de 600gr de estopa de coco fue de 56 kg/cm², con 1000 gr fue de 60 kg/cm² y con 1500gr fue de 59 kg/cm². De la misma manera se **concluyó** que la fibra de la estopa de coco ayuda a aumentar el esfuerzo al acrecentar la dosificación y según el MTC 2019 si el módulo de ruptura de un pavimento sobrepasa los 40 kg/cm² es favorable para su diseño.

De la misma manera nos manifiesta (MENDOZA, 2021) en la tesis de grado poseyó como **objetivo** la evaluación de la influencia al incorporar fibras de Ichu sobre las características físico mecánicas en un hormigón de resistencia a la $f_c=210$ kg/cm² para losas rígidos, su **metodología** fue tipo aplicada y de diseño cuasi experimental. Como **resultado** se tuvo la reducción del slum al aumentar su porcentaje de fibra de Ichu de la misma manera al adicionar 0.25% y 0.50% de fibra de Ichu al hormigón el módulo de rotura se acrecentó respecto al patrón, no obstante, se redujo respecto al concreto con fibras de ichu. Se **concluye** que la incorporación de fibra de Ichu frente a una combinación de concreto 210 kg/cm² para pavimento disminuyen algunas características y mejoran otras.

Por otro lado CHAHUA Y HUAYTA(2019) en la tesis de grado tuvo como **objetivo** analizar las propiedades físicas que se adquiere del concreto en el bosquejo de un pavimento rígido a través del aumento de fibra sintética cuya **metodología** que se uso fue aplicada con un punto de vista cuantitativo de tipo experimental cuyos **resultados** fueron su resistencia a la compresión a los tres días sin fibra 143.2 kg/cm², con la adición de fibra sintética de 3kg/m³ fue 194.96 kg/cm² y con 4kg/m³ fue de 294,06 kg/cm² y su resistencia a la flexión a los 3 días sin fibra 36,37 con fibra de 1 kg/cm² fue 36,76 y con la adición de fibra de 3kg/m³ se obtuvo 37,19. Se **concluye** que en una mezcla con dosificaciones de 4 kg/m³ fue la más optima puesto que aumento sus propiedades mecánicas del concreto.

Nos comparte MALLAUPOMA,(2017) en la tesis de grado tuvo como **objetivo** analizar cómo se comportaba las propiedades en estado fresco del hormigón premezclado con una resistencia de $f_c=280$ kg/cm² con el agregado fibra de Agave América L en distintas dosificaciones 0.50%, 0.70% y 100%. Asimismo tuvo una

metodología aplicada según su técnica de contrastación fue experimental cuyos **resultados** fueron al añadir 0.50% de fibra el asentamiento disminuyó en 22.22%, en el peso unitario se redujo en 0.12% y su contenido de aire aumentó a 13.64%, al aumento de 0.75% de la fibra mencionada líneas arriba el asentamiento mitigó a un 44.44% asimismo el peso unitario menguó en un 0.16% y su contenido de aire se acrecentó en 36.36% y por último al añadir 1.00% en el asentamiento reducimos en un 66.67%, el peso unitario en 0.29% y el contenido de aire se elevó en un 45.45%. Se **concluyó** que se obtuvo un ecológico material, sin embargo una enorme desventaja sobre un concreto convencional por sus bajas propiedades.

De la misma manera como **antecedentes internacionales** tenemos a YAGUAL Y LIMON, (2021) en la tesis de grado tuvo como **objetivo** alcanzar con fibras de aluminio una mayor resistencia que un pavimento rígido tradicional, dando como resultado económico satisfactorio y forma parte de la solución en su totalidad. Su **metodología** fue experimental con el uso de fibra de aluminio por consiguiente se consiguió como **resultado** de resistencia a la compresión en el pavimento patrón con un esfuerzo de 335,42 kg/cm² y como resistencia a la flexión un módulo de rotura de 3.49Mpa y añadiendo un 0.25% de fibra de vidrio se obtuvo un f'c de 347.69 kg/cm² y un Mr de 4.51 Mpa. Y tuvo como **conclusión** que haciendo uso de 0.25% de fibra de aluminio se reduce 2 cm en el espesor de la losa en comparación de la tradicional. Esto nos muestra que en lo económico sería una muy buena alternativa de solución por su bajo costo adquisitivo que beneficiaría enormemente a quienes uso de este aditivo de material reciclado, de tal manera contribuiríamos con el medio ambiente que cada día está más propenso a la contaminación a causa de la gran demanda del uso de agregados químicos y artificiales.

Por otro lado nos afirma BAZAN Y OLGUIN, (2021) en la tesis de grado tuvo como **objetivo** cotejar el comportamiento de un pavimento rígido tradicional con un pavimento adicionado fibra de coco, tuvo como **metodología** de tipo aplicada, nivel de estudio aplicada y su diseño experimental, cuyos **resultados** fueron adquiridos a flexión y compresión que se realizó a los 7, 14 y 28 días de edad describiendo el diseño del concreto en base a los lineamientos de las normas se comparó la

relación que existe entre la evaluación del costo de producción respecto a la disminución de espesor al uso de esta fibra de coco. Se **concluye** al realizar las pruebas de ensayos, el agregado fino mostro un modulo de finura de 2.80 que es el idóneo para realizar cualquier tipo de mezcla, y la altura máxima del agregado grueso que se obtuvo es de 19 mm o tres cuartas de pulgada.

Luego T AHMED ET AL (2020) como articulo científico ,documento que tuvo como **objetivo** analizar el uso de paja de arroz aprovechable localmente para el concreto y aplicado en el pavimento rígido, con las siguientes proporciones con el fin de reducir los agrietamientos de micro contracción, su **metodología** fue aplicada y experimental, como **resultado** se observó la disminución de la densidad del concreto en comparación con la densidad del concreto convencional, en el cual fueron 2318,67 y 2095,25 kg/m³ respectivamente. Por otro lado, su resistencia a la compresión bajo su propia carga máxima del concreto tradicional y paja de arroz, su primer agrietamiento apareció en 82 y 58%, respectivamente estos porcentajes fueron después de sus 28 días de curado de concreto, se **concluye** que la resistencia a la compresión de concreto reforzado disminuye en un 30.3% en comparación con la del concreto convencional, la densidad de concreto reforzado se reduce en 14.26 pcf, en comparación con la del concreto convencional, se sintetiza que el hormigón reforzado con paja de arroz para aplicaciones de concreto rígido el pavimento primordial a su comportamiento.

Posteriormente EMMANUEL (2018) tenemos como artículo de investigación se fijo como **objetivo** el rendimiento evaluar, de la fibra natural de lino comparando tres volúmenes de fracciones de fibra, tuvo una **metodología** experimental dado que se utilizó el lino como aditivo alterno, sus **resultados** manifestaron en base al estudio de tres volúmenes específicos que fueron 0.0185%,0.035%,0.055% en donde que una parte del volumen de 0.035%,de las áreas agrietadas se redujeron a un 73% en comparación con las muestras simples, y las grietas localizadas múltiples del ancho promedio disminuyeron a un 70% limitadas a menos de 0.49mm. Se **concluyo** que el contenido optimo de fibra equivale al 0.055%el cual elimina casi al 99% el agrietamiento por contracción plástica restringido visiblemente.

EREN Y MARAR (2010) en su artículo científico tuvo como **objetivo** intuir en el efecto del volumen de fibra y la relación de aspecto de las fibras de acero en forma de gancho sobre el comportamiento de agrietamiento por contracción plástica junto con algunas otras propiedades del concreto. Tuvo una **metodología** de tipo aplicada y sus **resultados** fueron basados en dos niveles de la resistencia a la compresión, a saber 56 y 73 Mpa. Los hormigones se produjeron agregando fibras de acero de 3 volúmenes diferentes de tres relaciones de características distintas. Se **concluyó** que las filamentos de acero reducen significativamente el proceder del agrietamiento por contracción plástica del concreto, por otro lado, las fibras de acero pueden afectar peligrosamente otras propiedades del concreto durante los estados frescos y endurecidos.

Como base teórica tenemos sobre la V1: **Fibra de Ichu**, según Instituto Interamericano es llamada como Stipa Obtusa nativa de la serranía de América del Sur, habita en diversos países como Argentina, Chile, Colombia, Bolivia, Venezuela entre otras naciones sudamericanas, soporta el clima frío y seco sin ningún problema, este aditivo es de muy poca palatabilidad para los animales, es por ello que abunda en la serranía y se propaga a través de sus semillas que son esparcidas por el aire. Con predominio en Perú y Bolivia (p.61). El Ichu posee tallos que miden desde 0.35 cm hasta 1.30 m son muy resistentes y rígidas. Según Dichas fibras son notables su uso, precisamente porque no ocasionan de ninguna manera algún efecto negativo al ambiente, existen diversas variedades como el Chilligua, para Jaraba Arundínea Eristachya (p.70). Por otro lado Tenazoa et al., (2019) recomienda que antes de ser utilizado como reforzamiento se deberá ejecutar un método para eliminar de la lignina, hemicelulosa, entre otros extractivos, de forma natural de manera alcalina, en otras palabras limpiarlo con agua y cal, posteriormente llevarlo al secado a una temperatura mayor de 105 grados centígrados, de tal manera se mejorará sus rasgos mecánicos demostrando que dichas fibras pueden ser utilizadas como un aditivo para mejorar el hormigón.



Figura.3 Diversidad de Ichu Stipa
Fuente: Animales y plantas del Perú

Asimismo, al ser adicionado al **Concreto reforzado con fibra** Según Martinello (2019), la cantidad de aplicaciones en la que se hace uso de hormigón reforzado con fibra se acrecenta debido al mejoramiento de sus propiedades, como ductilidad, comportamiento frágil dureza (p.28).

Se ha usado diversidad de fibras como aditivos con la finalidad de fortalecer las matrices a base de cemento. Según Mohamed, (2015), esta diversidad fluctúa en orgánicas fibras sintéticas tales como el poliéster, polipropileno, polietileno, fibras inorgánicas sintéticas podemos decir, vidrio enfibradas, acero, naturales fibras como lino, bambú, madera, elefante pasto (p.43). Asimismo, las **fibras de polipropileno** su definición conceptual está basada en ser sintética o artificial resultante como acrílico, carbono, nylon. Kosmatka et al (2004) p.157. En otras palabras aseguran

Mezclas de concreto con fibras, para AIRE et al (2011) “nos comparte que se ejecutó de acuerdo a las sugerencias de la norma, cuya finalidad fue alcanzar mezclas de media consistencia (revenimiento de 100+- 25 mm) para que la manipulación sea más fácil, su colocación y compactación” (p.47).

Por otro lado, se tendrá que definir la **humedad de la fibra** mediante un ensayo en donde se determina la disminución del peso de la fibra al ser expuestas a temperaturas parcialmente superiores a la del hervor del agua, hasta obtener un constante peso. Cuyo calculo se verifica en la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{mh - ms}{ms} * 100$$

Donde:

mh: Masa húmeda

ms: Masa de muestra secada a 105°C

Fisuras por retracción, Provocada por pérdida de agua es la retracción por secado del concreto en la disminución de volumen. La mencionada es definida como la lineal deformación que depende del tiempo a una constante temperatura tomada la muestra sobre una probeta no cargada que se deja secar. (ACI 224R-1, 2001) (p.12). La retracción plástica se manifiesta característicamente en la decoloración de brillante superficie a mate, La superficial tensión en los meniscos que en los capilares se forman concebir esfuerzos de tensión que la matriz del hormigón lo retraen HERMIDA (p.2). Asimismo es necesario considerar que los hormigones de controlada retracción se manifiestan durante el bosquejo han tenido las consideraciones en cuenta de las normas respectivas adicionando un aditivo controlador de contracción y el valor del mismo es conforme a 06 M a los 28 días es menor a 0.032%.

La norma ASTM C 1579 – 06 respecto al agrietamiento superficial de paneles de concreto reforzado con fibra es comparado por este método de ensayo y la disminución de humedad que son muy peligrosas como para inducir al origen de grietas previo al fraguado terminal del hormigón. Método muy útil para poder comparar las acciones de formación de grietas por contracción plástica de diversas mezclas de concreto que incluye un apoyo de mejora con fibras. Las cantidades en unidades SI indicados deben ser plasmados como estándares. En esta norma no existe distintas u otras unidades de medida. (Ver anexo 1.5)

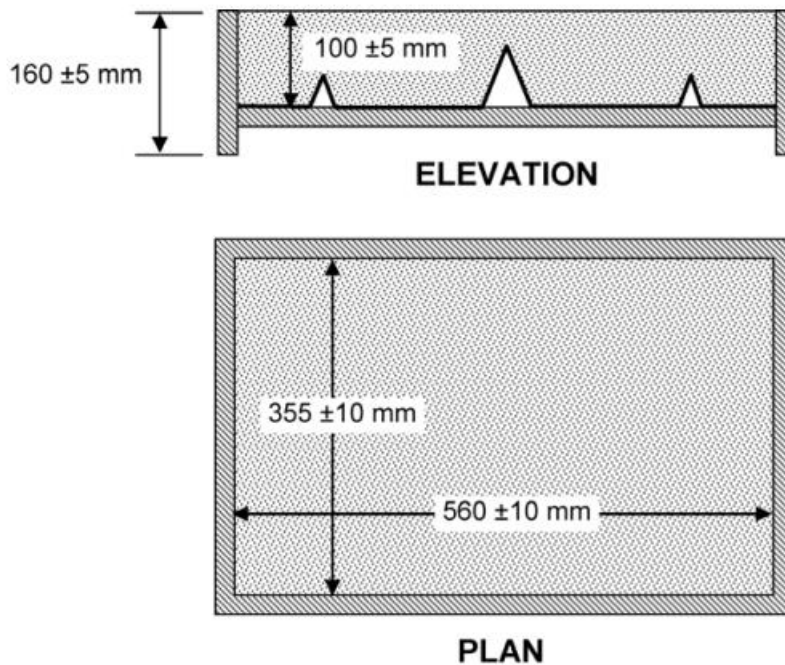


Figura1. 4.: Dimensiones de paneles según la norma ASTM C1579-06

Fuente: ASTM C1579-06

Cemento según la norma mexicana el mencionado CPO 30R (Cemento Portland Ordinario) es aquel que se ajusta a las características decretadas para mezclas óptimas.

Agregados según MENDOZA et al (2011) se utiliza para la fabricación del concreto agregado grueso conocida como grava, frecuentemente de origen calizo y agregado fino conocida como arena; la referida es tradicional que tenga un sobrante de finos que pasan la malla 200. Normalmente se soluciona mediante el lavado de la arena empleada para finalmente encontrarla en condiciones permitidas.

Por otro lado la norma peruana “NTP 400.037:2018”, nos menciona que deben cumplir con lo establecido y de no ser el caso el constructor está en la obligación de demostrar a través de ensayos que el concreto origina. (Ver anexo 6 y 7)

Aditivo puede ser de nueva generación según la norma ASTM C494, Tipo F, en las mezclas para trabajabilidad con la finalidad de sostener el revenimiento de las mezclas en el límite permitido, asimismo se emplea el líquido que emerge de las redes de agua potable que satisface la norma agua para concreto (Ver anexo 8).

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

3.1.1. Método: Científico

Para Zarate et al (2017), se debe dar cumplimiento a distintas etapas consolidadas en tres pasos para poder llegar a un resultado que brinde confianza. En primer orden observar mirar hechos, acontecimientos más importantes que sean relevantes que causen la impresión al espectador, en segundo orden es reconocer en otras palabras darse cuenta de las hipótesis y la última etapa que es la concluyente, pero no menos importante es de sintetizar estas mencionadas y descritas hipótesis.(p.58).La investigación se dará inicio mediante la observación presencial de la fisuración del hormigón en estado fresco de la forma más atenta posible para iniciar con la muestra control, momento en el cual se llevara a cabo la toma de datos recopilando tales así ancho,longitud,tiempo largo, en este concreto patrón y en ese mismo momento haciendo una comparación de combinación reforzada con fibras naturales agregando en diversas dosificaciones en relación al peso cemento por esta razón en la investigación se usará el **método científico**.

3.1.2. Tipo: Aplicada

Menciona Málaga et al (2008), hace referencia una innovación nueva tecnológica iniciando de adquiridos conocimientos en el transcurso del tiempo el poder desarrollar de tal manera que se

pondrá en práctica la información asimilada a través del tiempo, Asimismo, resalta que este estudio puede ser de gran ayuda en diversos momentos y lugares (p.147). Se comenzará mediante la toma de la muestra control que es el concreto sin fibra, antes bien seleccionada todos los materiales adecuados y estudiados que estarán sujetas a pruebas de laboratorio y el concreto adicionada fibra de Ichu en diversas cantidades o dosificaciones de esta forma se obtendrá las características de la mezcla. Teniendo en consideración la teoría, en este estudio se usará el método **científico** y se aplicará la innovación de la mezcla con fibra Ichu.

3.1.3. Nivel: Explicativo

Nos comenta Jiménez (1988), sostiene que el nivel explicativo es la forma de cómo se relaciona la causa y efecto, siendo estas sumamente identificadas puesto que parte de incógnitas claramente definidas (p.60). La investigación presente pretende controlar las fisuras por retracción plásticas en losas de pavimentos rígidos en Canta mediante la mezcla de Ichu, dado que es un problema que abunda en las losas en la provincia y el aditivo también, es por ello la prueba con agregado natural aditivo serán sujetas a pruebas de laboratorio normadas. Cuya finalidad será obtener la dosificación más óptima para el control de fisuras, después de varias pruebas de laboratorio con diversas y rigurosas dosis, volviéndose útil para el concreto vertido. Debido a este análisis el estudio corresponde al nivel **explicativo**.

3.1.4. Diseño: Experimental

Nos menciona Serrano et al (2018), el experimental bosquejo está basada en que el atraído en la indagación hace uso de más de una variable (p.55) del estudio por propia voluntad. Es decir, por un deseo innato que plantea analizar el control de fisuras de retracción plástica agregando fibras de Ichu en diversas cantidades representados en porcentajes 0.4% gr/cm³, 0.5%gr/cm³,

0.6%gr/cm³, (de acuerdo al peso del cemento calculados) referencia al volumen de las losas o paneles de 35.5 cm x 36 cm x 10cm según la norma ASTM 1579. A través de este análisis detallado el diseño a utilizar es **experimental**.

Tabla 3.1: Experimental diseño

	INDEPENDIENTE VARIABLE	PRUEBA POSTERIOR
Muestra control		
Concreto con fibra de Ichu	0.40%gr/cm ³	Fisuras por retracción plástica
Concreto con fibra de Ichu	0.50%gr/cm ³	Fisuras por retracción plástica
Concreto con fibra de Ichu	0.60%gr/cm ³	Fisuras por retracción plástica

Fuente: Elaboración propia

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Variable 1: Fibra de Ichu

- **Definición conceptual**

Según IICA menciona que El Ichu o paja brava, en el estado de maduración, se vuelve de consistencia dura es una forrajera herbacea (p.26).

- **Definición operacional**

La variable fibras de Ichu es operacionalizada a través de sus dimensiones: Componentes del Ichu, dosificación de fibras, características de fibras.

3.2.2 Variable 2: Control de fisuras de retracción plástica

- **Definición conceptual**

Es la disminución de volumen causada porque el agua se agota antes de que baje a la superficie del concreto en el tiempo

adecuado, la retracción por secado del concreto. La antes mencionada se manifiesta como la lineal deformación que es dependiente de la temperatura es decir del calor, el frío, del tiempo continuo donde se toma la colocación de una muestra sobre una probeta que se coloca al secado pero que no este cargada (ACI 224R-1, 2001).

- **Definición operacional**

La variable propuesta de control de fisuras por retracción plástica se operacionaliza mediante sus dimensiones: longitud de fisuras, tiempo de aparición de fisuras, ancho de fisuras; que vienen a ser sus características.

3.3. Población y muestra

3.3.1 Población

Según Hernández et al (2006), nos hace mención que la población: “Agrupación de la totalidad de los casos que tienen concordancia entre si respecto a determinadas especificaciones” (p.239). Asimismo, Lemeshow (2013) la población es un conjunto, es el “universo. Es por esta razón que tomaremos para nuestra indagación la población constituida por 4 losas ubicados en la provincia de Canta, Lima-Perú

3.3.2 Muestra

Según Acharya (2013), la estrategia más óptima es investigar el problema en la totalidad de la población, no obstante, no siempre es sencillo estudiar a la mencionada en la práctica. (p.130) Para la investigación se tomará 4 losas o rectangulares paneles de 35.5cm x 56 cm x 10 cm según la norma ASTM C 1579-13 para observar la fisuración.

Tabla 3 .2 Ejemplos de la investigación

Descripción	Ensayo de Retracción plástica
Muestra control	1
Muestra 01 con adición de 0.4% de fibra de Ichu	1
Muestra 01 con adición de 0.5% de fibra de Ichu	1
Muestra 01 con adición de 0.6% de fibra de Ichu	1

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Muestreo

Según Hernández et al (2006), podemos mencionar que el muestreo de tipo no probabilístico es: “Subconjunto de la masa poblacional en la que la designación de los componentes no se somete a la indagación en las diferentes probabilidades sino de las propiedades de lo que se desea investigar” (p.241).

El **muestreo no probabilístico** en el estudio presente se empleó.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica: Observación directa

Nos comparte Arias (2012), que la técnica basada en visualizar o capturar a través del sentido de la vista, cualquier hecho o fenómeno producido en la sociedad o la naturaleza, tomando en consideración unos objetivos de investigación instaurados de antemano el cual se denomina observación directa. (p.67).

En la actual investigación se usará la técnica de observación directa para la toma de información.

3.4.2 Instrumento: Ficha de recolección de información

Para Robledo (2006), se usarán fichas que: “Son los instrumentos que la acumulación facilitan, de datos o evidencias, de la misma forma el registro e identificación de las fuentes de información” (p.63).

En el proyecto a investigar a analizar se utilizará a modo de instrumento la ficha de recopilación de información. Ello se puede visualizar en los anexos N° 5 y 6.

3.4.3 Validez

Según Hernández et al (2006), la validez es el grado en que un instrumento mide realmente la variable que anhela medir, proporcionándonos información coherente. (p.57)

Tabla 3.4 .2 Validez

Validez Rangos	Interpretación
0.81 -1.00	Muy alta
0.61 - 0.80	Alta
0.41 -0.60	Media
0.20 -0.40	Baja
0.00-0.19	Muy baja

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 según los expertos

N°	Título Profesional	Nombres y Apellidos	CIP	Validez
1	Ing. Civil	Miriam Cruz Poma	173808	0.87
2	Ing. Civil	Francisco John Sánchez Lobato	231210	0.87
3	Ing. Civil	Moisés Elías Cerna Livia	290415	0.84

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de La validez promedio de los expertos alcanza 0.86 y se visualiza en la tabla 3.3 el cual indica una interpretación de validez muy alta.

3.4.4 Confiabilidad

Para Hernández et al (2006), la confiabilidad es: “Grado en que un instrumento genera resultados coherentes y consistentes” (p.277). En otras palabras la referida mide la certidumbre del instrumento utilizado.

Bajo esta premisa previamente a los ensayos en laboratorio se conllevará una verificación de los equipos a usar que cuenten con la certificación oportuna.

Tabla 3 .4.3 Confiabilidad

Confiabilidad Rangos	Interpretación
0.81 -1.00	Muy alta
0.61 - 0.80	Alta
0.41 -0.60	Media
0.19 -0.40	Baja
0.00-0.18	Muy baja

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

3.5.1. Estudios previos

De acuerdo con el diagnóstico de las fisuras por contracción plástica se ha buscado la alternativa de utilizar el material natural que pueda reemplazar a un aditivo químico.

3.5.2 Obtención de aditivos

Para la obtención de los agregados tanto para el fino y grueso se extrajo de cantera ubicada en Trapiche que pertenece al distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima. El cemento por su comerciabilidad se consideró tipo I cemento Sol, y para los aditivos naturales como el Ichu, se precedió a la obtención del mencionado a través de la recolección en el campo en la provincia andina y fue seleccionado por su predominio de color amarillento que es un indicador de su estado de madurez, y por lo tanto sus fibras son más resistentes,

ello se selecciona por el tamaño de aproximadamente 0.8 cm a un metro de altura y como es una planta que no necesita del uso de sistemas de riego, crece de forma natural y en abundancia, con una herramienta denominada “hoz” se corta el Ichu para posteriormente una vez obtenido las fibras ser llevadas al laboratorio en Lima MTL GEOTECNIA, para ser lavada con hidróxido de calcio o cal hidratada CaOH₂ para eliminar los componentes no celulósicos que son los principales antiadherentes como la lignina Klason y hemicelulosa básicamente y otros agentes que causan impurezas finalmente se utiliza agua para su enjuague y para ser secado a una temperatura no mayor a 70° y ser secado por dos días enteros. Posteriormente se seleccionarán aquellos que cumplan los requisitos como poseer la medida de diámetro de 2 a 3 mm y serán cortado en fibras de 5 cm.

3.5.3 Estudios de Laboratorio

Caracterización de los materiales para el concreto

Los ensayos han sido realizados empleando el método del ACI 211, para poder obtener la cantidad y realizar el uso adecuado del diseño de mezclas se posee de forma detallada:

Diseño de mezcla	: 210 kg/cm ²	(Ver anexo 5)
Granulometría del agregado fino	: ASTM C33-16	(Ver anexo 6)
Granulometría del agregado grueso	: ASTM C33-16	(Ver anexo 7)
Peso Unitario	: ASTM C-29	(Ver anexo 8)
Peso específico	: ACI 211	(Ver anexo 8)
Humedad	: ACI 211	(Ver anexo 9)
Resistencia a la compresión	:ASTM C39	(Ver anexo 9)
Flexión	: ASTM C78 C293	(Ver anexo 9)
Ensayo de contracción plástica	: ASTM C1579 – 06	(Ver anexo 10)
Análisis químico del Ichu	: NORMA TAPPI	(Ver anexo 13- 14)

3.6 Métodos de análisis de datos

3.6.1 Estimación del control de la longitud de las fisuras con fibras de Ichu, en pavimentos rígidos. ASTM C1579

Para la estimación del control de la longitud de las fisuras con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos se realizó el ensayo de retracción plástica.

Tabla 3.5 Componentes del Stipa Obtusa

COMPONENTES DEL ICHU				
Composición	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	Extractives
TTAPPI standard 99	T 203 cm-	Herbst tecnique	T 222 om-02	T 204 cm-97
	38.07+-			
Stipa obtusa	0.91	26.52+-1.21	15.56+-0.72	14.57+-0.06

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla

Tabla 3.5.1: Ensayo de retracción plástica

Descripción	Ensayo de Retracción plástica
Muestra Control	1
Muestra 01 con adición de 0.4% gr/cm3de fibra de Ichu	1
Muestra 02 con adición de 0.5% gr/cm3de fibra de Ichu	1
Muestra 03 con adición de 0.6% gr/cm3 de fibra de Ichu	1

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.7. Retracción plástica Ensayos

Descripción	Ensayo de Retracción plástica
Muestra Control	1
Muestra 01 con adición de 0.4% gr/cm3de fibra de Ichu	1
Muestra 02 con adición de 0.5% gr/cm3de fibra de Ichu	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.7. Longitud de fisuras de la muestra control para un concreto de 210 kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	FP1-1	0.35	2.00
2	FP1-2	0.20	5.00
3	FP1-3	0.20	2.00
4	FP1-4	0.10	3.08
5	FP1-5	0.10	1.00
6	FP1-6	0.20	4.00
7	FP1-7	0.10	4.00
8	FP1-8	0.10	5.00
9	FP1-9	0.10	6.00
10	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.16	
CRR (%)		0.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.8. Longitud de fisuras con adición de 0.4% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.4%-2-1	0.10	5.00
2	F-0.4%-2-2	0.10	5.00
3	F-0.4%-2-3	0.10	3.00
4	F-0.4%-2-4	0.10	5.00
5	F-0.4%-2-5	0.10	6.00

6	F-0.4%-2-6	0.10	2.00
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.10	
CRR (%) (Coeficiente de retracción del hormigón)		33.33	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.9. Longitud de fisuras con adición de 0.5% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.5%-1-1	0.10	4.12
2	F-0.5%-1-2	0.10	2.02
3	F-0.5%-1-3	0.10	2.10
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.10	
CRR (%)		33.33	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.10. Longitud de fisuras con adición de 0.6% de fibra de Ichu en un concreto de 210kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Determinación del control del tiempo de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu, en pavimentos rígidos.

Se determino el control del tiempo de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu en pavimentos rígidos.

3.6.2.1. Caracterización de materiales

Tabla 3.11 Analisis químico del Ichu Componentes del Stipa Obtusa

COMPONENTES DEL ICHU				
Composición	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	Extractives
TTAPPI standard	T 203 cm-99	Herbst technique	T 222 om-02	T 204 cm-97
Stipa obtusa	38.07+-0.91	26.52+-1.21	15.56+-0.72	14.57+-0.06

Fuente: Elaboración propia

3.6.2.2. Diseño de mezcla

Analisis granulométrico para agregado grueso ASTM C 136

Tabla 3.12 Diseño de mezcla

Peso húmedo inicial	2013.1	gr.	Contenido de Humedad	0.2
Peso inicial seco	2009	gr.	Tamaño máximo nominal	1/2"
			Módulo de finura	6.63

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES (ASTM C33)	
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	Huso #67	
2"	50	0	0	0	100		
1 1/2"	37.5	0	0	0	100		
1"	24.5	0	0	0	100	100	100
3/4"	19.05	0	0	0	100	90	100
1/2"	12.5	564.8	28.1	28.1	71.9		
3/8"	9.53	727.9	36.2	64.3	35.7	20	55
Nº 04	4.76	699.5	34.8	99.2	0.8	0	10
Nº 08	2.38	12.6	0.6	99.8	0.2	0	5
Nº 16	1.18	0.4	0	99.8	0.2		
FONDO		3.8	0.2	100	0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.13 Analisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras muestra control M0 en un concreto de 210 kg/cm².

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Aparición de grieta?
min	gr	gr	kg/m2/h	(°C)	m/s	%	Sí/No
30	400	398.1	1.09	35.2	2.3	66	<u>SI</u>
60	398.1	396.3	1.03	34.8	2.6	50	<u>SI</u>
90	396.3	393.9	1.37	36.2	3.3	47	<u>SI</u>
120	393.9	391.9	1.15	38.2	3.6	47	<u>SI</u>
150	391.9	388.8	1.78	37.5	3	44	<u>SI</u>
180	388.8	385.3	2.01	36.9	3.3	41	<u>SI</u>
210	385.3	382.9	1.37	37.5	2.9	42	<u>SI</u>
240	382.9	379.6	1.89	36.2	3.3	35	<u>SI</u>
270	379.6	377.3	1.32	38.5	3.5	43	<u>SI</u>
300	377.3	375.4	1.09	33.6	3.2	43	<u>NO</u>
330	375.3	373.4	1.09	37.2	3.3	43	<u>NO</u>
360	373.4	370.1	1.89	38.4	3	40	<u>NO</u>
390	370.1	367.3	1.6	38.2	2.8	43	<u>NO</u>
420	367.3	364	1.89	39.2	3	39	<u>NO</u>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.14. Analisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras con adición de 0.4% kg/cm3 de fibra de lchu M1 en un concreto de 210 kg/cm2.

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	T° Concreto	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Aparición de grieta?
min	gr	gr	kg/m2/h	(°C)	(°C)	m/s	%	Sí/No - Código
30	400	398.1	1.09	24	24.6	2.3	66	-
60	398.1	396.3	1.03	28.6	26	2.6	50	-
90	396.3	393.9	1.37	29.5	28.4	3.3	47	-
120	393.9	391.9	1.15	30	28.7	3.6	47	-
150	391.9	388.8	1.78	30	31.6	3	44	-
180	388.8	385.3	2.01	31.7	33.8	3.3	41	-
210	385.3	382.9	1.37	32.5		2.9	42	-
240	382.9	379.6	1.89	36.2		3.3	35	SI - 1 y 2
270	379.6	377.3	1.32	30.7		3.5	43	-

300	377.3	375.4	1.09	29.3	3.2	43	-
330	375.3	373.4	1.09	29.6	3.3	43	-
360	373.4	370.1	1.89	31.3	3	40	-
390	370.1	367.3	1.6	29.8	2.8	43	-
420	367.3	364	1.89	30.6	3	39	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.15. Análisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras con adición de 0.5% kg/cm³ de fibra de Ichu M2 en un concreto de 210 kg/cm².

Tiempo	sa de agua	sa de agua	Tasa de vaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Aparición de fisura?
	inicial	final					
min	gr	gr	kg/m ² /h	(°C)	m/s	%	Sí/No - Código
30	400	397.7	1.32	27	2.8	66	<u>SI</u>
60	397.7	392.5	2.98	29	3	44	<u>SI</u>
90	392.5	390.3	1.26	30.3	2.7	46	<u>SI</u>
120	390.3	387.8	1.43	30.2	3	39	<u>NO</u>
150	387.8	385.7	1.2	31.3	3	39	<u>NO</u>
180	385.7	383.1	1.49	32.5	3	40	<u>NO</u>
210	383.1	380.9	1.26	32.1	3	37	<u>NO</u>
240	380.9	378.2	1.55	35	2.9	38	<u>NO</u>
270	378.2	375.9	1.32	32.8	2.8	36	<u>NO</u>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.16 Analisis de la variación del tiempo de aparición de fisuras con adición de 0.6% kg/cm³ de fibra de Ichu M3 en un concreto de 210 kg/cm².

Tiempo	Masa de agua	Masa de agua	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Aparición de grieta?
	inicial	final					
min	gr	gr	kg/m ² /h	(°C)	m/s	%	Sí/No - Código

30	374	373.2	0.46	40.8	2.9	48	-
60	373.5	372.6	0.52	39.6	2.7	45	-
90	372	370.5	0.86	38.7	2.2	43	-
120	371	369	1.15	39.2	2.5	43	-
150	369	365	2.29	39.8	2.7	42	-
180		363.2		40.2	2.8	43	-
210	363.2	362	0.69	40.6	2.7	41	-
240	362	360	1.15	41.7	2.5	40	
270	360	358	1.15	40.8	2.6	40	-
300	358	356	1.15	42.3	2.8	39	-
330	356	354	1.15	40.5	2.5	38	-
360	354	352	1.15	42.8	2.4	36	-
390	352	349	1.72	39.1	3.7	37	-
420	349	346	1.72	40	3.9	37	
450	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia

3.6.3 Evaluación del ancho de fisuras adicionando fibras de Ichu, en pavimentos rígidos.

Para la evaluación del ancho de fisuras se tomó en consideración las características siguientes.

1. Caracterización de materiales

Tabla 3.17 Análisis químico del Ichu de los componentes del Stipa Obtusa

COMPONENTES DEL ICHU				
Composición	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	Extractives
TTAPPI standard	T 203 cm-99	Herbst technique	T 222 om-02	T 204 cm-97
Stipa obtusa	38.07+-0.91	26.52+-1.21	15.56+-0.72	14.57+-0.06

Fuente: Elaboración propia

2. Diseño de mezcla

Tabla 3.18 Diseño de mezcla

	Cemento	Agregado Fino	Agregado grueso
Proporción en volumen	1	1.83	2.54
Agua	23.87		Litros /saco

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.19 Análisis de la variación del ancho de fisuras muestra control

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
F1	FP1-1	0.35	2
F2	FP1-2	0.2	5
F3	FP1-3	0.2	2
F4	FP1-4	0.1	3.08
F5	FP1-5	0.1	1
F6	FP1-6	0.2	4
F7	FP1-7	0.1	4
F8	FP1-8	0.1	5
F9	FP1-9	0.1	6
10	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.16	
CRR (%)			0

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.20 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.4% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.4%-2-1	0.1	5
2	F-0.4%-2-2	0.1	5
3	F-0.4%-2-3	0.1	3
4	F-0.4%-2-4	0.1	5
5	F-0.4%-2-5	0.1	6
6	F-0.4%-2-6	0.1	2
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-

11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.1	
CRR (%)		33.33	

Tabla 3.21 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.5% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.5%-1-1	0.1	4.12
2	F-0.5%-1-2	0.1	2.02
3	F-0.5%-1-3	0.1	2.1
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.1	
CRR (%)		33.33	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.22 Análisis de la variación del ancho de fisuras adicionando 0.6% de fibra natural Ichu, en un concreto de 210 kg/cm².

Fisura	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		-	
CRR (%)		-	

Fuente: Elaboración propia.

3.6.4 Análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu, en pavimentos rígidos.

Se muestra el siguiente análisis del control de fisuras con fibras de Ichu.

Tabla 3.16 Análisis del control de fisuras de retracción plástica.

Diseño concreto de 210 kg/cm ³	Porcentaj e de adición de fibra	Longitud cm	Tiempo en min.	Espesor mm	Fisuras
MC		32.08	300	1.45	9
M1	0.4%	26	240	0.6	6
M2	0.5%	8.24	30	0.3	3
M3	0.6%	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se ha desarrollado utilizando los criterios innatos y mundiales cuya finalidad es poder garantizar la real investigación a través de la explicación de la autonomía justicia, en absoluta información presentada en el presente es propiedad del autor, mencionando en el uso de tabla, gráficos que posean la vinculación con terceros se ha citado según pueda corresponder. Se ha

seguido los lineamientos del sistema ISO 690. Los criterios éticos que se tomaron en consideración: originalidad, confidencialidad y de consentimiento. Dado que son auténticos e innatos de la autora que realiza el bosquejo de investigación de la propuesta de control de fisuras por retracción plástica con fibras de Ichu, y por otro lado toda aportación de diversos autores valorados y demostrado a través de las citas debidamente enmarcadas en la investigación.

VI. RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudios

4.1.1. Ubicación

Canta provincia está situada en la sierra del Perú, es una de las nueve provincias del departamento y región de Lima. El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en el distrito y provincia antes mencionada, se ubica en la zona de estudios tiene una altitud de 2 867 msnm y dentro de las coordenadas geográficas: Latitud: -11.4672 Longitud: -76.6247 Latitud: 11° 28' 2" Sur, Longitud: 76° 37' 29" Oeste.



Figura N° 8: Plano de ubicación de la provincia de Canta

4.1.2 Característica de la zona de estudios

Presenta la zona una topografía diversa de complejo relieve que lo conforman las altas montañas. En la actualidad solo tiene pavimentos rígidos en condiciones deplorables debido a las fuertes lluvias en tiempo de invierno, el intenso calor en tiempo de verano, el inadecuado uso de los pavimentos respecto al tráfico

vehicular, pero sobre todo se debe al inadecuado uso de los aditivos en el estado plástico del concreto. Cabe resaltar que predomina mayor eficiencia en cuanto a la vida útil las losas de pavimento rígido a pesar de los cambios climáticos.

Resultados

Estudios de campo

Los estudios de campo es el lugar escogido donde se ejecutó los paños de prueba y también se estudió el predominio del clima de que manera influye tales como la temperatura del ambiente, la velocidad del viento, estos rigurosos puntos se ha tomado en consideración puesto que son indispensable y de fundamental importancia porque influyen en la aparición de fisuras al encontrarse el concreto en estado plástico.

Estudios de laboratorio

Se realizaron los estudios de laboratorio como diseño de mezclas, previo a ello se realizó la caracterización de los agregados a través del método del cuarteo tanto para el agregado fino como para el agregado grueso posteriormente llevándolo al horno para hallar el peso específico y proceder al diseño de mezcla, posteriormente se realizó la prueba de alum, para evaluar la trabajabilidad del concreto con la adición con fibra Stipa Ichu, asimismo se efectuó los ensayos de retracción plástica utilizando la norma ASTM C1579 efectuándose aquí los paneles de medidas 35.5 cm x56 cm x 10cm así como las características de las fibras naturales que se usaron como aditivo para el control de las fisuras.

4.1.3 Diseño de mezclas

Es el proceso por el cual se realiza la selección de los materiales más idóneos que conformarán la constitución de la pasta. Los mencionados serán en la clasificación de agregado grueso, agregado fino, cemento y agua, que estén acorde con las especificaciones requeridas según la norma.

4.2.1 Resultado de la estimación del control de la longitud de las fisuras con fibras de Ichu.

Tabla 4.2. Estimación del control de la longitud de las fisuras incorporando fibras de Ichu.

Diseño concreto de 210 kg/cm ³	Porcentaje de adición de fibra	Fisuras	
		Longitud cm	
MC		32.08	9
M1	0.4%	26	6
M2	0.5%	8.24	3
M3	0.6%	0	0

Fuente: Elaboración propia

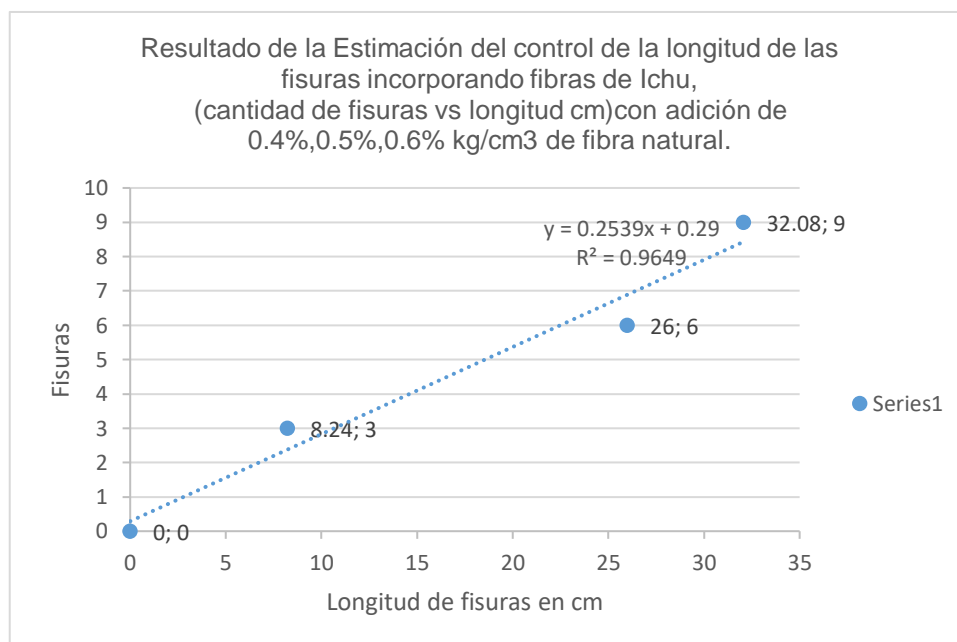


Figura 4.6. Resumen de los resultados de los diferentes bosquejos.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La figura 4.6 determina la estimación del control de la longitud de fisuras incorporando la fibra de Ichu en diversas adiciones en ese sentido empezamos de la muestra control que se obtuvo un total de 32.08 cm de longitud de fisura en el total de las 9 fisuras, en M1 que corresponde a la adición de 0.4% kg/cm³ de fibra de Ichu se obtuvo 26 cm de longitud de fisuras, en M2 al adicionar 0.5% kg/cm³ de fibra natural

se obtuvo 8.24 cm de longitud de las fisuras reduciéndose en 23.84 cm a comparación de la muestra control M0, por último pero no menos importante se obtuvo el resultado de la adición de fibra en el porcentaje de 0.6% kg/cm³ en el cual ya no se evidenció ninguna fisura.

4.2.2 Resultado de la determinación del control del tiempo aparición de fisuras con fibras de Ichu.

Tabla 4.3. Determinación del tiempo de las fisuras incorporando fibras de Ichu.

Diseño	Tiempo min.	Masa de agua	Masa de agua	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Cantidad de fisuras?
MC	300	400	398.1	1.09	35.2	2.3	66	9
M1	240	382.9	379.6	1.89	36.2		3.3	6
M2	30	392.5	390.3	1.26	30.3	2.7	46	3
M3	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración Propia

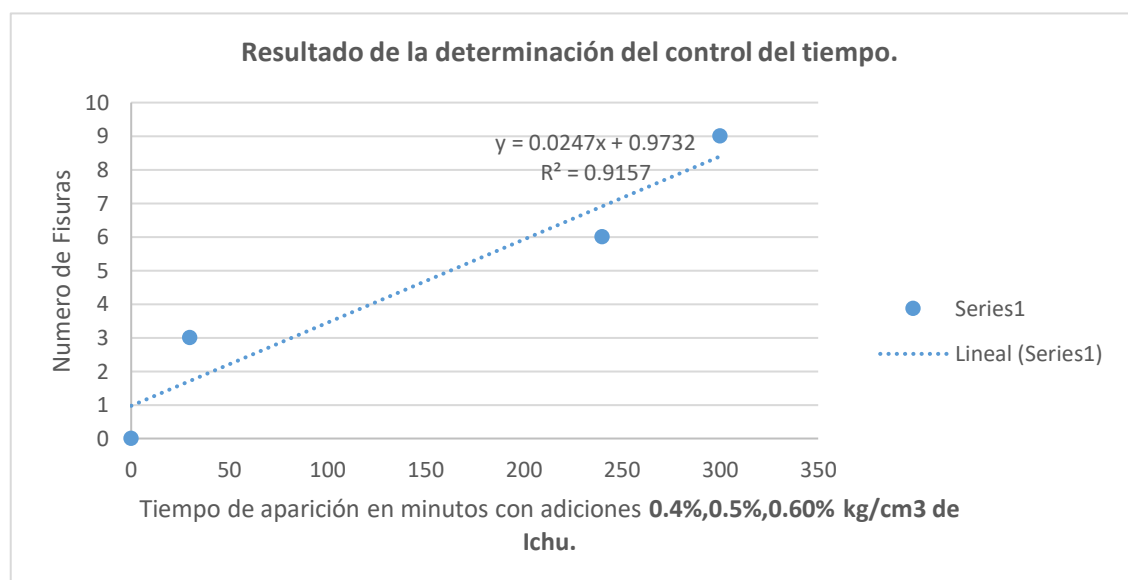


Figura 4.7. Resumen de los resultados de los diferentes bosquejos.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La figura 4.7 determina el tiempo de aparición de fisuras desde la muestra control el cual tuvo como resultado en 300 minutos la masa de agua de 400lt a 398lt con una tasa de evaporación 1.09, la temperatura del aire en grados Celsius de 35.2°,

la velocidad del viento 2.3m/s, con humedad relativa de 66 y apareció 9 fisuras. Asimismo, al añadir 0.4% kg/cm³ de fibra de Ichu disminuyeron en todas las características antes mencionadas obteniendo 9 fisuras, al aumentar la dosificación al 0.5%kg/cm³ se adquirió 6 fisuras y por último al adicionar 0.6% de Stipa Ichu se logró el óptimo que es cero fisuras. Por lo tanto, se determinó el control del tiempo de aparición de fisuras.

4.2.3 Resultado de la evaluación del ancho de fisuras adicionando fibras de Ichu.

Tabla 4.4. Evaluación del ancho de fisuras adicionando fibras de Ichu

Diseño concreto de 210 kg/cm ²	Porcentaje de adición de fibra	Espesor mm	Fisuras
MC		1.45	9
M1	0.4%	0.6	6
M2	0.5%	0.3	3
M3	0.6%	0	0

FUENTE: Elaboración Propia

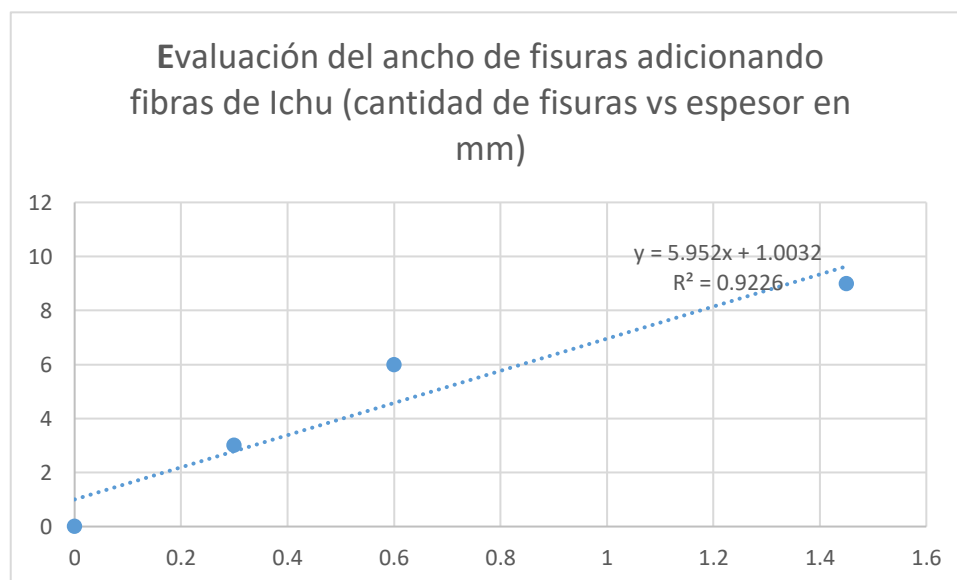


Figura 4.8. Resumen de los resultados de los diferentes bosquejos.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La figura 4.8 determina la evaluación del ancho de fisuras expresado cuyo espesor en milímetros (mm) en donde se puede visualizar que la muestra control obtuvo un total de espesor de 1.45 milímetros en las 9 fisuras, en la M1

que es 0.4% kg/cm³ de incorporación de Stipa Ichu se adquirió un total de 0.6 mm de espesor en el total de las 6 fisuras, siendo ya considerable la diferencia de los mencionados, también al añadir en M2 que viene a ser 0.5% kg/cm³ de fibra de Ichu se obtuvo 0.3 mm de espesor y al final con la incorporación de 0.6% kg/cm³ no se obtuvo más fisuras, por ende el ancho en la última adición fue cero.

4.2.4. Resultado del análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu.

Tabla 4.5. análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu.

Diseño concreto de 210 kg/cm ³	Porcentaje de adición de fibra	Longitud cm	Tiempo en min.	Espesor mm	Fisuras
MC		32.08	300	1.45	9
M1	0.4%	26	240	0.6	6
M2	0.5%	8.24	30	0.3	3
M3	0.6%	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

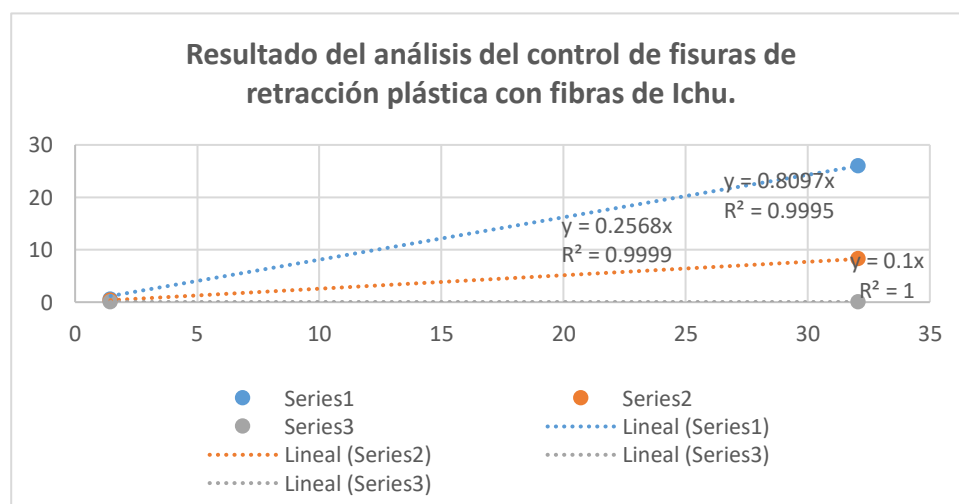


Figura 4.9. Resumen de los resultados de los diferentes bosquejos.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

La figura 4.9 determina el análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu para el cual en la muestra control se obtuvo una longitud de 32.08 cm en un tiempo de 300min.y con un total de espesor de 1.45 mm obteniendo un total de 9 fisuras, en la M1 al adicionar 0.4% kg/cm³ de fibra de Ichu se obtuvo un total de 26 cm de longitud de fisura en un tiempo de 240 minutos con un espesor de 0.6 mm y un total de 6 fisuras, en la M2 adicionando 0.5% kg/cm³ se obtuvo 8.24 cm de longitud de las mismas en un tiempo de 30 minutos con un total de espesor de 0.3 mm y se obtuvo la cantidad de 3 fisuras y por último al adicionar 0.6% kg/cm³ de fibra de Ichu en cuanto a longitud ,tiempo, espesor no se obtuvo datos debido a que no se presentaron más fisuras con este porcentaje de adición.

4.3 Contraste de la hipótesis específico 1.

Ha: La longitud de las fisuras con fibras de Ichu, varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022,

Ho: La longitud de las fisuras con fibras de Ichu, no varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022

Prueba estadística: Prueba de hipótesis nula

Tabla 4.6 Contraste de hipótesis de longitud de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio
Longitud de fisuras	4	268,000	1,151,825	66.5006

Prueba para una muestra						
	t	gl	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior

Longitud de fisuras	4.03	2	0.044	2680000	-18.129	554.129
---------------------	------	---	-------	---------	---------	---------

Fuente: Elaboración propia

Nivel de significancia: $\alpha = 0.044 < 5\%$

Interpretación

En la tabla 4.6 se puede visualizar que el nivel de significancia Sig=0.044 es menor al margen de error $\alpha=0.05$ por consiguiente rechazamos la hipótesis nula por lo que se afirma que la longitud de las fisuras con fibras de Ichu, varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos.

4.3.1 Contraste de la hipótesis específico 2.

Ha: El tiempo de aparición de fisuras con fibras de Ichu, varía cuantiosamente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

Ho: El tiempo de aparición de fisuras con fibras de Ichu, no varía cuantiosamente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

Tabla 4.7 Contraste de hipótesis del tiempo de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.

Estadísticas para una muestra						
	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio		
Tiempo de aparición de fisuras	3	60.0000	30.00000	17.32051		
Prueba para una muestra						
	t	gl	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Tiempo de aparición de fisuras	1.732	2	0.0225	30.00000	Inferior -44.5241	Superior 104.5241

Fuente: Elaboración propia

Nivel de significancia: $\alpha = 0.0225 < 5\%$

Prueba estadística: Prueba de hipótesis nula

Interpretación

En la tabla 4.7 se puede visualizar que Sig=0.225 es menor a $\alpha=0.05$ por consiguiente rechazamos la hipótesis nula por lo que se finiquita que la longitud de las fisuras con fibras de Ichu, varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos.

4.3.2 Contraste de la hipótesis específico 3.

Ha: El ancho de fisuras con fibras de Ichu, cambia notablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

Ho: El ancho de fisuras con fibras de Ichu, no cambia notablemente en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

Tabla 4.8 Contraste de hipótesis del ancho de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.

Estadísticas para una muestra						
	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio		
Ancho de fisuras.	14	3.6429	30.00000	2.41471		
Prueba para una muestra						
	t	gl	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Ancho de fisuras.	1.509	13	0.0155	3.64286	Inferior -1.5738	Superior 8.8595

Fuente: Elaboración propia

Nivel de significancia: $\alpha = 0.0155 < 5\%$

Interpretación

En la tabla 4.8 se puede visualizar que Sig=0.155 es menor a $\alpha=0.05$ por consiguiente rechazamos la hipótesis nula por lo que se finiquita que el tiempo de las fisuras con fibras de Ichu, varía considerablemente en losas de pavimentos rígidos.

4.4.4. Contraste de la hipótesis específico 4.

Ha: Las fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu se controla significativamente, en pavimentos rígidos Canta, Lima 2022.

Ho: Las fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu no se controla significativamente, en pavimentos rígidos Canta, Lima 2022.

Tabla 4.9 Contraste de hipótesis del control de aparición de fisuras a través de la prueba de hipótesis nula.

Estadísticas para una muestra						
	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio		
Fisuras por retracción plástica	4	4.5000	3.87298	1.93649		
Prueba para una muestra						
	t	gl	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Fisuras por retracción plástica	2.324	3	0.0103	4.50000	Inferior -1.6628	Superior 10.6628

Fuente: Elaboración propia

Nivel de significancia: $\alpha = 0.0103 < 5\%$

Prueba estadística: Prueba de hipótesis nula

Interpretación

En la tabla 4.9 se puede visualizar que Sig=0.103 es menor a $\alpha=0.05$ por consiguiente rechazamos la hipótesis nula por lo que se afirma que las fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu se controla significativamente, en pavimentos rígidos Canta, Lima 2022.

V. DISCUSION

Discusión 1: La estimación del control de la longitud de fisuras incorporando la fibra de Ichu en diversas adiciones se obtuvo un total de 32.08 cm de longitud de fisura en el total de las 9 fisuras, en la primera muestra que corresponde a la adición de 0.4% kg/cm³ de fibra de Ichu se obtuvo 26 cm de longitud de fisuras, en M2 al adicionar 0.5% kg/cm³ de fibra natural se obtuvo 8.24 cm de longitud de las fisuras reduciéndose en 23.84 cm a comparación de la muestra control, por último pero no menos importante se obtuvo el resultado de la adición de fibra en el porcentaje de 0.6% kg/cm³ en el cual ya no se evidenció ninguna fisura. Asimismo del contraste de hipótesis entre la longitud de fisuras adicionando fibras de Ichu el control de fisuras es media y el valor de sig² < 0.05, se concluye que la longitud de las fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Al respecto **Huacho** (2021) mencionado como antecedente nacional adquirió los siguientes resultados al adicionar en la muestra control uno 300gr/cm³ se mostró un área de 8.25 mm², obteniendo una disminución de fisuras a diferencia de la muestra control que fue de un área de fisura total de 342.4 mm², mientras que en 600gr/m³ y en la adición tercera de 1200gr/m³, no se obtuvo ninguna aparición de fisuras, no se mostró. Asimismo, **Yagual y Limón**, (2021) al compararlo con sus adiciones se tuvo como resultado que haciendo uso de 0.25% de fibra de aluminio este se reduce 2 cm en el espesor de la losa en comparación de la tradicional o llamada también convencional.

Discusión 2: La determinación del tiempo de aparición de fisuras desde la muestra control el cual tuvo como resultado en 300 minutos la masa de agua de 400lt a 398lt con una tasa de evaporación 1.09, la temperatura del aire en grados Celsius de 35.2°, la velocidad del viento 2.3m/s, con humedad relativa de 66 y apareció 9 fisuras. De la misma manera, al añadir 0.4% kg/cm³ de fibra de Ichu disminuyeron

en todas las características antes mencionadas obteniendo 9 fisuras, al aumentar la dosificación al 0.5%kg/cm³ se adquirió 6 fisuras y por último al adicionar 0.6% de Stipa Ichu se logró el óptimo que es cero fisuras. Por lo tanto, se determinó el control del tiempo de aparición de fisuras. Asimismo, del contraste de hipótesis entre el tiempo de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu, el control de fisuras es alta y el valor de sig² < 0.05, se concluye que el tiempo de aparición de las fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Al respecto **Huamán y Rivera** (2019) citado como antecedente nacional tuvo como resultados en un concreto de 280 kg/cm² el tiempo de aparición de fisuras del concreto patrón fue de 34 min con un total de 9 fisuras, mientras que CF1 300 gr/m³ fue de 6 min con un total de 2 fisuras, mientras que para el hormigón CF2 Y CF3 no se hallaron fisuras por lo que no hubo tiempo de aparición de fisuras.

En comparación **Bazan y Olguin**, (2021) tuvo como resultados adquiridos a flexión y compresión que se realizó a los 7, 14 y 28 días de edad describiendo el diseño del concreto en base a los lineamientos de las normas NTE INEN, ACI Y ASTM, se comparó la relación que existe entre la evaluación del costo de producción respecto a la disminución de espesor al uso de esta fibra de coco.

Discusión 3: La determinación de la evaluación del ancho de fisuras expresado en milímetros (mm) en donde se obtuvo muestra un total de espesor de 1.45 milímetros en las 9 fisuras, en la muestra inicial que es 0.4% kg/cm³ de incorporación de Stipa Ichu se adquirió un total de 0.6 mm de espesor en el total de las 6 fisuras, siendo ya considerable la diferencia de los mencionados porque quedo demostrado que también al añadir en la segunda muestra que viene a ser 0.5% kg/cm³ de fibra de Ichu se obtuvo 0.3 mm de espesor y al final con la incorporación de 0.6% kg/cm³ no se obtuvo más fisuras ,por ende el ancho en la última adición fue cero, esto ayudo a optar por la dosis final de incorporación de Ichu de 0.6% gr/cm³. Asimismo, del contraste de hipótesis entre el ancho de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu, el control de fisuras es alta y el valor

de $\text{sig}^2 < 0.05$, se concluye que el ancho de aparición de las fisuras con fibras de lchu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Al respecto **Mendoza**,(2021) citado como antecedente nacional tuvo como resultado la reducción del slum al aumentar su porcentaje de fibra de lchu de la misma manera al adicionar 0.25% y 0.50% de fibra de lchu al hormigón el módulo de rotura se acrecentó respecto al patrón, no obstante, se redujo respecto al concreto con fibras de lchu, el cual origina una variación en el ancho de las fisuras.

Por otro lado, **Emmanuel**,(2018) tuvo como resultado tres volúmenes específicos que fueron 0.0185%,0.035%,0.055% en donde que una parte del volumen de 0.035%, de las áreas agrietadas se redujeron a un 73% en comparación con las muestras simples, y las grietas localizadas múltiples del ancho promedio disminuyeron a un 70% limitadas a menos de 0.49mm, por lo que se afirma que el ancho de las fisuras cambia notoriamente con la adición de las fibras.

Discusión 4: Determinación del análisis del control de fisuras de retracción plástica con fibras de lchu para el cual en la muestra control se obtuvo una longitud de 32.08 cm en un tiempo de 300min.y con un total de espesor de 1.45 mm obteniendo un total de 9 fisuras, en la inicial muestra al adicionar 0.4% kg/cm³ de fibra de lchu se obtuvo un total de 26 cm de longitud de fisura en un tiempo de 240 minutos con un espesor de 0.6 mm y un total de 6 fisuras, en la segunda muestra adicionando 0.5% kg/cm³ se obtuvo 8.24 cm de longitud de las mismas en un tiempo de 30 minutos con un total de espesor de 0.3 mm y se obtuvo la cantidad de 3 fisuras y por último al adicionar 0.6% kg/cm³ de fibra de lchu en cuanto a longitud ,tiempo, espesor no se obtuvo datos debido a que no se presentaron más fisuras con este porcentaje de adición. Asimismo, del contraste de hipótesis entre el análisis del control de fisuras adicionando fibras de lchu, y el control de fisuras es alta y el valor de $\text{sig}^2 < 0.05$, se concluye que el análisis del control de fisuras con fibras de lchu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En consideración NISHIHARA (2019) citado como antecedente nacional tuvo como resultado 0, 0.5, 0.75 y 1.0% mm de fibras de Agave Americano se tuvo los siguientes anchos de fisuras 1.35 mm, 0.67mm, 0mm, 0mm en el orden dado, asimismo tuvo las siguientes longitudes de fisura 317.41 mm, 149.67 mm, 0 mm y 0mm respectivamente. Por lo que se corrobora que se logró analizar el control de las fisuras respecto a sus longitudes, anchos que se obtuvieron por retracción plástica con fibras naturales.

Al respecto **Capia** (2019) citado como antecedente nacional tuvo como resultado en sus dosificaciones con acero reciclado de 0 kg/m³, 10 kg/m³, 20 kg/m³ y 30kg/m³ de concreto. En las adiciones de 20 y 30 kg/cm³ se logra controlar las fisuras por retracción plástica, demostrando de tal manera que el concreto al ser adicionado la dosis adecuada de fibra si responde de forma satisfactoria en su estado inicial, en otras palabras, en su plástico estado.

En comparación **Eren y Marar** (2010) tuvo como resultados dos niveles de la resistencia a la compresión, a saber 56 y 73 Mpa. Los hormigones se produjeron agregando fibras de acero de 3 volúmenes diferentes de tres relaciones de características distintas. Las fibras de acero reducen significativamente el comportamiento del agrietamiento por contracción plástica del concreto por consiguiente nos respaldamos en estos autores porque corroboramos en la obtención de los resultados, las reducción de grietas.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1

La longitud de las fisuras para un hormigón reforzado con fibra con adición de M1 con 0.4%gr/m³ de Ichu, las fisuras sumaron una longitud de 38.02 mm, para un concreto M1 con 0.4%gr/m³ total de fisuras de 26.00 mm de longitud, y 0.5%gr/m³ M3 con una longitud de 08.14 mm con y por último con adición de 0.6%gr/m³ ya no se presenciaron fisuras. También del contraste de hipótesis entre la longitud de fisuras adicionando fibras de Ichu el control de fisuras es media y el valor de sig²<0.05, se deduce que la longitud de las fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión 2

El tiempo de fisuración para el la Muestra control (MC) fue de 30min y se apareció 11 fisuras, para el siguiente paño fue el Concreto reforzado con fibra M1 con 0.40%gr/m³ de fibras de Ichu (Stipa Ichu), mostró un tiempo de fisuración de 7min y se apareció 2 fisuras; los hormigones reforzados con fibra M2 0.5%gr/m³ y hormigón reforzado con fibra M3 0.6%gr/m³ no mostraron fisuras por consiguiente el tiempo es cero. Asimismo, del contraste de hipótesis entre el tiempo de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu, el control de fisuras es alta y el valor de sig²>0.05, se concluye que el tiempo de aparición de las fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión 3

Los diferentes espesores de fisuras, se hallaron en los diversos tipos de hormigón, en la muestra control (MC) fueron aquellos que causó una abertura del rango de $e < e_c$.

El ancho de fisuras que mostró en los diferentes paños de los diferentes tipos de concreto fue, en la Muestra Control, se tuvo como antecedente y se observó un

área total de 350 mm² en fisuras, 69 en tanto que en el hormigón reforzado con fibra 1 (CF1) 0.40%gr/m³ mostró un área total de 9.25 mm² en fisuras, originándose una disminución de fisuras equivalente al incremento de fibras de Ichu; a la vez en el mismo tiempo en los Hormigones reforzados con fibra M2 0.5%gr/m³ y M3 0.60% gr/m³ no se mostró ninguna fisura por lo tanto no hay espacios de fisuración. Asimismo, del contraste de hipótesis entre el ancho de aparición de fisuras adicionando fibras de Ichu, el control de fisuras es alta y el valor de sig² <0.05, se concluye que el ancho de aparición de las fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plástica por lo que la regla se acepta, en otras palabras aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula

Conclusión 4

Al finalizar los ensayos concluimos que con la adición de 0.60% de fibra de Ichu ya no se presentan fisuras por lo que el óptimo es el mencionado líneas arriba. Asimismo, su adición con porcentajes mayores resultan innecesarios dado que mostro su máximo desempeño. En las dosis de 0.40 % y 0.50% de adición de fibra de Ichu, aun muestran grietas, por lo tanto, se concluye que se logro analizar la propuesta de control de fisuras con adición de fibras natural denominada Stipa Ichu controla la retracción plástica la cual ha sido corroborada con la adición de fibra natural de Ichu hacia una mezcla de 210 kg/cm². Asimismo, del contraste de hipótesis entre el análisis del control de fisuras adicionando fibras de Ichu, mencionamos que el control de fisuras es alta y el valor de sig² >0.05, se concluye que el análisis del control de fisuras con fibras de Ichu influye significativamente en el control de fisuras de retracción plastica por lo que la regla se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Se insta para controlar el surgimiento en cuanto a la distancia de las fisuras por manifestaciones en situación fresca o plástica, a optar por adiciones de fibra de Ichu mayores al 0.5% kg/cm³ pero iguales al 0.6% kg/cm³, previamente se haya limpiado de la lignina con agua y cloruro de sodio para no aumentar los gastos económicos y puesta al secado mínimo dos días, de tal manera la longitud de fisuras tiende a cero por ser la adición adecuada y la dosis recomendada según los resultados de los ensayos. Estos hallazgos nos servirán para mejorar los aditivos a modo de alternativa de solución para las venideras generaciones y cuidar nuestro medio ambiente, ya no generar más contaminaciones por causa de usos de aditivos químicos que están perjudicando grandemente a la humanidad.

Recomendación 2

Se recomienda no utilizar proporciones mayores al 0.6% kg/cm³ de fibra natural Ichu debido a que en la dosificación recomendada el tiempo de aparición de fisura es igual a cero, debido a que se trata de la adición más óptima según los ensayos de laboratorio adiciones mayores a la sugerida serían superfluos o innecesario en otras palabras solo traerían como consecuencia un aumento en los gastos en cuanto a los materiales para la mezcla del concreto. El tiempo más prolongado se visualizó en la muestra control que de todas formas en 300 minutos aparecieron varias grietas en la cantidad de nueve, siendo estas el patrón a mejorar.

Recomendación 3

Se recomienda usar fibras de Ichu que se acerquen al 0.5% kg/cm³ y hasta la cantidad de 0.6% kg/cm³, para evitar con cantidades menores o mayores a la solicitada la falta de trabajabilidad en el hormigón, de tal manera que, al contar con la añadidura de lo calculado y aceptado en el laboratorio según las muestras, los anchos de las fisuras ya no existirían a falta de los mismos. Cabe resaltar que adiciones mayores al 0.6% ya no serán trabajables debido a la cantidad de Ichu no

permite tener un Slum optimo, en otras palabras un Slum adecuado para que se cumpla la propiedad de la trabajabilidad, es decir esto ocasionaría que la mezcla no pueda ser manipulada.

Recomendación 4

Se recomienda emplear una cantidad de 0.6% de kg/cm³ de fibra Ichu o paja brava para que pueda controlarse la fisuración por retracción plástica, si utilizamos menores porcentajes aún se visualizaran grietas, sin embargo, si usamos mayores porcentajes al 0.6% kg/cm³ de fibra natural estaríamos realizando gastos económicos innecesarios. Por lo que se recomienda utilizar la tesis como antecedente para futuras investigaciones en donde se emplee el uso de fibras naturales como el Ichu que aminoran los gastos de la inversión de los proyectos de obras en pavimentos, debido a la abundancia que tiene esta fibra ,por no ser muy agradable para los animales rumiantes, y debido a que se propaga a través de semillas por el aire lo cual es una ventaja para los interesados y recomendamos darle su uso correcto para aprovecharlo al máximo todos los beneficios que nos proporciona esta fibra Ichu

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ACHARYA, Anita *why and how.Indian Journal of Medical Specialties.2da ed.* 2013.
2. ACI 544.1R-96 (2002). *Report on Fiber Reinforced Concrete.* U.S.A.
3. ACI 211.1 “*Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Mass Concrete*”.
4. ACI 211-318 "*El enfoque del ACI -318 para el chequeo de la fisuración una vision desde la realidad cubana*". U.S.A.
5. ACI 224 "- 1. Control de Fisuración en estructuras de Hormigón.U.S.A.
6. ARIAS,F.*El proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica.* Editorial episteme 6^a ed. República Bolivariana de Venezuela.2012. ISBN:980-07-8529-9.

7. ASTM C1579-06 *"Standard Test Method for Evaluating Plastic Shrinkage Cracking of Restrained Fiber Reinforced Concrete (Using a Steel Form Insert)*1. Europa.
8. ASTM C494, Tipo F *Standard Especificación for Chemical Admixtures for Concrete*. Europa.
9. BAZAN Y OLGUIN, Billy *"Evaluación del desempeño de pavimentos rígidos incorporando en su diseño fibra de coco, 2021"*. La libertad Ecuador 2021.
10. BILBAO Y ESCOBAR J. *"Investigación y educación superior"* Jorge Luis Bilbao Ramirez, Piter Henry Escobar Callegas. pg36 *Universidad Metropolitana 2da ed*. Colombia. ISBN 9781678103903.
11. CAPIA, Machaca *"Control de fisuras de retracción plástica en pavimentos rígidos empleando acero reciclado de neumáticos, Juliaca, Puno 2021"*. Perú Tesis para obtener el título a ingeniero 2021.
12. Concreto y cemento Investigación y desarrollo 2011. *Construye Perú. Pavimentos Soluciones flexibles y rígidas*. Lima, Perú.
13. CHAGUA Y HUAYTA *"Fibra sintética estructural para la optimización del diseño de un pavimento rígido en la nueva planta Farmagro Huachipa Lima"*
14. EMANUEL (2018) *"Control de fisuras por retracción plástica con fibras de lino"*.
15. EREN Y MARAR, Ozgur Khaled. *"Effect of steel fibers on plastic shrinkage cracking of normal and high strength concretes"*. Europa 2010.
16. HASSAN, Ziari y otros. *Evaluation of the effects of temperatura, relative humidity, and wind speed on practical plastic shrinkage cracking wear characteristics in concrete pavements using a digital monitoring approach* Tehran. Irán: Springer, 2021
17. HERMIDA, German *Revestimiento de Túneles en Concreto Lanzado con fibras (p.2)*. 2010.
18. HERNANDEZ Sampieri, R. Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. *Metodología de la Investigación*. 1ª ed. México. 2014. ISBN:978-145-623-941-1.
19. HUACHO, Aldo. 2021 *"Control de fisuras por retracción en estado plástico en pavimentos de concreto mediante fibras de polipropileno, Cotabambas, Apurímac 2021"*. Perú. s.n. 2021.

20. HUAMAN Y RIVERA, 2019 "*Diseño de pavimento rígido empleando fibra extraída de la estopa de coco como aditivo natural tramo San José Carhuapoma, Provincia de Bellavista, San Martín 2019*"
21. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA TAPIA, (1971).
22. JIMÉNEZ Paneque, R. (1988), Metodología de la Investigación, elementos básicos para la investigación clínica. 1ª ed. La Habana Cuba ISBN 978-987-02-6729-4.
23. KOSMATKA, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. Diseño y control de mezclas de concreto. México: PCA, 2004. ISBN 978-089-312-233-1.
24. LEMESHOW, Stanley. Paul Levy *Sampling of Populations Methods and Applications* 2013 ISBN 978-0470-04007-2.
25. Málaga et al (2008), *Política Universidad e innovación retos y perspectivas* tipo aplicada pg. 147
26. MALLAUPOMA, Franco "Comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos – Huancayo 2017" Perú. 2017
27. MARTINELLO, Debora. *Flexural fatigue of pre cracked fibre Reinforced concrete: experimental study and numerical modelling*. Barcelona 2019.
28. NISHIHARA, Jorge Control de fisuras por retracción plástica en pavimentos rígidos mediante concretos con adición de fibras de Agave Americana L. UNIVERSIDA RICARDO PALMA, Lima 2019
29. NMX-C-414-ONNCCE el mencionado CPO 30R (Cemento Portland Ordinario)
30. MENDOZA, Michel. "*Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto con fibra de Ichu para pavimentos rígidos, Huamanga, Ayacucho, Perú, 2021*" Tesis para obtener el título a ingeniero. 2021
31. MTC 2018 *Ministerio de Transporte y Comunicaciones*.
32. MOHAMMED, Hafeez. *Mechanical properties of ultra high strength fiber reinforced concrete [en línea]. Tesis para maestría, The University of Akron, 2015.* Pag 43. visita en línea

- [.https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_olink/r/1501/search-results?token=3085760LdMyXuvJgFmEtMKIRtUqVHug&clear=1001,RP](https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_olink/r/1501/search-results?token=3085760LdMyXuvJgFmEtMKIRtUqVHug&clear=1001,RP)
33. NTP 400.037:2018”, Norma Técnica Peruana.
 34. PALOMINO, BECERRA, Corali. *Influencia de la adición de fibra de Ichu (Stipa Obtusa) en la durabilidad de paneles de fibrocemento*. Trujillo Perú .2022
 35. ROBLEDO, C. et al. *Técnicas y procesos de investigación*. Editora educativa. Guatemala 2006. ISBN 978-989-8971-661
 36. Serrano et al 2018 diseño experimental pg 55
 37. SIKA. (2011). *Concreto Reforzado con fibras*. Lima, Perú.
 38. TAFUR E IZAGUIRRE Raúl Tafur Portilla, Manuel Izaguirre Sotomayor “*Como hacer un proyecto de investigación*” 2a ed. Bogotá Alfaomega 2015 ISBN.978 958 778 006 2
 39. TAPIA, Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura IICA *Pastos naturales del altiplano de Peru y Bolivia, editorial Ecuador 1ª ed. programa de investigacion zona andina. Quito Ecuador 1971*
 40. TENAZOA, CANDIOTTI, et al. (2019) *Assessment of Ichu fibers Extraction and Their Use as Reinforcement in Composite Materials Journal of natural fibers*.2018.
 41. T HAMET ET AL “Control de las micro contracciones plásticas en el concreto adicionando paja de arroz”,
 42. YAGUAL Y LIMON, José Ariana “*Análisis comparativo entre un pavimento rígido convencional con pavimento rígido adicionando fibra de aluminio para mejorar su resistencia.*” 2021. La libertad Ecuador 2021.
 43. PSI. *Fibra para el concreto: guía de tipos y usos*. México 2020.
 44. ZARATE, C., Carbajal, Y., Velásquez, R., Figueredo, C., et al *Metodología de la Investigación*. Lima Perú. 2017.

ANEXOS



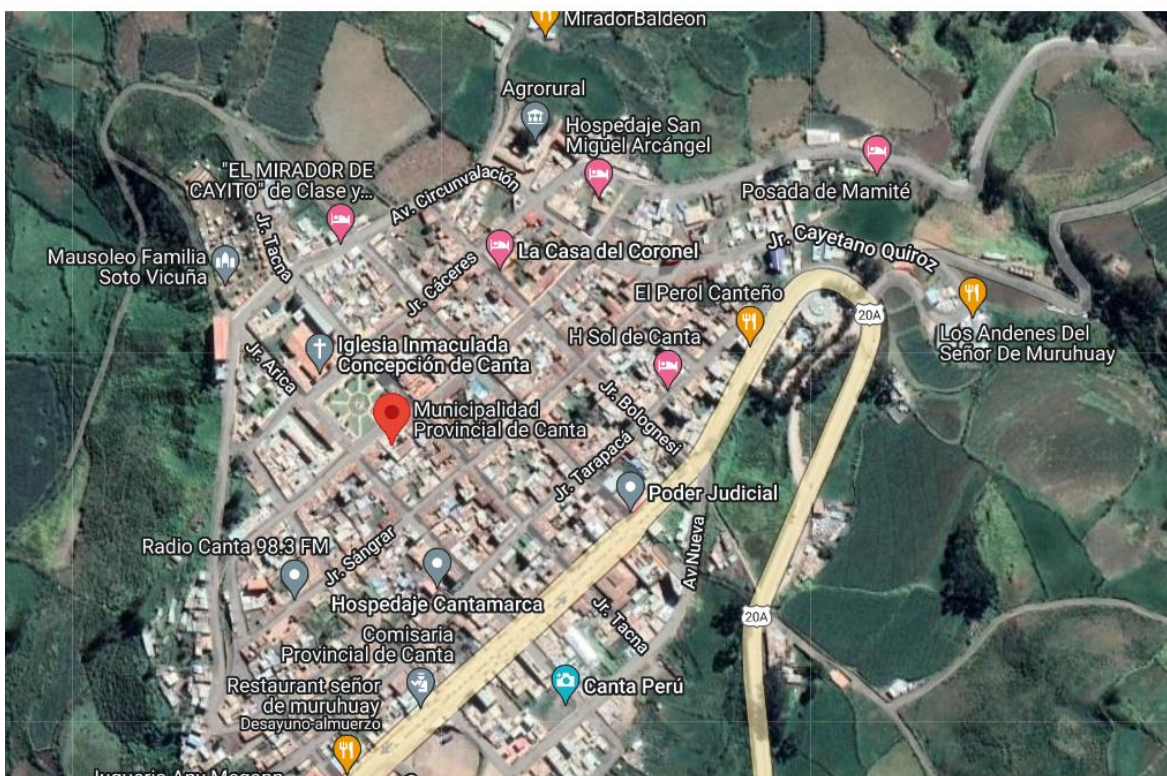
Anexo1: Imagen satelital del lugar en donde se realizará el proyecto

Fuente: Google Earth



Anexo 2: Imagen satelital de la Provincia de Canta.

Fuente: Google Earth



Anexo 3: Imagen satelital de la Provincia de Canta.

Fuente: Vista satelital de Canta. viasatelital. com Google Earth.

Tipo de espécimen	Área total de agrietamiento	Ancho de fisura promedio	Número total de fisuras	% total de área de agrietamiento con respecto al elemento de referencia
Patrón	994	0.10	166	100
Malla	824	0.11	102	83
Microfibra A (0.45kg/m ³)	108	0.09	21	11
Microfibra A (0.9kg/m ³)	34	0.09	9	3
Microfibra B (0.6kg/m ³)	59	0.08	20	6
Microfibra B (0.9kg/m ³)	4	0.08	2	0

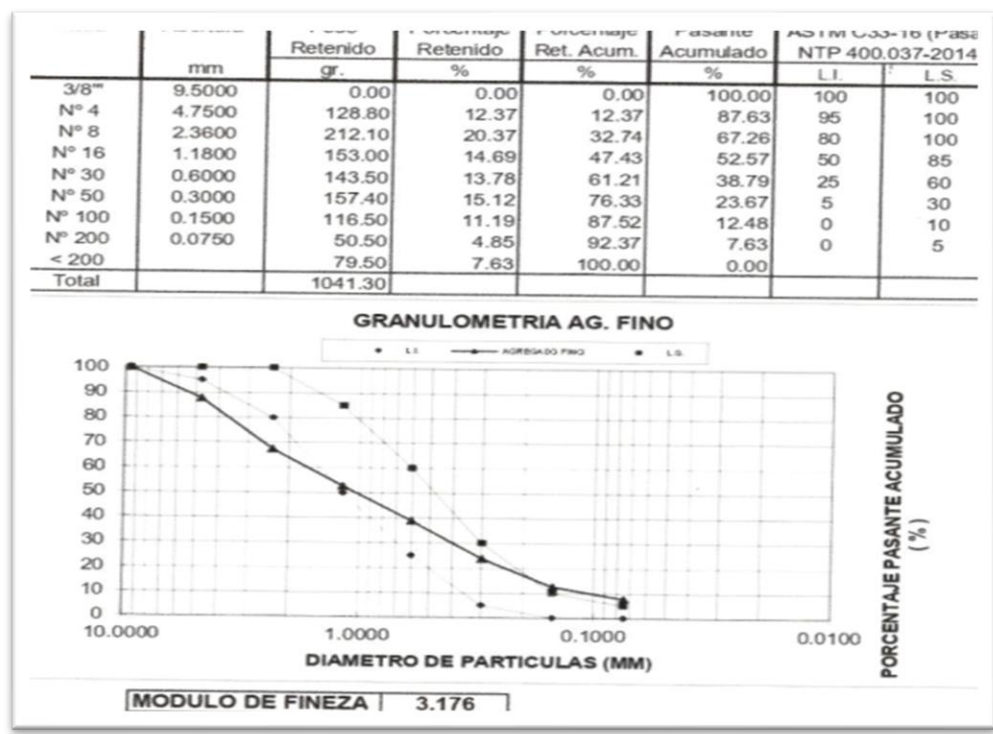
Anexo 4: Tipo de especímenes según su clasificación

Fuente: Sika Perú 2011

Fisuración en estado plástico	Contracción plástica	Contracción hidráulica.
		Mapeo superficial.
	Por negligencias o descuidos al ejecutar	Asentamiento plástico.
		Contracción por secado.
Fisuración en estado endurecido	Por movimientos espontáneos	Contracción térmica.
		Entumecimiento por corrosión del acero de refuerzo.
		Reacción álcalis-agregado.
	Por acciones mecánicas	Compresión, tracción, flexión, cortante o torsión.
	Otras	Errores de diseño y detallado.
		Prácticas constructivas inadecuadas.

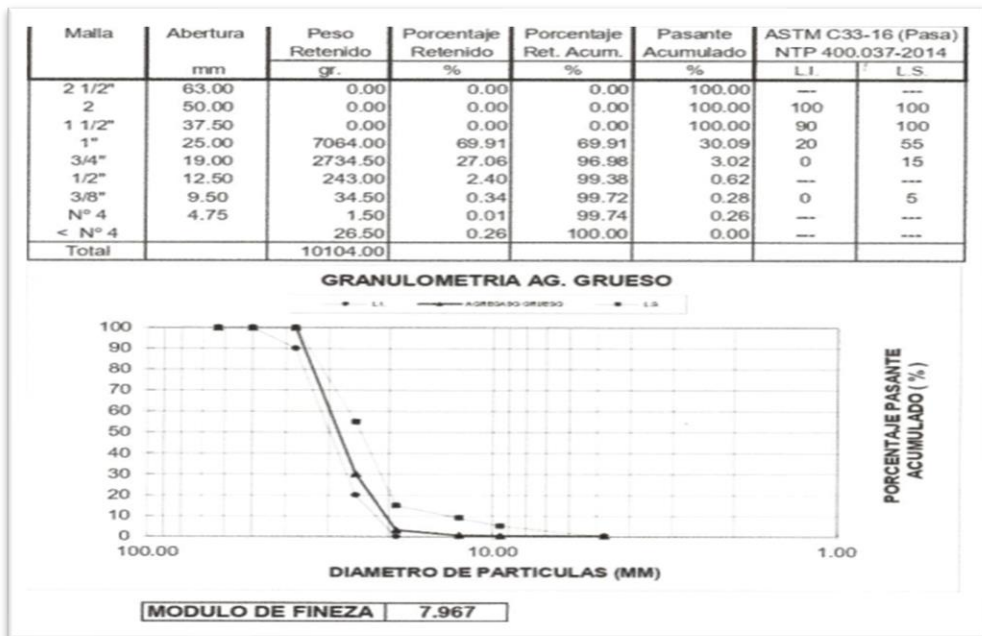
Anexo 5 : Tipo de fisuración

Fuente: Sika Peru 2011



Anexo 6: Ejemplo de granulometría de Agregado fino

Fuente: Huacho 2020



Anexo 7: Ejemplo de granulometría de Agregado grueso

Fuente: Huacho 2020

Propiedad	Arena		Grava	
	natural	lavada	9.5 mm	19.0 mm
Peso específico (seco)	2.11	2.28	2.46	2.46
Peso específico saturado superficialmente (seco)	2.31	2.40	2.51	2.51
Absorción, %	9.05	5.63	1.73	1.73
Peso volumétrico seco suelto, kg/m ³	1562	1539	1439	1450
Peso volumétrico seco compactado, kg/m ³	1662	1644	1583	1613
Módulo de finura	2.84	3.10	----	----

Anexo 8: Propiedades de los agregados pétreos

Fuente: Concreto y cemento. Investigación y desarrollo.2011

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos, Canta Lima 2022.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuánto se controla las fisuras de retracción plástica con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS ¿Cuánto se controla la longitud de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta Lima 2022?</p> <p>¿Cuánto se controla el tiempo de aparición de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?</p> <p>¿Cuánto varía el ancho de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Analizar el control de fisuras de retracción plástica con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS Estimar el control de la longitud de las fisuras con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.</p> <p>Determinar el control del tiempo de aparición de fisuras adicionando fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022</p> <p>Evaluar el ancho de fisuras adicionando fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL Las fisuras de retracción plástica se controlan significativamente con fibras de ichu, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICOS La longitud de las fisuras con fibras de ichu, cambia considerablemente, en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.</p> <p>El tiempo de aparición de fisuras con fibras de ichu, varia cuantiosamente en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022. El ancho de fisuras adicionando fibras de ichu, cambia notablemente en pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022 .</p>	<p>V1: FIBRAS DE ICHU</p> <p>V2: CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA</p>	<p>D1. Componentes</p> <p>D2. Dosificación de fibras</p> <p>D3. Características de fibras</p> <p>D1. Longitud de las fisuras</p> <p>D2. Tiempo de aparición de fisuras</p> <p>D3. Ancho de fisuras.</p>	<p>11: Humedad (%) 12: Densidad (gr/cm3) 13: Lignina, en estado natural tratada alcalinamente.</p> <p>11: 0.4 % (del peso del cemento) gr/m3 12: 0.5 % (del peso del cemento) gr/m3 13: 0.6 % (del peso del cemento) gr/m3</p> <p>11. Compacta 12. Lisa 13. Punzantes-predominio de orificios.</p> <p>11: Largas 12: Cortas 13: Intermedias</p> <p>11: Fraguado inicial 12: Fraguado medio 13: Fraguado final</p> <p>11: Ancho 12: Estrecho 13: Intermedias</p>	<p>Método: Científico Para Zarate et al (2017), se debe dar cumplimiento a distintas etapas consolidadas en tres.</p> <p>Tipo Aplicada: Menciona Málaga et al (2008), hace referencia una innovación nueva tecnológica iniciando de adquiridos conocimientos en el transcurso del tiempo el poder desarrollar de tal manera que se pondrá en práctica la información asimilada a través del tiempo, Asimismo, resalta que este estudio puede ser de gran ayuda en diversos momentos y lugares (p.147).</p> <p>Nivel: Explicativo Nos comenta Jiménez (1988), sostiene que el nivel explicativo es la forma de cómo se relaciona la causa y efecto siendo estas sumamente identificar puesto que parte de incógnitas claramente definidas (p.13).</p> <p>Diseño Experimental Serrano et al (2018) hace uso de una o más variables.</p>

ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022.

AUTOR: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA

						EXPERTO
I.- INFORMACION GENERAL:						B
UBICACIÓN: Jr Independencia No 308 Canta Perú						0.8
DISTRITO: CANTA		ALTITUD: 2.830 m.s.n.m				
PROVINCIA: CANTA		LATITUD: 11° 28' 2" Sur				
REGION: LIMA		LONGITUD: 76° 37' 29" Oeste				
II.- COMPONENTES:						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
Humedad (%)		Densidad gr/cm3		Lignina (%)		
III.- DOSIFICACION DE FIBRAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D2V2:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
300 gr/m3		600 gr/m3		1200 gr/m3		
IV.- CARACTERISTICA DE FIBRAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D3V2:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
Compacta gr		Lisa gr		Punzante gr		
V.- LONGITUD DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
Largas mm		Cortas mm		Medianas mm		
VI.- TIEMPO DE APARICION DE FISURAS						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
Fraguado inicial min		Fraguado final min		Fraguado Inter. min.		
VII.- ANCHO DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1:						
Indicador 1: Und		Indicador 2: Und		Indicador 3: Und		
Anchas mm		Angostas mm		Intermedias mm		
APELLIDOS Y NOMBRES: Cruz Poma Mirian						SUMA
PROFESION: Ingeniería Civil						
REGISTRO CIP No: 173808						PROMEDIO
EMAIL: m.cruzpoma2020@gmail.com						
TELEFONO: 948888321						

Según Oseda (2011):

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez.
1.0	Validez perfecta

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SANTA ROSA DE QUIVES
Ing. MIRIAN CRUZ POMA
OFICINA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

CIP N° 173808

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022.


AUTOR: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA

I.- INFORMACION GENERAL:						EXPERTO
UBICACIÓN:	Jr Independencia No 308 Canta Perú					C
DISTRITO:	CANTA	ALTITUD:	2.830 m.s.n.m			0.9
PROVINCIA:	CANTA	LATITUD:	11° 28' 2" Sur			
REGION:	LIMA	LONGITUD:	76° 37' 29" Oeste			
II.- COMPONENTES:						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Humedad	(%)	Densidad	gr/cm3	Lignina	(%)	
III.- DOSIFICACION DE FIBRAS						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D2V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
300	gr/m3	600	gr/m3	1200	gr/m3	
IV.- CARACTERISTICA DE FIBRAS						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D3V2:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Compacta	gr	Lisa	gr	Punzante	gr	
V.- LONGITUD DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Largas	mm	Cortas	mm	Medianas	mm	
VI.- TIEMPO DE APARICION DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Fraguado inicial	min	Fraguado final	min	Fraguado Inter.	min.	
VII.- ANCHO DE FISURAS						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1:						
Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und	
Anchas	mm	Angostas	mm	Intermedias	mm	
APELLIDOS Y NOMBRES:					CERNA LIVIA MOISES ELIAS	SUMA
PROFESION:					INGENIERIA CIVIL	
REGISTRO CIP No:					290415	PROMEDIO
EMAIL:					cernalivia@gmail.com	
TELEFONO:					976891688	

Según Oseda (2011):



0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta


MOISES ELIAS CERNA LIVIA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 290415

ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022.

AUTOR: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA

						EXPERTO
						A
						0.9
I.- INFORMACION GENERAL:						
UBICACIÓN:		Jr Independencia No 308 Canta Perú				
DISTRITO:		CANTA	ALTITUD:		2.830 m.s.n.m	
PROVINCIA:		CANTA	LATITUD:		11° 28' 2" Sur	
REGION:		LIMA	LONGITUD:		76° 37' 29" Oeste	
II.- COMPONENTES:						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
Humedad		(%)	Densidad		gr/cm3	
			Lignina		(%)	
III.- DOSIFICACION DE FIBRAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D2V2:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
300		gr/m3	600		gr/m3	
			1200		gr/m3	
IV.- CARACTERISTICA DE FIBRAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D3V2:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
Compacta		gr	Lisa		gr	
			Punzante		gr	
V.- LONGITUD DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
Largas		mm	Cortas		mm	
			Medianas		mm	
VI.- TIEMPO DE APARICION DE FISURAS						0.9
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
Fraguado inicial		min	Fraguado final		min	
			Fraguado Inter.		min.	
VII.- ANCHO DE FISURAS						0.8
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1:						
Indicador 1:		Und	Indicador 2:		Und	
Indicador 3:		Und	Indicador 4:		Und	
Anchas		mm	Angostas		mm	
			Intermedias		mm	
APELLIDOS Y NOMBRES:		Sanchez Lobato Francisco John				SUMA
PROFESION:		Ingeniero Civil				
REGISTRO CIP No:		231210				PROMEDIO
EMAIL:		psanchezlobato@hotmail.com				
TELEFONO:		995408044				
						6.1
						0.87

Según Oseda (2011):

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta

FRANCISCO JOHN SANCHEZ LOBATO
ING. FRANCISCO JOHN SANCHEZ LOBATO
INGENIERO CIVIL
REG. GIP N° 231210





LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
AUTORA	: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA
TESIS	: PROPUUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022
UBICACION	: Cocayallo Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú
	Fecha de ensayo: 19/05/2022

DISEÑO PATRÓN - f'c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S Kg/m ³	P. UNITARIO C Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.65	2.73	1.72	1.80	1539.0	1792
AGREGADO GRUESO - HUISO 67	2.65	6.97	0.21	0.60	1414.0	1529

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3 - 4	mm	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			1/2"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.56		
4	AGUA			216.0		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
	FACTOR CEMENTO		388.16		Kg/m ³	9.1 Bl/m ³
	Volumen absoluto del cemento			0.1244	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agua			0.2160	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.0290	m ³ /m ³	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.366
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3132	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3214	m ³ /m ³	
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			388	Kg/m ³	
	AGUA			216	L/m ³	
	AGREGADO FINO			824	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			851	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
	CORRECCION POR HUMEDAD			2280	Kg/m ³	
	AGREGADO FINO HUMEDO			837.9	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			853.4	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%	L/m ³	
	AGREGADO GRUESO			0.08	0.7	
				0.39	3.3	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				4.0	
					229.0	L/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			388	Kg/m ³	
	AGUA			220	L/m ³	
	AGREGADO FINO			838	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			853	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (BT II)						
	CEMENTO			14.36	Kg	
	AGUA			6.14	Lb	
	AGREGADO FINO			31.00	Kg	
	AGREGADO GRUESO			31.58	Kg	
PROPORCIÓN EN PESO p₂ (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p₃ (húmedo)		
	C	1.0		C	1.0	
	A.F	2.16		A.F	2.16	
	A.G	2.20		A.G	2.33	
	H ₂ o	24.1		H ₂ o	24.1	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
	Gilder Garcia Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	1 de 2

TEMA	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS		
SOLICITANTE	NANCY DILMA PAREDES DORDOVA		
UBICACIÓN	Cocayata Km 48 de la carretera a Carde - Casto - Lima - Perú		
EXPEDIENTE N°	---		
Panel	---	Aprobado por:	GM
Muestra	Patón	Ensayado por:	GM
Profundidad	---	Fecha de ensayo:	09/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra : Patón
Resistencia de diseño: 210 Ag/cm²
Dimensiones de caja: 38.3 cm x 56 cm x 10 cm
Diámetro Balde: 8.87 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	1° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	Apertura de grietas
min	gr	gr	kg/m ² h	(°C)	m/s	%	SI/No - Código
30	402.00	388.10	1.08	30.2	2.3	68	SI
60	396.12	386.30	1.03	34.9	2.8	58	SI
90	390.28	383.40	1.37	38.3	3.3	47	SI
120	383.90	391.90	1.15	38.2	3.6	47	SI
150	381.80	388.80	1.78	37.5	3.0	44	SI
180	388.80	385.30	2.01	36.0	3.3	41	SI
210	385.30	382.80	1.37	37.5	2.8	42	SI
240	382.80	378.40	1.86	36.3	3.3	38	SI
270	379.40	377.30	1.32	38.9	3.5	43	SI
300	377.30	375.48	1.09	33.8	3.2	43	NO
330	375.30	373.40	1.98	37.3	3.5	43	NO
360	373.40	373.10	1.88	36.4	3.0	40	NO
390	370.10	367.30	1.60	36.0	2.8	43	NO
420	367.30	364.00	1.08	36.2	3.0	38	NO
450	-	-	-	-	-	-	-
480	-	-	-	-	-	-	-

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 7 horas.
- Panel acondicionado por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca BOEHO Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CR1002.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Materiales	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio		
AUTORA	: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
TESIS	: PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS.		
UBICACION	: Cocalva Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú	Fecha de ensayo:	19/05/2023

DISEÑO FIBRA DE ICHU 0.40 % - Fc 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO PNEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.63	2.73	1.72	1.80	1539.0	1792
AGREGADO GRUESO - HUSO 67	2.65	6.97	0.21	0.60	1414.0	1529

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE						
A)	VALORES DE DISEÑO					
	1	ASENTAMIENTO	3 - 4	pa/g		
	2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"			
	3	RELACION AGUA CEMENTO	0.56			
	4	AGUA	216.0			
	5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.5			
	6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.32			
B)	ANÁLISIS DE DISEÑO					
	FACTOR CEMENTO		388.16	Kg/m ³	9.1	lit/m ³
	Volumen absoluto del cemento		0.1244	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agua		0.2180	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Aire		0.0290	m ³ /m ³		
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.365
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3132	m ³ /m ³		0.636
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3214	m ³ /m ³		
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					1.000
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR M ³ DE PESO SECO					
	CEMENTO		388	Kg/m ³		
	AGUA		216	Lit/m ³		
	AGREGADO FINO		824	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO		882	Kg/m ³		
	FIBRA DE ICHU (0.4% del peso del cemento)		1.553	Kg/m ³		
	PESO DE MEZCLA		2281	Kg/m ³		
D)	CORRECCIÓN POR HUMEDAD					
	AGREGADO FINO HUMEDO		837.0	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		853.4	Kg/m ³		
E)	CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS			%	Lit/m ³	
	AGREGADO FINO		0.08	0.7		
	AGREGADO GRUESO		0.30	3.3		
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				4.0	Lit/m ³
					220.0	Lit/m ³
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HUMEDO					
	CEMENTO		388	Kg/m ³		
	AGUA		220	Lit/m ³		
	AGREGADO FINO		836	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO		865	Kg/m ³		
	FIBRA DE ICHU (0.4% del peso del cemento)		1.553	Kg/m ³		
	PESO DE MEZCLA		2301	Kg/m ³		
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (87 L)					
	CEMENTO		14.30	Kg		
	AGUA		8.14	Lit		
	AGREGADO FINO		31.00	Kg		
	AGREGADO GRUESO		31.58	Kg		
	FIBRA DE ICHU (0.4% del peso del cemento)		57.4	g		
	PORCIÓN EN PESO p ₂ (húmedo)					
	C	1.0				
	A.F	2.16				
	A.G	2.20				
	H ₂ O	24.1				
	PROPORCIÓN EN VOLUMEN p ₃ (húmedo)					
	C	1.0				
	A.F	2.10				
	A.G	2.33				
	H ₂ O	24.1				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	Datos de Laboratorio		
AUTORA	- NANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
TESIS	- PROPUUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022		
UBICACION	Cocayalta Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú	Fecha de ensayo:	19/05/2023

MATERIAL	PESO ESPECIFICO	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL	ABSORCIÓN	P. UNITARIO B.	P. UNITARIO C.
	g/cm ³		%	%	kg/m ³	kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.63	2.73	1.72	1.80	1539.0	1792
AGREGADO GRUESO - HUSO 67	2.55	6.97	0.21	0.60	1414.0	1529

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE			
A) VALORES DE DISEÑO			
1	ASENTAMIENTO	3 - 4	ulg
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	1/2"	
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.56	
4	AGUA	216.0	
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.5	
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.32	
B) ANALISIS DE DISEÑO			
	FACTOR CEMENTO	366.16	Kg/m ³
	Volumen absoluto del cemento	0.1244	m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Agua	0.2160	m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Aire	0.0250	m ³ /m ³
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS		0.365
	Volumen absoluto del Agregado fino	0.3132	m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3214	m ³ /m ³
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			
	CEMENTO	366	Kg/m ³
	AGUA	216	L/m ³
	AGREGADO FINO	852	Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO	862	Kg/m ³
	FIBRA DE ICHU (0.5% del peso del cemento)	1.841	Kg/m ³
D) PESO DE MEZCLA		2261	Kg/m ³
E) CORRECCION POR HUMEDAD			
	AGREGADO FINO HUMEDO	637.3	Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	853.4	Kg/m ³
F) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
	AGREGADO FINO	0.08	L/m ³
	AGREGADO GRUESO	0.39	L/m ³
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA	220.0	L/m ³
G) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			
	CEMENTO	366	Kg/m ³
	AGUA	220	L/m ³
	AGREGADO FINO	838	Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO	863	Kg/m ³
	FIBRA DE ICHU (0.5% del peso del cemento)	1.941	Kg/m ³
H) PESO DE MEZCLA		2301	Kg/m ³
I) CANTIDAD DE MATERIALES (ST L)			
	CEMENTO	14.36	Kg
	AGUA	8.14	L/m ³
	AGREGADO FINO	31.00	Kg
	AGREGADO GRUESO	31.50	Kg
	FIBRA DE ICHU (0.5% del peso del cemento)	71.8	g
J) PROPORCION EN PESO p3 (húmedo)			
	C	1.0	
	A.F	2.16	
	A.G	2.20	
	H2O	24.1	
K) PROPORCION EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
	C	1.0	
	A.F	2.10	
	A.G	2.23	
	H2O	24.1	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio						
AUTORA	: NANCY DILMA PAREDES CORDOVA						
TEBIS	: PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTA, LIMA 2022						
UBICACION	: Cocayella Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú				Fecha de ensayo: 18/05/2023		
DISEÑO FIBRA DE ICHU 0.60 % - f_c 210 kg/cm²							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S kg/m ³	P. UNITARIO C kg/m ³	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12						
AGREGADO FINO - ARENA	2.63	2.73	1.72	1.80	1539.0	1792	
AGREGADO GRUESO - HUJO 67	2.65	6.97	0.21	0.60	1414.0	1529	
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE							
A) VALORES DE DISEÑO							
1. ASENTAMIENTO				3 - 4	psig		
2. TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL				1/2"			
3. RELACION AGUA CEMENTO				0.56			
4. AGUA				216.0			
5. TOTAL DE AIRE ATRAPADO %				2.5			
6. VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO				0.32			
B) ANALISIS DE DISEÑO							
FACTOR CEMENTO			388.95	Kg/m ³	9.1	kg/m ³	
Volumen absoluto del cemento				0.1244	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agua				0.2160	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire				0.0290	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.355	
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3132	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3214	m ³ /m ³		
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.005	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO							
CEMENTO				388	Kg/m ³		
AGUA				216	L/m ³		
AGREGADO FINO				824	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				852	Kg/m ³		
FIBRA DE ICHU (0.6% del peso del cemento)				2.329	Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA				2282	Kg/m ³		
D) CORRECCION POR HUMEDAD							
AGREGADO FINO HUMEDO				837.9	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO				853.4	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS							
AGREGADO FINO				0.08	L/m ³		
AGREGADO GRUESO				0.35	L/m ³		
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					220.0	L/m ³	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO							
CEMENTO				388	Kg/m ³		
AGUA				220	L/m ³		
AGREGADO FINO				838	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				853	Kg/m ³		
FIBRA DE ICHU (0.6% del peso del cemento)				2.329	Kg/m ³		
G) PESO DE MEZCLA				2302	Kg/m ³		
CANTIDAD DE MATERIALES (ST II.)							
CEMENTO				14.26	Kg		
AGUA				8.14	Lb		
AGREGADO FINO				31.09	Kg		
AGREGADO GRUESO				31.58	Kg		
FIBRA DE ICHU (0.6% del peso del cemento)				86.2	g		
PROPORCIÓN EN PESO (húmedo)						PROPORCIÓN EN VOLUMEN (húmedo)	
C	1.0					C	1.0
A.F	2.16					A.F	2.10
A.G	3.20					A.G	3.33
H ₂ O	24.1					H ₂ O	24.1

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC Gloria García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR/PR-LAB-AG-01/01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	14/09/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
TESIS PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RÍVIDOS AUTORA CANTA LIMA 2022 UBICACIÓN NAVOY DILMA PAREDES CORDOVA Coochayta Km 40 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú			
Carrera Topografía Material Agregado fino N° Muestra M-02		Ensayado por: M. Flores Fecha de ensayo: 17/05/2023	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADO FINO ASTM C136			

A) CONDICIONES DE ENSAYO:

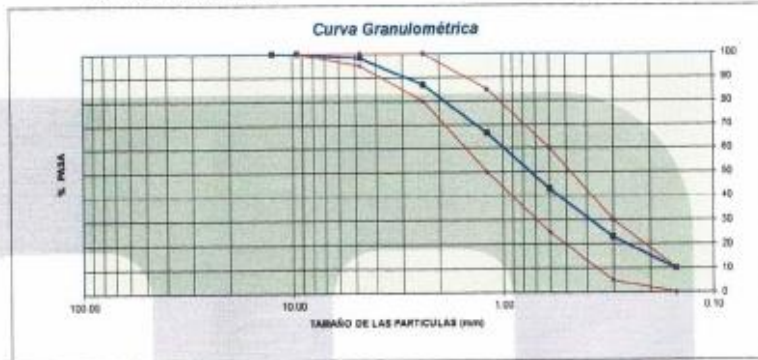
Método de preparación de muestra: Seco a horno
Método de remizado: Manual

B) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Peso inicial húmedo: 554.8 gr. Contenido de Humedad: 1.72 %
Peso inicial seco: 545.4 gr. Tamaño máx. nominal: N° 08
Módulo de finura: 2.73

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES (ASTM C33)	
		(g)	(%)	Retenido	Passa	Huso Areno	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.75	0.6	1.7	1.7	98.3	95	100
N° 08	2.36	81.0	11.3	13.1	88.9	80	100
N° 16	1.18	112.1	20.6	33.6	66.4	50	85
N° 30	0.60	127.9	23.5	57.1	42.9	25	60
N° 50	0.30	158.9	29.0	77.1	22.9	5	30
N° 100	0.15	70.9	13.0	90.0	10.0	0	10
FONDO		64.70	10.0	100.0	0.0		

C) CURVA GRANULOMÉTRICA:



OBSERVACIONES:
* Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

	Revisado por:	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA SAC Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
Jefe de Laboratorio		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO PARA AGREGADOS	Código: FOR-PR-LAB-AG-001.01
		Revisión: CC-MTL
		Aprobado: 2/06/2023
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C29		
PROYECTO: PROYECTO DE CONTROL DE FUEGOS DE REPARACION PLASTICA CON FIBRAS DE CARBON EN LOSAS DE PAVIMENTOS AGREGADO CARTA, LIMA 2007		
AUTOR: NANCY DELMA PAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN: Coqueyo Av. 48 de la carretera a Cerro - Cerro - Lima - Perú		
Cantón: Trapiche	Ensayado por: Mirella Flores	
Materia: Agregado fino	Fecha de ensayo: 17/05/2023	
N° Muestra: M-02		
PESO UNITARIO PARA AGREGADOS ASTM C29		

A) PESO UNITARIO COMPACTADO:

Método utilizado: Método A (PVC, TMH-1 (C))
 Recipiente utilizado: R1 (Pequeño)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la muestra + Recipiente	kg	7.31	7.31	7.31
2	Peso del Recipiente	kg	2.36	2.36	2.36
3	Peso de la muestra	kg	4.95	4.95	4.95
4	Volumen del Molde	m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1792.39	1792.39	1792.39
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)		1792			

B) PESO UNITARIO SUELTO:

Método utilizado: Método C (PLS)
 Recipiente utilizado: R1 (Pequeño)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la muestra + Recipiente	kg	6.61	6.61	6.61
2	Peso del Recipiente	kg	2.36	2.36	2.36
3	Peso de la muestra	kg	4.25	4.25	4.25
4	Volumen del Molde	m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	Peso Unitario Suelto	kg/m ³	1538.77	1538.77	1538.77
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)		1539			

OBSERVACIONES:
 * Promueva la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:  NANCY DELMA PAREDES CORDOVA Jefa de Laboratorio	Revisado por:  MTL GEOTECNIA Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Bases y Pavimentos	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código: MTL-PA-LAB-0000011 Revisión: 2 Aprobado: DC-MTL Fecha: 2020/08/11
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C138		
TÍTULO: PROYECTO DE CONTROL DE FIDELIDAD DE REPRODUCCIÓN ALTERNATIVA (CONFORME A LOS EFECTOS DE INCREMENTOS) RESIDUOS CANTIDAD: UNO (01)		
AUTORA: NANCY DÍAZ PAREDES CORDOVA UBICACIÓN: Conjunto inmobiliario de la carretera a Conde - Conde - Lima - Perú		
CANTIDAD: Una (1) Estado: Aprobado por MTL Elaborado por: Mónica Flores Fecha de entrega: 11/08/2020		
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN PARA ADERECADOS FINOS ASTM C138		

A) PESO ESPECÍFICO:



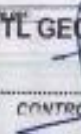
PESO ESPECÍFICO DE MASA HORNO SECO	g/cm ³	2.80
------------------------------------	-------------------	------

B) ABSORCIÓN DE AGUA:

ABSORCIÓN (%)	1.8
---------------	-----

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

	Revisado por:  Gilder Garcia Guzman	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC  Mónica Flores CONTROL DE CALIDAD
	Fecha de Laboratorio: 11/08/2020	Documento Controlado: MTL-PA-LAB-0000011

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FORME LAB 05.001.01
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	14/05/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
Objetivo	PROPÓSITO DE CONTROL DE CALIDAD DE ABRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE JENI EN CASOS DE REVAMIENTOS FIBROSOS. CANTA. LIMA 2022		
Autoridad	MUNICIPIO DISTRITO PUEBLO CONDOR		
Ubicación	Calle 10 de Julio de la carretera a Calle - Condo - Lima - Perú		
Cantón	Tayacho		
Materia	Agregado Grueso		
N° Muestra	M-01		
		Ensayado por:	Mirita Flores
		Fecha de ensayo:	13/05/2021
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADO GRUESO ASTM C136			

A) CONDICIONES DE ENSAYO:

Método de preparación de muestra: Seco a forno
Método de tamizado: Manual

B) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Peso inicial húmedo: 2013.1 gr Contenido de Humedad: 2.20 %
Peso inicial seco: 2008.0 gr Tasaño máxima nominal: 10"
Módulo de finura: 6.83

MALLAS	ABERTURA mm	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES (ASTM C136)	
		gr	%	Retenido	Peso	Uso A1	Uso B1
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0		
1.18"	30.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	80	100
1/2"	12.50	381.8	18.9	28.1	71.9		
3/8"	9.50	127.9	6.3	34.4	35.7	20	55
N° 20	4.75	889.2	44.2	68.2	31.8	0	10
N° 30	2.50	11.8	0.6	99.8	0.2	0	0
N° 35	1.18	0.0	0.0	99.8	0.2		
FONDO		1.80	0.1	100.0	0.0		

C) CURVA GRANULOMÉTRICA:



OBSERVACIONES:
* El presente es reproducción parcial o total de este documento por la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA	MTL GEOTECNIA SAC
	Gilder García Guzmán Ingeniero Civil Código 298741	CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO PARA AGREGADOS	Código:	FOR-PR-LAB-AG-001 (2)
		Revisión:	3
		Ambito:	CC-MTL
		Fecha:	22/04/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C29			
PROBETA:	HOMOGENEIDAD DE CONCRETO DE ALTO RESISTENCIA PLÁSTICA CON FIBRAS DE CHU EN LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO, CARTEL, LIMA 2007		
ALTURA:	IVANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN:	Cayalla Km 48 de la carretera a Cerro - Cerro - Lima - Perú		
Código Material:	Trajiche	Ensayado por:	Mirella Flores
N° Muestra:	Agregado grueso M-01	Fecha de ensayo:	17/09/2021
PESO UNITARIO PARA AGREGADOS ASTM C29			

A) PESO UNITARIO COMPACTADO

Método utilizado: Método A (PVC 750x110)
Recipiente utilizado: R2 (Mediano)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	19.07	18.87	19.07
2	Peso del Recipiente	kg	5.10	5.10	5.10
3	Peso de la Muestra	kg	14.97	14.97	14.97
4	Volumen del Molde	m ³	0.00953	0.00953	0.00953
5	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1529.29	1529.23	1529.23

PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1529
--	-------------

B) PESO UNITARIO SUELTO

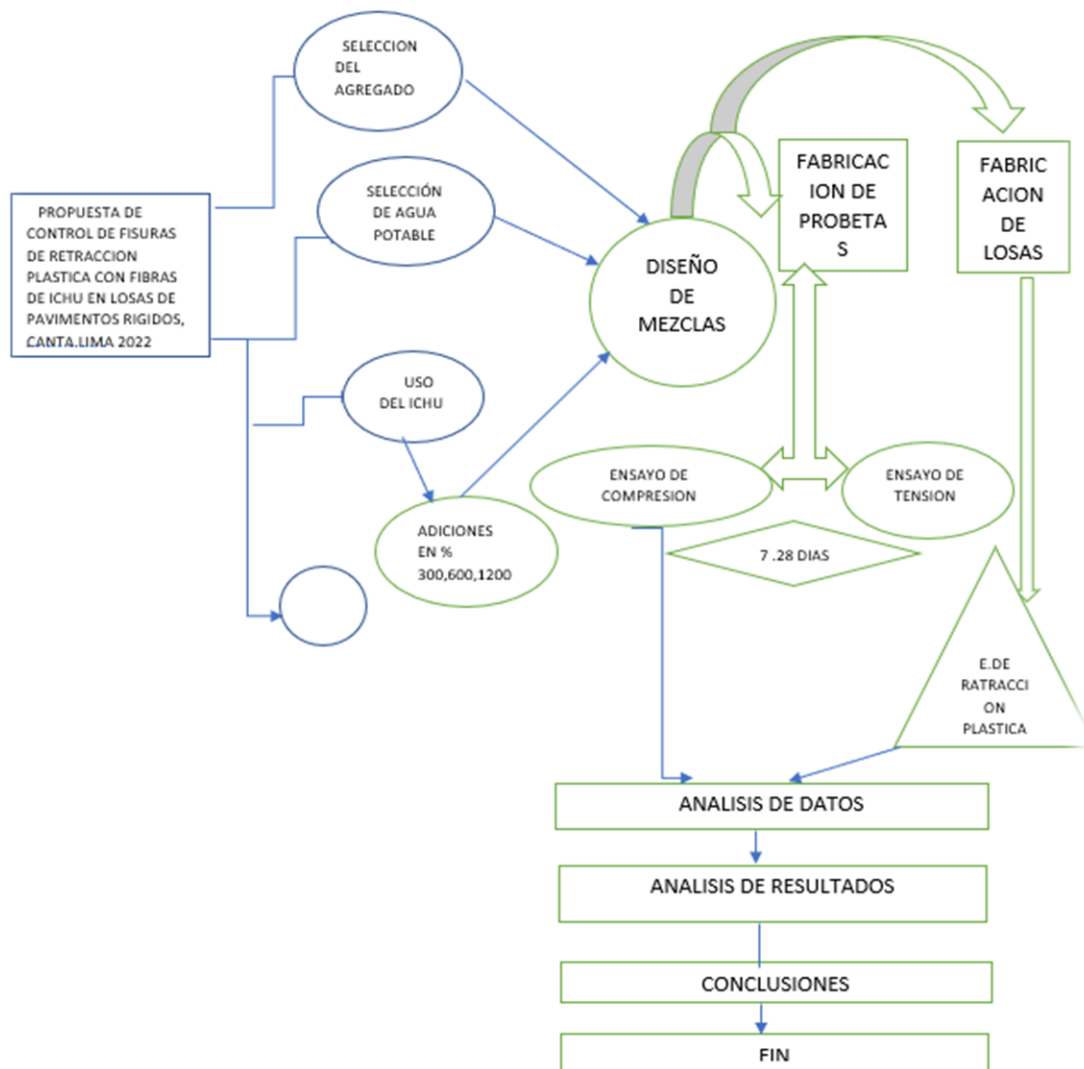
Método utilizado: Método C (PUS)
Recipiente utilizado: R7 (Mediano)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	18.07	18.07	18.07
2	Peso del Recipiente	kg	5.10	5.10	5.10
3	Peso de la Muestra	kg	13.47	13.47	13.47
4	Volumen del Molde	m ³	0.00953	0.00953	0.00953
5	Peso Unitario Suelto	kg/m ³	1413.81	1413.81	1413.81

PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1414
--	-------------

OBSERVACIONES
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: Gilder García Guzmán Ingeniero de Sueros y Pavimentos	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
--	--	--



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código: F062M-LAB-0020131
		Revisión: 2
		Aprobado: CC-MTL
		Fecha: 12/04/2013
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C127		
TÍTULO	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE KIVU EN LOSAS DE PAVIMENTOS ANIGDEE SANTA LIMA 2012	
AUTORA	NANCY OLGA FARRERO CORDOVA	
UBICACIÓN	Cosevilla Km 48 de la carretera a Carls - Carls - Lima - Perú	
Cantón	Triplicado	Ensayado por: Mirala Flores
Materia	Agregado grueso	Fecha de ensayo: 17/05/2013
N° muestra	M-01	
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN PARA AGREGADOS GRUOSOS ASTM C127		

A) PESO ESPECÍFICO:

PESO ESPECÍFICO DE MASA AL HORNO SECO	gr/cc	2.45
---------------------------------------	-------	------

B) ABSORCIÓN DE AGUA:

ABSORCIÓN (%)	6.4
---------------	-----

DECLARACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA Gildar Garcia Guzman Ingeniero Civil CIP No. 299741	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

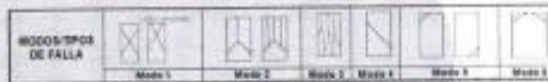
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CALIBRADO	Nombre: _____ Número: _____ Fecha: _____	TÍTULO DEL ENCOMENDADO 2
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Nº 174 - 175 - 176 - 177			
TÍTULO: PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD DE RESTRICCIONES PLÁSTICAS CON BASE DE CEMENTO EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS, CANTÓN, LIMA 2022 AUTOR: HENRY OLIVER ANDRÉS CORDOVA UBICACIÓN: CANTÓN EN LA CIUDAD DE CANTÓN - CANTÓN - LIMA - PERÚ			
Cliente: T. Proyecta Material: Píndoles de concreto de 15 cm x 20 cm N.º de muestra: 1000000	Empleado por: Wilson Flores Fecha de emisión: 2022/08/02		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39 - RTP 2002M			

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Tipo de muestra: Muestreo
 Destino: _____
 Resistencia de Diseño: 210 MPa
 Intensidad de carga: 2.50 MPa/cm²

B) ENSAYO DE COMPRESIÓN:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ESPEZUR (mm)	RF	AREA (cm²)	AREA NOMINAL (cm²)	FECHA DE ROTURA (DÍAS)	F.F. (MPa)	ESPEZUR (mm)	F.F. (MPa)	F.F. (MPa)	RF (%)
PATRÓN	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1570.0	8	1.88	205.7	210.0	97.9	
PATRÓN	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1581.0	5	1.88	198.4	210.0	94.5	
PATRÓN	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1613.0	5	1.88	208.0	210.0	99.1	
ICM 0.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1424.8	5	1.88	191.1	210.0	91.2	
ICM 0.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.5	78.5	1790.3	9	1.26	150.1	210.0	71.5	
ICM 0.5% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1492.5	5	1.88	175.4	210.0	83.5	
ICM 1.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1288.0	6	1.88	153.5	210.0	73.1	
ICM 1.5% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1322.5	5	1.88	167.1	210.0	79.6	
ICM 2.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1295.3	6	1.88	161.6	210.0	77.0	
ICM 3.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1160.8	5	1.88	140.3	210.0	66.8	
ICM 3.5% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1153.4	5	1.88	140.8	210.0	67.0	
ICM 4.0% del peso de cemento	19/05/2023	20/05/2023	7	2.0	78.5	1306.0	6	1.88	148.9	210.0	70.9	



OBSERVACIONES:

• Presente la reproducción parcial o total de este documento en su establecimiento desde el área de Control de MTL 040701194

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL COP N° 299741 Ingeniero de Obras y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	--

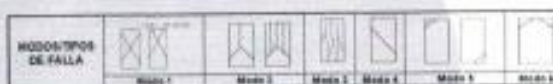
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO		CATEGORÍA	
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILÍNDRICO		3	
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO				
ATA 03 - N° 03-03				
TÍTULO	PROYECTO DE CONTROL DE FUGAS DE RETRACCIÓN PLATAS CONCRETO DE CHU EN LOTES DE RESIDENTES NEGROS, CALLES 1800 3000			
AUTORIZACIÓN	INAC Y OBRAS PÚBICAS (OBRAS)			
UBICACIÓN	CALLE 1800 N° 18 de la Urbina y Calle - CHU - Lima - Perú			
Estado	Figuras	Elaborado por		Revisado por
N° de muestra	1800001	Pavlos de concreto de 10.00 x 20.00		MIRACOS

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Tipo de muestra: Muestras
 Identificación: _____
 Procedimiento de ensayo: 21E - Agrico
 Intensidad de carga: 2.50 - Agrico

B) ENSAYO DE COMPRESIÓN:

IDENTIFICACION DE MUESTRA	FECHA DE RECEPCION	FECHA DE ENSAYO	DIAM. (mm)	L (mm)	AREA (cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg)	AREA DE CARGA (cm ²)	F.C. (MPa)	COMPRESION (kg/cm ²)	FUERZA APORTE (kg)	F.C. (MPa)
PATRON	18052023	18062023	38	20	78.5	2165.3	5	1.00	275.7	2165	100.3
PATRON	18052023	18062023	38	20	78.5	2179.9	5	1.00	277.8	2180	100.3
PATRON	18052023	18062023	38	20	78.6	2488.4	5	1.00	255.8	2490	101.3
ICHU 0.4% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1825.3	5	1.00	247.3	2100	117.8
ICHU 0.4% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1929.2	5	1.00	246.9	2100	118.0
ICHU 0.6% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1170.4	5	1.00	250.0	2100	118.4
ICHU 0.8% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1946.4	5	1.00	238.8	2100	111.8
ICHU 0.9% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1824.4	5	1.00	232.3	2100	110.8
ICHU 0.9% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1800.5	5	1.00	228.4	2100	112.8
ICHU 0.6% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1186.5	5	1.00	221.1	2100	105.3
ICHU 0.7% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1167.7	5	1.00	222.5	2100	106.0
ICHU 0.8% del peso del cemento	18052023	18062023	38	20	78.5	1781.8	5	1.00	225.3	2100	107.3



RECOMENDACIONES:
 Presente a disposición por parte de esta oficina de la información sobre el ensayo de Control de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Rutas y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA DE FLEXION DEL CONCRETO (VIGA SIMPLE CON CARGA A LOS TERCIOS DEL CLARO)	Clasificación	TW/LM-CONCRETO
		Revisión	3
		Subgrupo	CC-04L
		Fecha	27/08/11
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO NTP 339.678 - ASTM C78			

REFERENCIA
AUTOR TORRESIN DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCION PLASTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOMAS DE PALMAYTES RODOS, CARTA LIMA 3022
REVIS ANAY DE LA PAREDES OROOVA

UBICACION Calle José P. de la Cruz y Calle - Centro - Lima - Perú **Fecha de ensayo** 28/08/11

II INFORMACION GENERAL

TIPO DE MEZCLA: CONCRETO 21433CM2
DESCRIPCION: Resistencia a la flexión del concreto a los 28 días

III DATA DE ENSAYO

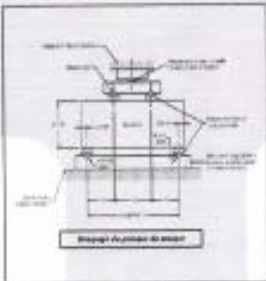



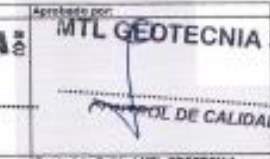
Prueba No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Identificación	PATRON	PATRON	6.8%L	6.8%L	6.8%L	6.8%L	6.8%L	6.8%L	6.8%L
Medio "L" (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Medio "W" (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Distancia entre apoyos "L" (mm)	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Carga máxima (kN)	2295.5	2292.7	2506.5	2497.8	2763.0	2722.8	2841.0	2828.8	
Posición de Flexión	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	
Distancia entre la flexión y el apoyo más cercano "L" (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Módulo de Rotura (kg/cm ²)	31.47	30.18	33.45	32.77	36.97	36.64	38.27	38.12	

FORMULA	Fórmula del Tercio Medio	Fórmula del Tercio Medio - 1/8	Fórmula del Tercio Medio - 1/4
	$R = PL/bd^2$	$R = \frac{3P}{bd^2}$	Desarrollado



OBSERVACIONES:
 * Permitida la reproducción parcial o total de este documento solo si es autorizada escrita del área de Gestión de MTL GEOTECNIA.
 - El ensayo a la flexión se realizó sobre vigas de concreto endurecidas, en reposo en sus unidades de soporte.

 MTL GEOTECNIA SAC INGENIERO CIVIL N.º de Licencia: 99874-1 Especialidad: Soportes y Pavimentos	Revisado por	Aprobado por
	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD	
	Glider García Guzmán CONTROL DE CALIDAD MTL GEOTECNIA	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA DE FLEXIÓN DEL CONCRETO (VIGA SIMPLE CON CARGA A LOS TERCIOS DEL CLARO)	Código:	FOR-CAE-CONCRETO						
		Bermeo:	3						
		Accredita:	CC-MTL						
		Fecha:	01/08/21						
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO WTP 226.078 - A87M C78									
REFERENCIA									
AUTOPRODUCIDA	ANEXO DILAT. PAREDES CONCRETO								
PROYECTO	PROPÓSITO DE CONTROL DE CALIDAD DE PAVIMENTOS PLÁSTICOS CON FIBRAS DE POLIÉSTER EN LOSAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS. CANTA LAM 2022								
UBICACIÓN		Calle 10m al sur de la carretera a Canto - Canto - Lima - Perú							
		Fecha de entrega: 18/08/21							
A. INFORMACIÓN GENERAL:									
TIPO DE MEZCLA: CONCRETO 210 K8CNC									
DESCRIPCIÓN: Resistencia a la flexión del concreto a los 28 días									
B. DATA DE ENSAYO:									
Identificación	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Resol. h^2 (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Resol. h (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Distancia entre apoyos l (mm)	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Carga última P_u (kN)	2116.7	2487.7	2887.8	2882.3	2888.1	2828.8	2814.4	2783.8	
Posición de Flexión	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio	Centro del tercio medio
Distancia entre el punto de flexión y el apoyo más cercano h^2 (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ángulo de rotura θ (grados)	23.28	22.28	25.79	26.88	28.78	28.02	27.02	27.12	
FÓRMULAS:		Centro del Tercio Medio	Centro del Tercio Medio 2/3	Centro del Tercio Medio 1/3					
		$R = PL/h^2$	$R = \frac{3P}{h^2}$	Descartado					
									
OBSERVACIONES:									
* Modificado de acuerdo al control a cargo de este laboratorio de la subdirección técnica del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.									
* El ensayo a la flexión se realizó de acuerdo a la norma NBR 12218 de concreto endurecido, el reporte de resultados está en el protocolo de log-11980.									
Elaborado por:	Revisado por:		Aprobado por:						
									
MTL GEOTECNIA S.A.C.									
Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP Nº 299745									
Línea de Laboratorio Ingeniería de Suelos y Pavimentos Control de Calidad MTL GEOTECNIA									

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Version	0
		Fecha	29/10/2021
		Página	2 de 2

TEMA	PROPUESTA DE CONTROL DE FIGURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. SANTA LIMA 2022		
SOLICITANTE	NANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN	Cocayata Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú		
EXPEDIENTE N°	LIMA		
Panel	1	Aprobado por:	OCM
Muestra	Patrón 1	Ensayado por:	OCM
Profundidad	-	Fecha de ensayo:	09/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: _____ Patrón 1
 Resistencia de diseño: 210 kg/cm²
 Dimensiones de caja: 35.5 cm x 56 cm x 10 cm
 Diámetro Balde: 6.67 cm

B) TOMA DE DATOS:

# Fijero	Identificación	Espesor (mm)	Longitud (cm)
1	FP1-1	0.35	2.00
2	FP1-2	0.20	5.00
3	FP1-3	0.20	2.00
4	FP1-4	0.10	3.98
5	FP1-5	0.10	1.00
6	FP1-6	0.20	4.00
7	FP1-7	0.10	4.00
8	FP1-8	0.10	5.00
9	FP1-9	0.10	8.00
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.16	
CRR (%)		0.00	



Panel de Concreto - Patrón 1

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 7 horas.
- Paneles acondicionados por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se utilizó la regla de fibras.
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una sonda metálica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	1 de 2

TESIS	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS
SOLICITANTE	NANCY DILMA PAREDES CORDOVA
UBICACIÓN	Cocayalla Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú
EXPEDIENTE N°	---
Panel	---
Muestra	0.4% DE ICHU
Profundidad	---
Aprobado por:	GCN
Ensayado por:	GCN
Fecha de ensayo:	08/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra : 0.4% DE ICHU
Resistencia de diseño: 210 kg/cm²
Dimensiones de caja: 35.5 cm x 56 cm x 10 cm
Diámetro Balde: 6.67 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	Aparición de grietas?
min	gr	gr	g/in ² h	(°C)	m/s	%	Si/No - Código
30	452.00	387.90	1.20	35.6	2.0	49	
60	387.90	345.50	1.37	36.2	2.3	47	
90	368.60	340.10	1.37	36.0	2.0	48	
120	363.10	360.30	1.60	36.7	2.4	47	
150	360.30	364.90	3.15	36.8	3.0	42	
180	364.90	383.40	0.80	37.2	2.8	39	
210	383.40	380.80	1.49	38.5	2.7	41	
240	380.80	377.20	2.08	38.2	2.7	48	
270	377.20	375.30	1.68	36.1	2.7	42	
300	375.30	372.70	1.55	36.4	2.7	40	
330	372.70	369.40	2.48	37.8	2.8	32	
360	369.40	364.60	2.06	38.4	2.7	37	
390	364.60	355.00	5.91	38.9	3.1	28	
420	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-
480	-	-	-	-	-	-	-

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 6 horas 30 minutos.
- Paneles acondicionados por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca BOECO Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital de modelo.....

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA SAC Jefe de Laboratorio de Materiales	 Guider Garcia Guzman Ingeniero Químico y Perito CIP N° 299741	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO		Clase	FOR-LAB-024-02.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO		Versión	0
			Fecha	25-10-2021
			Página	2 de 2
TÍTULO	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOCALS DE PAVIMENTOS RÍBORDO, CA			
SOLICITANTE	NANCY DEL MAR PAREDES CORCOVA			
UBICACIÓN	Cocayallo Km 48 de la carretera a Cerro - Cerro - Lima - Perú			
EXPOSICIÓN	LMA			
Factor	Aprobado por: GSG			
Mostrador	Ensayado por: GSG			
Profundidad	Fecha de ensayo: 09/09/2021			

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra: 0.4% DE ICHU
Resistencia de diseño: 25.0 MPa
Dimensiones de caja: 30.2 cm x 28.2 cm x 30.2 cm
Diámetro Bóveda: 0.47 cm
Promedio de Fluencia Patrón: 0.12 mm

B) TOMA DE DATOS:

#Fisura	Identificación	Tipología	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.4% 2.1	0.10	0.00
2	F-0.4% 2.2	0.10	0.00
3	F-0.4% 2.3	0.18	0.00
4	F-0.4% 2.4	0.18	0.00
5	F-0.4% 2.5	0.10	0.00
6	F-0.4% 2.6	0.10	0.00
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)			0.10
CMB (%)			0.12



Panel de Concreto - 0.4% DE ICHU

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 0 hasta 30 minutos.
- Panelles acondicionados por el periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fisura, se usó la regla de fluencia.
- Para la toma de datos de la longitud de la fisura, se usó una regla normal.

	Recibido por:	Aprobado por:
	 Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 25222-1	 CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
Jefe de Laboratorio Registrado en Sufrido y Permisos Control de Calidad MTL GEOTECNIA		

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CCN-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	1 de 2

TESIS	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS		
SOLICITANTE	NANCY DILMA FAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN	Cocayalla Km 46 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú		
EXPEDIENTE N°	LIMA		
Panel	---	Aprobado por:	GCM
Muestra	0.5% ICHU	Ensayado por:	GCM
Profundidad	---	Fecha de ensayo:	02/08/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:


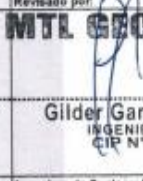

Muestra : 0.5% DE ICHU
 Resistencia de diseño : 210 kgf/cm²
 Dimensiones de caja : 35.5 cm x 56 cm x 10 cm
 Diámetro Balde : 6.67 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	Operación de grietas?
min	gr	gr	kg/m ² h	(°C)	m/s	%	SI/No - Código
30	400.00	387.70	1.32	27.0	2.8	66	SI
60	387.70	382.50	2.68	29.0	3.0	44	SI
90	382.50	380.90	1.26	30.5	2.7	46	SI
120	380.90	387.80	1.43	30.2	3.0	39	NO
150	387.80	385.70	1.20	31.3	3.0	39	NO
180	385.70	383.10	1.40	32.8	3.0	40	NO
210	383.10	380.90	1.28	32.1	3.0	37	NO
240	380.90	378.20	1.55	35.0	2.9	38	NO
270	378.20	375.90	1.32	32.8	2.8	36	NO
300	375.90	373.30	1.49	32.7	2.8	40	NO
330	373.30	368.60	2.12	32.1	2.9	35	NO
360	368.60	362.40	4.12	32.6	2.9	37	NO
390	362.40	358.60	2.18	33.3	3.0	33	NO
420	358.60	355.20	1.99	35.1	3.0	37	NO
450	-	-	-	-	-	-	-
480	-	-	-	-	-	-	-

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema
- Registro de datos de 7 horas.
- Paneles acondicionados por el periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca BOECO Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CR2032.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	CONTROL DE CALIDAD
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-COR-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	2 de 2

TEMA	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RÍPIDOS, C/ NANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
SOLICITANTE	Cocayate Km 48 de la carretera a Casca - Casca - Lima - Perú		
UBICACIÓN	LIMA		
EXPEDIENTE N°	---		
Panel	---	Aprobado por:	GCM
Muestra	0.5% DE ICHU	Ensayado por:	GCM
Profundidad	---	Fecha de ensayo:	04/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra : 0.5% DE ICHU
Resistencia de diseño: 210 kg/cm²
Dimensiones de caja: 35.5 cm x 35 cm x 10 cm
Diámetro Balda: 5.67 cm
Promedio de Fibra Patrón: 0.15 mm

B) TOMA DE DATOS:

# Fibra	Identificación	Espesor	Longitud
-	-	mm	cm
1	F-0.5%-1-1	0.10	4.12
2	F-0.5%-1-2	0.10	2.02
3	F-0.5%-1-3	0.10	2.18
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		0.10	
CRR (%)		32.33	



Panel de Concreto - 0.5% ICHU

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema
- Registro de datos de 7 horas.
- Paneles acondicionados por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se utilizó la regla de fibras
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una sonda métrica

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA SAC Gilder Garcia Guzman INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Fecha de elaboración	Intensidad de Fibra o Pavimento	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-COM-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	1 de 2

TESIS	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS R		
SOLICITANTE	NANCY DILMA PAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN	Cocayalla Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú		
EXPEDIENTE N°	---		
Panel	---	Aprobado por:	GCM
Muestra	0.6%	Ensayado por:	GCM
Profundidad	---	Fecha de ensayo:	09/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:




Muestra : 0.6% DE ICHU
 Resistencia de diseño: 210 kg/cm²
 Dimensiones de caja: 35.5 cm x 56 cm x 10 cm
 Diámetro Balde: 6.67 cm

B) TOMA DE DATOS:

Tiempo	Masa de agua inicial	Masa de agua final	Tasa de Evaporación	T° Aire	Veloc. Viento	Humedad Relativa	¿Aparición de grietas?
min	gr	gr	kg/m ² h	(°C)	m/s	%	SÍ/NO - Código
30	374.00	373.20	0.48	40.8	2.9	45	NO
60	373.90	372.60	0.52	39.8	2.7	45	NO
90	372.90	370.56	0.86	38.7	2.2	43	NO
120	371.00	369.00	1.15	39.2	2.5	43	NO
150	369.00	365.00	2.28	38.8	2.7	42	NO
180	367.00	363.20	2.18	40.2	2.8	43	NO
210	363.20	362.00	0.69	40.8	2.7	41	NO
240	362.00	360.00	1.15	41.7	2.5	40	NO
270	360.00	358.00	1.10	40.8	2.6	40	NO
300	358.00	356.00	1.15	42.3	2.8	39	NO
330	356.00	354.90	1.19	43.5	2.5	38	NO
360	354.00	352.00	1.18	43.8	2.4	36	NO
390	352.00	349.00	1.72	38.1	3.7	37	NO
420	349.00	346.00	1.72	40.0	3.9	37	NO
450	-	-	-	-	-	-	-
480	-	-	-	-	-	-	-

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 7 horas.
- Paneles acondicionados por el período de 24 horas.
- Para la toma de datos de la temperatura ambiente y humedad relativa, se utilizó el termohigrómetro de marca BOECO Germany.
- Para la toma de datos de la velocidad de viento, se utilizó el anemómetro digital CR2032.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CON-002.01
	ENSAYO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO	Versión	0
		Fecha	25/10/2021
		Página	2 de 2

TEMA	PROPUESTA DE CONTROL DE FISURAS DE RETRACCIÓN PLÁSTICA CON FIBRAS DE ICHU EN LOSAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. CA		
SOLICITANTE	NANCY DELMA PAREDES CORDOVA		
UBICACIÓN	Coochayta Km 48 de la carretera a Canta - Canta - Lima - Perú		
EXPEDIENTE N°	LMA		
Panel	---	Aprobado por:	OCM
Muestra	0.6%	Ensayado por:	OCM
Profundidad	---	Fecha de ensayo:	09/06/2023

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Muestra : _____ 0.6%

Resistencia de diseño: _____ 210 kg/cm²

Dimensiones de caja: _____ 35.5 cm x 58 cm x 10 cm

Dímetro Balde: _____ 5.67 cm

Promedio de Fibra Patrón: _____ 0.15 mm

B) TOMA DE DATOS:

# Fibra	Identificación	Espesor mm	Longitud cm
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
PROMEDIO ESPESOR (mm)		-	-
CRR (%)		-	-



Panel de Concreto - 0.6% ICHU

C) OBSERVACIONES DE ENSAYO:

- Panel acondicionado al estado más crítico del ambiente donde se instaló el sistema.
- Registro de datos de 7 horas.
- Paneles acondicionados por el periodo de 24 horas.
- Para la toma de datos del espesor de la fibra, se utilizó la regla de fibras.
- Para la toma de datos de la longitud de la fibra, se utilizó una vincha métrica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	MTL GEOTECNIA SAC	MTL GEOTECNIA SAC
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA
		CONTROL DE CALIDAD



Figura N°20. Preparación para el diseño de mezcla



Figura N°21. Metodo del cono de Abraham para medir Slum.



Figura N°22 :Método del Cono de Abraham



Figura N°23 :Diversas dosificaciones.



Figura N°24. Preparacion para el diseño de mezcla



Figura N°25. Metodo del cono de Abraham para medir Slum.



Figura N°26. Panel de muestra de concreto Patrón



Figura N°27. Panel de muestra 0.40% Ichu



Figura N°28. Panel de muestra 0.50%



Figura N°29. Panel de muestra 0.60% Ichu



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de lchu en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Br. Paredes Córdova, Nancy Dilma ([Orcid.org/0000-0003-4459-697X](https://orcid.org/0000-0003-4459-697X).)

ASESOR:

Dr. Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto ([Orcid.org/0000000219689122](https://orcid.org/0000000219689122).)

Resumen de coincidencias X

19 %

1	hdl.handle.net	8 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	6 %
3	Entregado a Universida...	2 %
4	repositorio.continental...	1 %
5	Entregado a Universida...	1 %
6	repositorio.utec.edu.pe	1 %
7	repositorio.urp.edu.pe	<1 %
8	repositorio.bicu.edu.ni	<1 %
9	es.slideshare.net	<1 %

VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Miriam Cruz Poma
 1.2 Cargo o institución donde labora: Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 1.4 Autor del instrumento: Nancy Dilma Paredes Córdova
 1.5 Título de la investigación: Propuesta de Control de Fisuras de retracción plástica con fibras de lchu en losas de pavimento rígido en Canta, Lima, 2022

II. ASPECTOS DE LA VALIDACION

	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado el avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teórico científicos de la Tecnología Educativa					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				X	
CONTEO TOTAL DE VALIDEZ		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1 \cdot A) + (2 \cdot B) + (3 \cdot C) + (4 \cdot D) + (5 \cdot E)}{50}$$

III CALIFICACION GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo adecuado).

Categoría	Intervalo
Desaprobados	(0.00 - 0.50)
Observados	<0.50 - 0.60>
Aprobados	<0.70 - 1.00>

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

Se aplica claridad, objetividad, consistencia

...20 de 12... de 2022

VALIDACION DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

- 3.1 Apellidos y nombres del experto: Francisco John Sánchez Lobelo
 3.2 Cargo o institución donde labora: Municipalidad Provincial de Canta
 3.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 3.4 Autor del instrumento: Nancy Dilma Parades Córdova
 3.5 Título de la investigación: Propuesta de Control de Fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimento rígido en Canta, Lima, 2022

III. ASPECTOS DE LA VALIDACION

	CRITERIOS	DÉFICI ENTE 1	BAJA 2	REGULA R 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado el avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teórico científicos de la Tecnología Educativa				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación					X
CONTEO TOTAL DE VALIDEZ		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1 \cdot A) + (2 \cdot B) + (3 \cdot C) + (4 \cdot D) + (5 \cdot E)}{50}$$

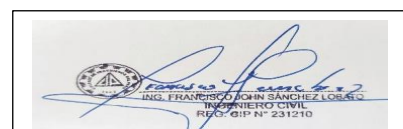
III CALIFICACION GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo adecuado).

Categoría	Intervalo
Desaprobados	(0.00 – 0.50)
Observados	<0.50 -0.60>
Aprobados	<0.70 -1.00>

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

Documento apropiado por la investigadora
con lógica y coherencia.

20 de 12 de 2022



VALIDACION DE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES

- 2.1 Apellidos y nombres del experto: Moisés Elías Cerna Libia
 2.2 Cargo o institución donde labora: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
 2.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 2.4 Autor del instrumento: Nancy Dilma Paredes Córdova
 2.5 Título de la investigación: Propuesta de Control de Fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimento rígido en Canta, Lima, 2022

II. ASPECTOS DE LA VALIDACION

	CRITERIOS	DEFICI ENTE 1	BAJA 2	REGULA R 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado el avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos técnico científicos de la Tecnología Educativa				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X
CONTEO TOTAL DE VALIDEZ		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1 \cdot A) + (2 \cdot B) + (3 \cdot C) + (4 \cdot D) + (5 \cdot E)}{50}$$

III CALIFICACION GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo adecuado).

Categoría	Intervalo
Desaprobados	(0.50 - 0.59)
Observados	<0.50 -0.60>
Aprobados	<0.70 -1.00>

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

Documento adecuado para la investigación

El día 12 de 2022



MOISÉS ELÍAS CERNA LIBIA
Ingeniero Civil
CIP Nº 259415



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MUÑIZ PAUCARMAYTA ABEL ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de control de fisuras de retracción plástica con fibras de Ichu en losas de pavimentos rígidos, Canta, Lima 2022", cuyo autor es PAREDES CORDOVA NANCY DILMA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 26 de Setiembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MUÑIZ PAUCARMAYTA ABEL ALBERTO DNI: 23851049 ORCID: 0000-0002-1968-9122	Firmado electrónicamente por: AMUNIZP02 el 26-09- 2023 14:25:45

Código documento Trilce: TRI - 0651520