



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Tecnología Whitetopping con fibra pet y cenizas de horno de ladrillera
para pavimentos en la avenida Metropolitana, Comas 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Osorio Aguilar, Jhonn Elvis (orcid.org/0000-0001-6635-2701)

Rodriguez Donayre, Gerardo André (orcid.org/0000-0003-1516-6671)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Principalmente a Dios por darnos vida y salud que nos permitió emprender esta carrera.

A nuestros padres por el esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional que nos brindan día a día para sobresalir.

A nuestros abuelos y hermanos por el apoyo y acompañamiento y apoyo moral que nos dieron para nunca rendirnos y que si se puede lograr los objetivos propuestos.

Agradecimiento

Gracias a Dios por permitirnos tener y disfrutar a nuestras familias, por el apoyo en cada decisión, gracias a nuestras madres y padres por el apoyo incondicional que nos permite a cumplir con excelencia el desarrollo de este artículo, gracias por creer en nosotros

No ha sido fácil el camino hasta ahora, pero gracias por las enseñanzas, los aportes que han sido para nuestras vidas, lo duro y trabajoso que ha sido este largo camino, hago presente nuestro aprecio y cariño hacia ustedes, mi familia

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, 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: "TECNOLOGÍA WHITETOPPING CON FIBRA PET Y CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA PARA PAVIMENTOS EN LA AVENIDA METROPOLITANA, COMAS 2022", cuyos autores son OSORIO AGUILAR JHONN ELVIS, RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRÉ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 21 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 26- 06-2023 22:32:18

Código documento Trilce: TRI - 0547142



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES



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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, OSORIO AGUILAR JHONN ELVIS, RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRÉ estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "TECNOLOGÍA WHITETOPPING CON FIBRA PET Y CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA PARA PAVIMENTOS EN LA AVENIDA METROPOLITANA, COMAS 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
OSORIO AGUILAR JHONN ELVIS DNI: 75428771 ORCID: 0000-0001-6635-2701	Firmado electrónicamente por: JOSORIOA el 21-06- 2023 22:25:36
RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRÉ DNI: 77366881 ORCID: 0000-0003-1516-6671	Firmado electrónicamente por: GRODRIGUEZDO el 21-06-2023 21:50:56

Código documento Trilce: INV - 1308159



Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	x
Abstract	xi
INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización:.....	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	19
3.5. Procedimientos:	20
3.6. Método de análisis de datos:.....	26
3.7. Aspectos éticos:	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1. Límites granulometría del agregado.....	12
Tabla 2. Determinación de módulo de finura.....	13
Tabla 3. Tabla de resistencia a la compresión.....	18
Tabla 4. Tabla de resistencia a la flexión.....	18
Tabla 5. Agregado fino.....	23
Tabla 6. Agregado grueso.....	23
Tabla 7. Dosificación de probetas.....	24
Tabla 8. Dosificación de vigas.....	25
Tabla 9. Diseño de mezcla por (m3)	25
Tabla 10. Resistencia a Compresión con adición de cenizas.....	29
Tabla 11. Prueba estadística.....	30
Tabla 12. Correlación de Pearson.....	30
Tabla 13. Resistencia a compresión con adición de fibra pet.....	31
Tabla 14. Prueba estadística.....	32
Tabla 15. Coeficiente de correlación de Pearson.....	32
Tabla 16. Resistencia a flexión con adición de cenizas.....	33
Tabla 17. Prueba estadística.....	34
Tabla 18. Coeficiente de correlación de Pearson.....	35
Tabla 19. Resistencia a flexión con adición de fibra pet.....	35
Tabla 20. Prueba estadística.....	36
Tabla 21. Coeficiente de correlación de Pearson.....	36
Tabla 22. Cono de Abrams con adición de cenizas.....	37
Tabla 23. Prueba estadística.....	38
Tabla 24. Coeficiente de correlación de Pearson.....	38
Tabla 25. Cono de abrams con adición de fibra pet.....	39
Tabla 26. Prueba estadística.....	40
Tabla 27. Coeficiente de correlación de Pearson.....	40

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación del Whitetopping.....	10
Figura 2. Fibra pet.....	11
Figura 3. Proceso de cocción de ladrillos.....	13
Figura 4. Proceso del Whitetopping.....	14
Figura 5. Manual de Carreteras.....	19
Figura 6. Planta artesanal de ladrillo.....	21
Figura 7. Recolección de cenizas.....	21
Figura 8. Recolección de botellas de plástico.....	22
Figura 9. Proceso de fibra.....	22
Figura 10. Agregados y aditivos.....	22
Figura 11. Tamizado de agregados y aditivos.....	22
Figura 12. Batido de mezcla con los aditivos.....	22
Figura 13. Mapa político del Perú.....	27
Figura 14. Mapa político del Departamento de Lima.....	27
Figura 15. Mapa de la provincia de Lima.....	28
Figura 16. Mapa del distrito de Comas.....	28
Figura 17. Rotura de probeta con adición de pet a los 28 días CC 3.8.....	29
Figura 18. Rotura de probeta con adición de ceniza a los 28 días CC 3.7.....	29
Figura 19. Valores de adición de cenizas al concreto 2%,4% y 6%.....	29
Figura 20. Valores de adición de fibra pet al concreto en 2%,4% y 6%.....	31
Figura 21. Rotura de viga con adición de pet a los 28 días F-2.....	33
Figura 22. Rotura de viga con adición de ceniza a los 28 días FC – 2.9.....	33
Figura 23. Valores de adición de cenizas al concreto en 2%,4% y 6%.....	34
Figura 24. Valores de adición de fibra pet al concreto en 2%,4% y 6%.....	35
Figura 25. Asentamiento de cono de Abrams.....	37
Figura 26. Asentamiento de cono de Abrams.....	37
Figura 27. Consistencia de concreto con adición de ceniza en 2%,4% y 6%.....	37
Figura 28. Consistencia de concreto con adición de ceniza en 2%,4% y 6%.....	39
Figura 29. Comparación de Adición de cenizas 6% compresión a los 28 días.....	41
Figura 30. Comparación de Adición de fibra pet 6% compresión a los 28 días.....	42
Figura 31. Comparación de Adición de cenizas de flexión a los 28 días.....	43

Figura 32. Comparación de Adición de fibra pet a flexión los 28 días	44
Figura 33. Comparación de asentamiento con Adición de cenizas.....	44
Figura 34. Comparación de asentamiento con Adición de fibra pet.....	45

Resumen

La siguiente investigación tiene como objetivo general demostrar la influencia de la adición de fibra pet y cenizas en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022. Con relación a la metodología es de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, diseño experimental y nivel aplicado. La población es 69 probetas y 23 vigas, la muestra es 63 probetas y 21 vigas y el muestreo es no probabilístico. En técnicas se aplicó el método de observación y se utilizó como instrumento de recolección de datos los ensayos de laboratorio.

Los resultados obtenidos en la resistencia a la compresión con cenizas y pet a los 28 días, con una adición de 6% son: de 322.25kg/cm² y 322.38kg/cm² respectivamente. De la misma manera en la resistencia a la flexión se obtuvo 67.77kg/cm² y 75.73kg/cm² respectivamente y por último en el cono de Abrams se obtuvo un asentamiento de 91.67mm y 88mm en cenizas y pet. En conclusión, que las fibras pet y las cenizas ayudan reducir el espesor de la losa de concreto al momento de implementar la tecnología whitetopping como una alternativa ecológica y económica. Así mismo ayuda a la resistencia y a la economización de costos.

Palabras clave: Whitetopping, pet, ceniza.

Abstract

The following research has the general objective of demonstrating the influence of the addition of PET fiber and ash on the properties of whitetopping concrete for the improvement in the metropolitan avenue, Comas 2022. Regarding the methodology, it is applied with a quantitative approach, experimental design and applied level. The population is 69 specimens and 23 beams, the sample is 63 specimens and 21 beams, and the sampling is non-probabilistic. In techniques, the observation method was applied and laboratory tests were used as a data collection instrument.

The results obtained in the resistance to compression with ashes and pet at 28 days, with an addition of 6% they are: 322.25kg/cm² and 322.38kg/cm² respectively. In the same way, in the resistance to flexion, 67.77kg/cm² and 75.73kg/cm² were obtained, respectively, and finally, in the Abrams cone, a settlement of 91.67mm and 88mm was obtained in ashes and pet. In conclusion, that PET fibers and ashes help reduce the thickness of the concrete slab when implementing whitetopping technology as an ecological and economical alternative. It also helps resistance and cost savings.

Keywords: Whitetopping, pet, ash.

INTRODUCCIÓN

Con el tiempo transcurrido desde la pavimentación flexible de kilómetros de vías urbanas y carreteras en Bolivia se está llegando a una etapa final desde su implementación, donde los defectuosos bacheos y los insuficientes recapados sobre el asfalto se ejecuta para recuperar la integridad y vida útil de la estructura. Por lo tanto, la vida útil del servicio de las infraestructuras donde se evidencia que los efectos se han acelerado dado a la poca supervisión de las sobrecargas, al descuido del mantenimiento, conservación y los cambios climáticos extremos donde se obtiene un elevado calor o bajas temperaturas que son muy frecuentes en el oriente del altiplano. Dadas las circunstancias no es conveniente seguir incrementando los gastos de los recursos intentado solucionar las deficientes capacidades estructurales con recapados de asfalto sin una reconformación de las capas subyacentes. Frente a esta dificultad surge conservar el pavimento flexible existente colocando una losa de concreto encima denominado la técnica de whitetopping (Rosendo, 2022, párr. 1).

En la actualidad en el Perú más del 70% de las carreteras pavimentadas en acorde a las red vial son de asfalto, donde las fallas en el pavimento flexible son muy comunes y lo que se utiliza para dar solución es el recapeo del asfalto, pero al realizar esta metodología, aunque se corrigen las fallas funcionales, las fallas estructurales seguirán permaneciendo y con el pasar del tiempo la capa nueva manifestará la misma falla que tuvo la capa original, por tal motivo se seguirá obteniendo más fallas y deterioros en el cual se volverá un ciclo repetitivo donde se tendrá que repetir el mismo procedimiento, que al pasar del tiempo se obtendrá más inversión en reparaciones y estará significando altos costos mantenimientos que podría ser invertido para otros fines más útiles (Ureta, 2018, p. 20).

En el distrito de Comas no escapa de la situación de deterioro del pavimento flexible, la Av. Metropolitana que se encuentra el asfalto en un deterioro significativo donde se observa baches, agrietamiento y piel de cocodrilo en gran parte de la avenida Sirve para comunicarse con varias regiones, incluida los olivos, San Martín. Por lo tanto, las carreteras se consideran importantes para los mercados locales y

el desarrollo. De esta forma, se debe considerar la optimización de estos recursos con productos que mejoren las propiedades de envejecimiento, buscando productos naturales y de fácil disponibilidad para la investigación. Estos incluyen las cenizas y el tereftalato de polietileno (PET), que plantean problemas ambientales porque su descomposición o propiedades tóxicas pueden causar problemas en el medio ambiente. Según estudios previos, estos elementos contribuyen significativamente a la formación de pavimentos rígidos, ya que su composición inhibe la durabilidad. Por lo tanto, se evalúan mezclas de hormigón que contienen cenizas y tereftalato de polietileno. (PET) en un pavimento ya existente como alternativa de vida útil con el propósito de elaborar un pavimento de mayor calidad, resistencia, durabilidad y seguridad en las vías.

Frente a este presente estudio ha planteado como problema general de esta investigación, ¿De qué manera influye la aplicación de fibra y cenizas en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022? Además, se ha planteado como problemas específicos: (a) ¿De qué manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la compresión en la tecnología whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022? (b) ¿De qué manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la flexión del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022? (c) ¿De qué manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en el ensayo de slum en la avenida metropolitana, los Comas 2022?

En esta investigación se justifica de forma teóricamente se mejoró la resistencia en el concreto para la rehabilitación de los pavimentos flexibles con el uso de la metodología whitetopping con el fin de mejorar las propiedades físicas y mecánicas, mediante la adición de fibra pet y cenizas así mejorando su vida útil. Todo daño a una estructura se debe prevenir mediante una investigación previa. La fibra pet y la ceniza se utilizó para mejorar las características del concreto para la construcción en este caso la mejora se utilizó en el concreto para el uso del pavimento el cual mostró que la utilización de estos aditivos natural y reciclado en la utilización de la tecnología whitetopping es para vías es una justificación práctica. Este proyecto de investigación se justifica metodológicamente que con el pasar de los años, las

estructuras viales se implementan nuevas tecnologías, estándares y procedimientos de mejora sin embargo en nuestro país no tenemos una gestión adecuada donde se le da una solución a los pavimentos deteriorados ya sea por falta de presupuestos o porque simplemente no lo ejecutan, donde las técnicas están desfasadas en mejoras y tecnología que se necesitan en la actualidad. Mediante esta tecnología y el reciclaje se pretende concientizar a la población y entidades que estén enfocados en este rubro a tener soluciones innovadoras a un nivel internacional así aumenten la resistencia y durabilidad de las infraestructuras viales.

El objetivo general del proyecto de investigación es Demostrar cómo influirá la aplicación de fibra pet y cenizas en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022, así también los objetivos específicos son Determinar la influencia de la cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022, Determinar la influencia de las cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022, Determinar la influencia de las cenizas y fibras pet en el mejoramiento del slump del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022.

La hipótesis general del proyecto de investigación es que las fibras pet y la ceniza influye en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022, así también las hipótesis específicos es la cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la compresión del concreto en la avenida metropolitana, los Comas 2022, La ceniza y fibras pet influye en la resistencia a la flexión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022, La ceniza y fibras pet influye en el mejoramiento del slump del concreto en la avenida metropolitana, los Comas 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales, Arias y Leguia (2021), como objetivo tuvieron en esta investigación aplicar la tecnología whitetopping como una opción la rehabilitación la ampliación de la vida útil del pavimento existente en la ciudad de Tarapoto 2021. Fue un estudio no experimental y tipo aplicada. La población de estudios estuvo conformada en la ciudad de Tarapoto, la muestra de la investigación fue en el aeropuerto Guillermo Del Castillo Paredes. Los instrumentos empleados fueron datos meteorológicos, datos estadísticos, manuales, estudios. El resultado que se obtuvo en la introducción de estos aditivos nos ayuda a conseguir una clasificación mejor definida, como consistencia fluida y mayor resistencia a la compresión, aumentando en un 22% su resistencia requerida y proporcionando una capa de recubrimiento de menor espesor, con unas medidas de 7" (18 cm) y por lo tanto clasificado como un Thin Whitetopping. al plantear la tecnología Whitetopping en los pavimentos aeroportuarios, el objetivo de prolongar su vida útil y reducir las fallas superficiales, se estimada que el pavimento durará más de 20 años ya que la capa de concreto tiene la capacidad de resistencia, con un margen alto de seguridad donde también nos permite reducir la distancia de juntas transversales en relación con el espesor de la losa.

Angaspilco, Bocanegra, Muñoz, Torres y Villanueva (2021), tuvieron como objetivo Adición de ceniza de carbón para aumentar la resistencia a la compresión del concreto, Chiclayo, 2022. Este estudio no es aplicada y de tipo no experimental. La población de estudios está compuesta en Chiclayo - Perú, la muestra de la investigación fue en el Km 5. Pimentel. Los instrumentos aplicados fueron investigación de revistas, recolección de información, sistematización e interpretación. La ceniza de carbón debe tener menos de un 10% para alcanzar una máxima resistencia a la compresión, si la cantidad de ceniza aumenta la resistencia disminuirá, la resistencia promedio a los 28 días fue de 221 kg/cm², con 2.5kg/cm² de cenizas fue de 223 kg/cm², con 5% y 10% de cenizas fue de 231 kg/cm² y 192 kg/cm² respectivamente. Así mismo la resistencia a flexión tuvo como resultados al adicionar 10 % y 20% de cenizas, ligera mejora al concreto tradicional y un incremento de 25.6 % de resistencia con respecto al concreto tradicional. Y por

último la trabajabilidad o cono de Abrams resulto de una proporción añadiendo 23% y 30 % la cual disminuye su trabajabilidad e incrementa en un 25% de trabajabilidad. Y finalmente se concluyó que el uso de adición de cenizas de carbón al concreto en su resistencia menor a un 10% es óptimo, su resistencia a flexión al añadir del 10% a más aumenta y en su trabajabilidad con respecto al agua/cemento también aumenta en un 20% al concreto tradicional.

Pablo (2018), como objetivo tuvo de precisar el resultado de fibras PET tras las particularidades del concreto y desempeño de pavimentos reforzados en Cerro de Pasco, 2017. Fue una investigación aplicado y experimental. Estudio poblacional para hormigones estándar con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y hormigones con diferentes dosis de fibras PET en. Para muestra de investigación, consiste en muestras cilíndricas y vigas prismáticas. Las herramientas empleadas fueron bolsas de conservación donde ayudará como concreto y muestra, instrumentos de ensayos de flexión, compresión axial y ensayos de laboratorio. El principal resultado a los 28 días fue mayor resistencia a la compresión de 297.63 kg/cm^2 a concreto con fibra de polietileno a 2.5 kg/m^3 de concreto, donde se logró por medio de un promedio de diferentes porcentajes de fibra. Así también los ensayos a la resistencia a flexión a los 28 días en comparación con el hormigón estándar, son $40,93 \text{ kg/cm}^2$ y $40,79 \text{ kg/cm}^2$ al agregar $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Además de determinar el asentamiento del concreto primario y con la adición de fibras de 3" y $2 \frac{3}{4}$ " respectivamente. Se concluye que la incorporación de PET es beneficiosa para aumentar la resistencia a la compresión, flexión y slump además de ello reduce la anchura de la losa de concreto como una alternativa ecológica y económica.

Los antecedentes internacionales donde Luna, García y Orta (2019), El objetivo es utilizar la tecnología whitetopping en el tramo de la autopista: circunvalación sur - Topes de Collantes, km 9,0 a 10,5 en la provincia de San Spiritus (2019). Este es un análisis aplicado de tipo experimental, en donde la población estudiada estuvo formada por el tramo de autopista: circuito sur - topes de Collantes del Km 9,0 al 10,5, en la provincia de Sancti Spíritus. El resultado que se obtuvo al realizar fue que se obtuvo un espesor de 20 cm llegando al objetivo. Se logró una adecuada calidad de ejecución de los diferentes trabajos durante el empleo de la tecnología WC convencional en el tramo de 1,5 km de vía rehabilitado. Reducir los costos al

extender significativamente el tiempo de utilidad de las superficies de las carreteras de 15 a 20 años y aumentar el ciclo de reparación en comparación con las técnicas comúnmente utilizadas para el recapeo de pavimentación flexible.

Rodríguez y Sumba (2021), tuvieron como objetivo el estudio comparativo del hormigón modificado con tereftalato de polietileno (PET) y el hormigón simple en el diseño de pavimentos en Manuela de Garaicoa en la ciudad de Quito. Fue un estudio cuantitativo y experimental. El estudio poblacional consta de la Avenida Las Iguanas de Ecocity hasta Colegio Simón Bolívar Km 14 vía Daule Quito, Ecuador-Ecuador y estuvo conformada la muestra por probetas y viguetas prismáticas adicionando fibras PET en una adición de 5 kg/m³. Los instrumentos que se usaron son los registros de los ensayos del laboratorio. Se visualizaron los resultados después de 7 días de prueba de resistencia a la compresión que el concreto convencional en resistencia al concreto superó un 70% a comparación del que se le adiciono fibra de polietileno de tereftalato de 5 cm en el que se obtiene una resistencia calculada del 58,8% y el resultado a los 28 días es de 383,44 kg/cm² mayor al concreto base de 350 kg/cm², mientras que en los ensayos de flexión su mayor resistencia alcanzada a los 28 días fue de 46.67 kg/cm² como base de resistencia de 4.2 MPa, el concreto modificado con fibras de PET alcanzó una mayor resistencia que el hormigón convencional. Descubrieron que agregar fibras al concreto causaba pérdidas leves de trabajabilidad y afectó la prueba de caída ya que se redujo en un 20% en la optimización, en los ensayos a compresión el hormigón con PET obtuvo menor resistencia con un 6.29% del hormigón convencional y la flexión el hormigón con PET obtuvo un incremento del 12.14% con referente al convencional los dos con un $f'c=350$ kg/cm².

Apaza (2018), planteó como objetivo principal evaluar las capacidades mecánicas y físicas que ofrece el aditivo de cenizas del bagazo de caña de azúcar con cemento portland, para la urbanización de Magdalena del Mar en Lima, 2018. Este es una investigación experimental que tuvo como población de estudio la urbanización de Magdalena del Mar en Lima, y el muestreo fue no probabilístico, también conocido como muestreo por conveniencia. Las herramientas utilizadas fueron formularios de recopilación de datos, bibliografías y cuestionarios. Los resultados primordiales fueron ensayos Slump con relación de agua cemento, concreto patrón 3" al añadir

el 5 % de CBCA al 10% 2.5" y al 15% 1.5. Además, los ensayos a la Compresión pasado los 28 días del concreto patrón es de 315.75kg/cm², con el 5% de CBCA 332.37, con el 10 % 326.34 kg/cm² y con el 15% 366.77 kg/cm². Se concluyo que el uso de las CBCA perfecciona las características físicas y mecánicas en el concreto, por lo cual su resistencia aumenta en base al concreto patrón en 315.75kg/cm², con el 5% de CBCA 332.37 kg/cm², con el 10 % 326.34 kg/cm² y con el 15% 366.77 kg/cm² respectivamente.

Bojorque (2021), tuvo como objetivo identificar las posibles causas del desgaste prematuro del pavimento en la carretera Biblián-Zhud, en el 2021. Este estudio cuantitativo fue aplicado y de campo, nivel de investigación correlacional. El estudio de la población fue en la vía Biblián-Zhud. Recopilación de datos de campo utilizada como herramienta de investigación. El principal resultado obtenido es que aún no se superan los esfuerzos de la resistencia del concreto, los cuales representan un 84% en la resistencia de diseño. Esto quiere decir que los vehículos que transitan en la vía Biblián Zhud están ocasionando grandes esfuerzos en la resistencia del pavimento causando deterioro del pavimento en ciertas zonas. Se concluyó que para precaver el acelerado deterioro de la vía es muy importante realizar los controles de máximos pesos de los camiones que circulan por la vía, así cumplir con lo estipulado por el MTP.

Bastidas (2019), el objetivo fue determinar el comportamiento de la ceniza de cascarilla de arroz (CCA) en el sector de la construcción y contribuir así al medio ambiente y la utilización para una mezcla con el hormigón, Quito, en el año 2019, fue un estudio experimental y aplicada. El nivel de investigación fue descriptiva y explicativo, El instrumento empleado fue fichas técnicas de ensayos. El principal resultado final de este proyecto determinó la eficiencia del uso de cenizas de cascarilla de arroz en la construcción, sugiriendo como mezcla óptima un concreto con 10% de CCA. Se llegó a la conclusión de que después de 28 días, el concreto estándar y las estructuras de reemplazo con 5 % a 10 % hubo óptimos resultados en un mejor aumento que el concreto tradicional de 210 kg/cm² a 245 kg/cm² un incremento del 17 % para lo que fue diseñada. Así también se obtuvo una consistencia de 2.3cm por lo cual se considera una mezcla seca.

Acevedo y Posada (2018), el objetivo fue evaluar el tereftalato de polietileno como sustituto del agregado fino en el concreto. Esta investigación fue experimental no aplicado y se emplearon como instrumentos: investigaciones previas, recolección de datos y bibliografías. Se llevó a cabo un ensayo experimental en el cual se sustituyó parcialmente el agregado fino de la mezcla de hormigón por tereftalato de polietileno. (PET). La sustitución se efectuó de acuerdo con el peso de arena (5%, 10%, 15% y 20%) con respecto a la fibra pet, cuatro diferentes porcentajes de resistencias a la compresión y Asentamiento Slump por lo cual los resultados fueron de 28.8 Mpa y 26.2 Mpa con el 5% y 10% respectivamente así también con resistencia de 25.7Mpa y 24.7Mpa respectivamente a los 28 días. Por otro lado, el asentamiento de referencia fue de 75mm y a los 28 días fue de 65mm y según la Norma ASTM C 143/C 143M está dentro del rango de 3" a 4".

Rashmi, Rajesh, Basabaraj and Rajasari (2020), the main objective of concrete pavement is to maximize the strength of the existing asphalt structure by rebuilding it in India, 2020. This is a non-application and experimental study. From the performance results, it is known that the settlement value decreases as the thickness of the beam increases. And therefore, the thickness can be said plate can be decreased by 50 mm with the addition of the additive.

Azad and Ayaz (2020), the objective was to select a suitable filler for a better performance for asphalt pavement concrete from sugarcane bagasse ash, in the year (2020). It was a pilot and experimental study and not applied. It was no probabilistic and convenient sampling. The instrument used was according to the AASHTO standard. Therefore, all Marshall stability test results confirm that the use of bagasse is suitable for asphalt concrete pavements in terms of stability and fluidity. it can be commented that the addition of bagasse to the asphalt concrete helps to maintain the stability of the asphalt concrete pavement and prevents deformation caused by the applied load.

Lima, Nogueira de Costa, Cândido e Bezerra (2019), o objetivo foi examinar as propriedades mecânicas e físicas de blocos de concreto prensado e seu desempenho estrutural, aos quais foi adicionado PET reciclado ao invés de agregado miúdo. Foi um estudo aplicado e experimental. Foi uma amostragem não convencional. Os instrumentos utilizados foram, ensaios, fichas técnicas. Esses resultados apontar que para isso teor de PET reciclado na mistura há uma maior embalagem dos grãos de melhor homogeneidade e materiais secos. Também foi observado que a substituição do agregado miúdo por PET reciclado em níveis mais elevados afetou o comportamento dos blocos em relação às principais propriedades analisadas, Concluiu-sé que os blocos com 15% PET apresentaram os melhores resultados, pois apresentaram valores de resistência à compressão maiores que os demais blocos, destacando-se um menor absorção, possivelmente como consequência do maior e melhor grau de empacotamento. homogeneidade de composto obtido.

La teoría del Whitetopping consistió en el uso de este método ya que suelen ser positivos ya que prolonga la vida útil de las carreteras y proporciona una mayor productividad en los países donde se utiliza. Dado que el primer registro se estableció en los EE. UU. en 1918, esto no debería sorprender. El estreno se llevó a cabo en el Proyecto de Mantenimiento de South 7th Street en Terre Haute, Indiana. Desde entonces, la Asociación Estadounidense de Pavimentos de Concreto ha reconocido este método como una opción efectiva para el tratamiento de pavimentos flexibles agrietados (Rocha, 1999, p. 15).

<i>White topping</i>	Espesor de hormigón	Observaciones
Convencional (CW)	≥ 20 cm	No se asume adherencia con capa asfáltica
Delgado (TWT)	entre 10 y 20 cm	Se puede asumir adherencia, o no asumir
Ultra-Delgado (UTW)	entre 5 y 10 cm	Se asume adherencia con la capa asfáltica
<i>CW: Conventional Whitetopping; TWT: Thin Whitetopping; UTH: Ultra-Thin Whitetopping.</i>		

Figura 1. Clasificación del Whitetopping
Fuente: Redalyc

La teoría de la ceniza se constituye del residuo ecológicamente problemático ya que se almacenan a la intemperie, donde se convierte en un peligro ambiental, ya que al hacer contacto con el agua se producen problemas graves de contaminación. La contaminación ambiental son propiedades físicas o bioquímicas insatisfactorias de factores ambientales, donde pueden afectar negativamente la salud, la supervivencia y el funcionamiento de los organismos (Cuba, Mallma y Condori, 2019, p. 2).

La teoría del PET, también llamado como tereftalato de polietileno, se utiliza como polímero para fibras, fue teorizado por J.R. Winfield y J. Dickson, 1941. La producción comercial de fibras de poliéster comenzó en 1955; desde entonces, la tecnología del PET ha seguido desarrollándose hasta alcanzar un alto nivel de madurez en línea con la creciente demanda mundial del producto y la diversificación de sus aplicaciones (Ceniceros, Claudia, p. 32).

Los conceptos del PET se están convirtiendo en una de las maneras más comunes en envasar el agua en todo el mundo porque es liviano y duradero. Los hallazgos

de la investigación han demostrado que agregar tiras de plástico de desecho, bolitas y tiras de PET de alta y baja densidad como estabilizadores aumenta las propiedades de resistencia (valor de la relación de carga de California, resistencia a la compresión ilimitada y módulo elástico) y la resistencia a la fricción del suelo de la subrasante (Arijit, Pijush y aloke, 2022, p. 2). La incorporación de fibras en el hormigón actúa como un arrestado de micro fisuras no deseadas. En presencia de fibras, la prolongación de la grieta se retrasa, lo que ayuda a mejorar las propiedades estáticas y dinámicas del hormigón (Singh y Sethi, 2018, p. 297). La agregación de material de reciclado implica a la disminución del control de calidad del material a recuperar, dado que el origen de los materiales reciclados viene de diferentes productores enfocados en otra finalidad (Silva y Ochoa, 2019, p. 100).

El concepto de dimensión es un número asociado a una propiedad métrica o topológica de un objeto. Esta es una medida del tamaño de su propiedad. Existen diferentes medidas y conceptos para dimensión en espacio vectorial, fractales o topología. Ante esta realidad, la utilización de fibra PET incorporada al hormigón representa, una opción muy valiosa. Es una opción sostenible que engloba el destino de la gran cantidad de Polietileno desechado al medio ambiente con dosificación del 0%, 4.5%, 5% y 5.5% (Caroline da silva, 2018 p. 207-211).

El PET, es llamado porque lleva el nombre en inglés de polyethylene terephthalate. se le llama también tereftalato de polietileno. Es un plástico, muy utilizado ya que es versátil para fabricar botellas, principalmente por su ligereza y durabilidad (Bulmaro, 2020, p. 2).



Figura 2. Fibra pet
Fuente: Geneub

Las cenizas de carbón pese a ser un contaminante ambiental según muchos conceptos, son empleadas en la elaboración de mezcla de concreto como aditivo al cemento (Angaspilco et al, 2021, p. 47). La ceniza como un aditivo perfeccionará la calidad del hormigón, aumentando su resistencia, el cual resulta significativo usar en el hormigón en pocas cantidades y de tal forma disminuir el impacto ambiental en zonas expuestas (Abbas, Urshad, Abbass, Gandhi y Ahmed, 2020, p. 4).

Las condiciones de las normas ASTM C 33 o AASHTO, entre otros más, permiten un amplio señalamiento del tamaño de la partícula de agregado fino, a diferencia de otras organizaciones que tienen restricciones más estrictas. El tamaño máximo de partícula del relleno fino depende del grado y del tamaño del agregado grueso máximo, o en caso de mala mezcla o uso de pequeños agregados gruesos, es conveniente acercarse al máximo porcentaje recomendado de paso de cada tamiz para determinar el tamaño de partícula para asegurar una buena trabajabilidad (ASTM C 33 - 83). El horno en la parte central se logra alcanzar temperaturas de hasta 1000 °C desde ese momento todo el calor se transmite hacia los extremos, mientras en el centro la temperatura disminuye lentamente mientras en las esquinas de la parte superior del horno va aumentando y superando los 800 °C. la disminución de calor en las paredes de la parte superior del horno hace que las temperaturas desciendan donde dependerá del aislamiento del horno (Ramírez, 2004, p. 214).

Tabla 1. *Límites granulometría del agregado*

Tamiz†		Porcentaje que pasa (en masa)
9.5 mm	(¾ pulg.)	100
4.75 mm	(No. 4)	95 a 100
2.36 mm	(No. 8)	80 a 100
1.18 mm	(No. 16)	50 a 85
600 µm	(No. 30)	25 a 60
300 µm	(No. 50)	10 a 30*
150 µm	(No. 100)	2 a 10**

Fuente: Notas de concretos

Tabla 2. Determinación módulo de finura

Tamiz	Porcentaje de la fracción individual retenida, en masa	Porcentaje acumulado que pasa, en masa	Porcentaje retenido acumulado, en masa
9.5 mm (¾ pulg.)	0	100	0
4.75 mm (No. 4)	2	98	2
2.36 mm (No. 8)	13	85	15
1.18 mm (No. 16)	20	65	35
600 µm (No. 30)	20	45	55
300 µm (No. 50)	24	21	79
150 µm (No. 100)	18	3	97
Charola	3	0	—
Total	100		283

Módulo de finura
= 283 ÷ 100 = 2.83

Fuente: Notas de concretos

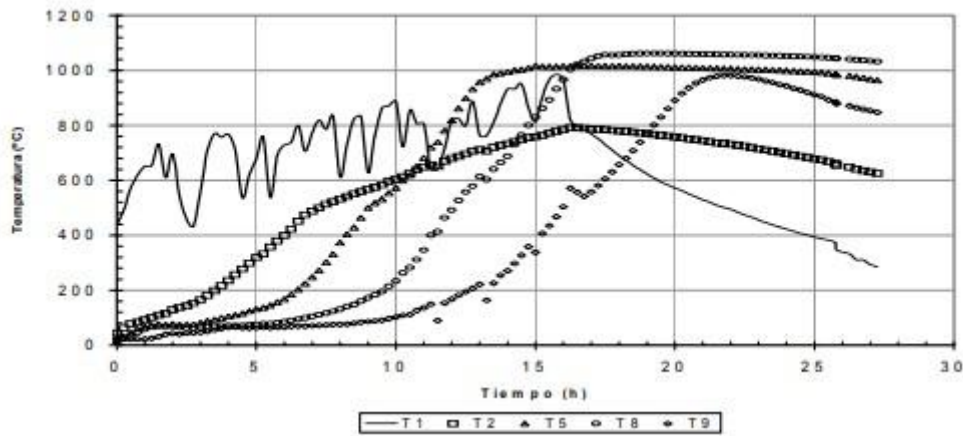


Figura 3. Proceso de cocción de ladrillos

Fuente: Redalyc

Esta tecnología no es más que un desarrollo ulterior del concepto arraigado de que el revestimiento de pavimentos flexibles puede o debe hacerse únicamente con materiales con las mismas propiedades que las mezclas asfálticas existentes. Una de las características del Whitetopping es que se coloca directamente sobre la superficie del antiguo revestimiento, que va experimentando una progresiva degradación funcional o estructural y sólo necesita una preparación previa. Los métodos de construcción son: 1) colocación directa, humedeciendo primero la superficie, 2) fresado, 3) construcción de vía. Es una tecnología alternativa que puede extender la vida útil de cualquier tipo de pavimento asfáltico. La durabilidad, la tecnología del producto, los métodos de construcción modernos simplificados y

el rendimiento a largo plazo lo hacen competitivo no solo en términos de ciclo de vida sino también de costos iniciales de construcción (Rocha, 1999, p. 15).

El uso de fibras de polipropileno fibrilado (FPP) en revestimientos blancos ultrafinos (UTW) para aumentar la resistencia a la flexión de la losa de hormigón se ha vuelto cada vez más popular. La resistencia a la flexión calculada (es decir, el módulo de ruptura (MOR)) se basa en la fórmula elástica ASTM C78 y no tiene en cuenta la ventaja de la fibra (Alsabbagh, Wtaife, Shaban, Suksawang y Alshammari, p.2).

El concepto de módulo efectivo de ruptura (MOR eff.) que se determina a partir de la relación de resistencia a la flexión equivalente se ha utilizado para cuantificar la capacidad de flexión adicional de las fibras en el hormigón no reforzado (Nakin, Ahmed, Alaa y Salam, 2020, p. 2).

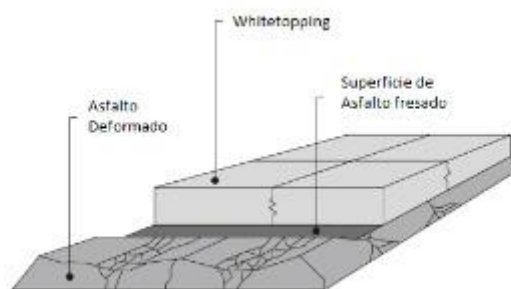


Figura 4. Proceso del Whitetopping
Fuente: Docplayer

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación tipo aplicada recibe el nombre de práctica o empírica se ocupa de resolver problemas del mundo real y se basa en los resultados, los conocimientos y las soluciones propuestas basadas en los objetivos planteados en la investigación, y generalmente es utilizado en ingeniería. (Urrúa, Real, Ordoñez, Gavino, Saldarriaga,2021, p. 9). Por lo tanto, este estudio examina la forma en que la aplicación será considerada en los objetivos, resultados y soluciones, como esto demuestra el efecto de las cenizas y PET en el hormigón, así como la resistencia a la compresión, flexión y asentamiento. Siempre basándonos en los conocimientos de los reglamentos y normas como: ASTM C33-83, Ensayo de flexión (ASTM C78), Ensayo de compresión (NTP 339.034) y Slump ASTM143.

Enfoque de investigación

El análisis de enfoque cuantitativo permite la medición de variables o fenómenos mediante el tratamiento estadístico numérico y descriptivo. Los datos descriptivos se sistematizan por tablas de distribución, regresión lineal, diagramas de puntos, entre otros. Nuevamente, su propósito es probar las hipótesis de investigación (Otero, 2018, p. 3). Por lo tanto, en este estudio nos permitirá medir la variable que son: Fibra pet, Cenizas y el método whitetopping, así también probar la hipótesis pactada en la investigación para determinar su influencia en el concreto.

3.1.2 El diseño de la investigación

El diseño experimental es un camino cuya tarea principal es la comprobación cuantitativa de una relación causal entre dos variables, que implica la manejabilidad de variables o controles independientes que pueden crear planes de acción graduales, como intervenciones. O una forma nivelada de decidir los parámetros de categoría en una población (Neil, Cortez,2017,

p. 69). El diseño de la investigación tendrá como proceso principal verificar cuantitativamente las variables de fibra PET y cenizas en el concreto y obtener las mejoras de las propiedades.

Cuasi experimental

Así también el diseño cuasi-experimental manipula libremente como mínimo una variable independiente para así visualizar su impacto sobre las variables dependientes (Hernández, 2014, p. 151). Por lo tanto, al ser un diseño cuasi experimental tendrá como efecto determinar las importancias de las fibras PET y cenizas de ladrilleras, en su aplicación en la metodología Whitetopping.

El nivel de la investigación:

El nivel del estudio es aplicado, se evalúa el éxito de una intervención, tratamiento o enfoque de resolución de problemas, En este último nivel se supone que la intervención se llevará a cabo dentro de una unidad de investigación o grupo de investigadores. para lograr un resultado positivo. influir en el resultado y cambiar positivamente la realidad (Serna, 2018). Por lo tanto, en la investigación de nivel aplicativo se realizará evaluaciones y soluciones del problema general que será la resistencia del concreto para así poder obtener un mejoramiento en la adición de los aditivos ya mencionados.

3.2. Variables y operacionalización:

Específicamente, la variable es aquella que necesita ser estudiada, medida y/o controlada o manipulada. La expresión de variables puede surgir conceptual y operativamente; la primera es que define teóricamente a la variable, y la segunda es la segregación o descomposición más general a lo específico a través de un proceso de deducción (Nuñez, 2007). Se estudiará las variables en esta investigación donde son tres, las cuales se investigan la influencia de las propiedades del pavimento y así también poder determinar la influencia de su resistencia de los aditivos. Variable dependiente: Whitetopping.

Variable Dependiente: Whitetopping

Variable Independiente : cenizas de ladrillera

Variable Independiente : fibras PET

Las variables operativas pueden ser variables cuantitativas y cualitativas; variables simples y complejas; pero no puede tener solo variables dependientes o independientes, porque uno depende del otro, o el nombre no existirá. Como se mencionó anteriormente, la variable independiente no se mide, pero debe operacionalizar como una variable para ver cómo se desarrollará a lo largo del estudio.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

La población de un informe es una serie de agentes infinitos o finitos con características similares o compartidas. Es la suma de los elementos de investigación definidos según el investigador por definición desarrollada en la investigación. La población y el universo comparten las mismas características, y viceversa (Arispe et al., 2020, p. 73). El estudio se realizará mediante probetas cilíndricas de medidas: 30cm x 15cm y vigas rectangulares de: 15cm x 15cm x 50cm, del total de probetas y vigas se añadirá un 10% más, el total a ensayar son: 63 probetas y 21 vigas lo que nos da un total de 84 muestras y al añadir el 10% sería 69 probetas y 23 vigas donde nos da un total de 92 muestras, de las que se necesitara ya que en el transcurso pueden ocurrir fallas y así evitar contratiempos y para la cual se realizará un estudio mediante laboratorio para obtener la resistencia a la compresión y flexión al agregar Fibra PET y Cenizas de ladrillera para poder comparar el rendimiento de cada uno de ellos y poder obtener mejores resultados para la vida útil de los pavimentos y así mejorar

3.3.2 Muestra:

Es un subconjunto del universo o de la población y se utiliza para ahorrar tiempo y recursos. Esto significa definir las unidades de muestreo y

análisis. Es necesario limitar la población para poder resumir los resultados y determinar los parámetros (Sucasaire, 2022). Para nuestra investigación al final se llegarán a utilizar probetas cilíndricas de medidas: 30cm x 15cm y vigas rectangulares de :15cm x 15cm x 50cm, del total de probetas y vigas se añadirá un 10% más del total: 92 muestras de los cuales solo ensayaremos 84 muestras donde tendremos 63 probetas y 21 vigas que serán las necesarias para los estudios que se realizarán en laboratorio con la adición de fibras Pet en un porcentaje de 2% ,4% y 6% de PET así también en otras probetas se añadirá los porcentajes de 2%,4%y 6% de ceniza de ladrillera, estos aditivos serán añadidos al concreto, y poder obtener resultados óptimos que se llevarán a cabo en el laboratorio. Según la norma ASTM C39 el número mínimo de probetas es de 2 para cada espécimen, pero se realizarán 3 por cada espécimen, para así también evitar fallas en algunas probetas que suelen ocurrir y así evitar contratiempo.

Tabla 3. Tabla resistencia a la compresión

Compresión simple							
		FIBRAS PET			CENIZA		
	Patrón	2	4	6	2	4	6
7 días	3	3	3	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3	3	3	3
Total							63

Tabla 4. Tabla resistencia a la flexión

Flexión							
		FIBRAS PET			CENIZA		
	Patrón	2	4	6	2	4	6
28 días	3	3	3	3	3	3	3
Total							21

3.3.3 Muestreo:

Este método de muestreo es entre Poblaciones y muestras, porque si la población es grande o muy grande, se deben utilizar técnicas de muestreo para encontrar una muestra representativa basada en estándares y fórmulas estadísticas. Así también, El muestreo no probabilístico consiste en seleccionar las unidades a observar en base a criterios elegidos por el investigador (Ochoa. p, 49). En este sentido, el muestreo es imposible porque no se basa en probabilidades sino en principios de selección del tipo y características de los estudios o investigadores que conducen a las decisiones de los investigadores.

3.3.4 Unidad de análisis:

Una unidad de análisis es un objeto de investigación de información o datos, creado para el analizar un estudio (Arias, Holgado, Tafur, Vasquez, 2022). Para esta tesis tomaremos datos e información de las probetas cilíndricas con agregado PET y cenizas de horno de ladrillera y obtener los resultados que tendrán en el concreto.

Valores Recomendados de Resistencia del Concreto según rango de Tráfico

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm ²	280 kg/cm ²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

Figura 5. Fuente: Manual de Carreteras

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Las tablas de observación se utilizan cuando el investigador quiere cuantificar, evaluar o analizar un objeto específico; es decir, extraer

información de un objeto (Useche, Artigas, Queipo, Perozo, 2019). Por lo tanto, en esta investigación se realizará mediante el método de observación unas fichas de plantillas se podrá medir y evaluar los ensayos que se realizarán, y así poder hacer el respectivo llenado según corresponda.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron guías de observación para evaluar lo que aún se desconoce (Arias et al. p. 78). En este estudio, esto será evaluado con pruebas de laboratorio para llegar a los resultados beneficiosos en la mejora del concreto.

Validez

Es un método o técnica mide efectivamente lo que pretende medir. Se refiere a los resultados requeridos utilizando un instrumento para revelar que se puede medir lo que realmente se pretende medir (Sánchez, Reyes y Mejía, 2018, p. 124). En este proyecto de investigación, la evaluación se llevará a cabo con precisión y oportunidad por expertos en ingeniería civil.

Confiabilidad de los instrumentos.

La fiabilidad o confiabilidad es un elemento de medida, se refiere a la medición repetida para la misma persona o elemento que produce el mismo resultado (Borjas, 2021). En este sentido, los proyectos de investigación están sujetos a fichas técnicas, las cuales se regulan según el tipo de evaluación que se determine en el proyecto investigativo.

3.5. Procedimientos:

El siguiente estudio consiste en hacer una estimación de tránsito vehicular, durante 7 días consecutivos con una duración de 12 horas diarias, para así poder calcular mediante una tabla la resistencia requerida para dicha avenida.

Así también Para poder llevar a cabo esta investigación se procedió a recolectar de una fábrica de ladrillera ubicado en Huachipa. Las cenizas de horno de ladrillera que obtuvimos fueron resultado de la calcinación de guano y aserrín a temperaturas muy altas la cual no se pudo tomar la temperatura por un tema de seguridad por parte de la empresa, pero sí se pudo recolectar las cenizas dado que el horno se encontraba apagado por término de la culminación de horneado del lote de ladrillos por el cual pudimos recolectar dicha muestra, luego de tener nuestra muestra lo llevamos al laboratorio donde se hizo el pesaje y tamizado correspondiente donde la ceniza paso por la malla N° 4 y la malla 200 para así obtener la muestra para nuestros ensayos de probetas y vigas para así obtener su resultado.

Así también nuestro segundo aditivo fue la fibra pet, para poder recolectar este material fue necesario de botellas plásticas de bebidas, las cuales usamos las botellas transparentes. Para obtener la fibra del plástico de una manera casera, fue necesario algunas herramientas como: taladro, alambre de construcción N°16, velas y fósforo. el procedimiento fue doblar el alambre en dos y darle la forma de una “U” la cual irá ajustado en taladro, así también por otro lado tener una vela encendida, y por último las botellas cortarlas en dimensiones de 1 cm ancho x 5 cm de largo o dependiendo de la mejor manera en la que se pueda trabajar, para así quemarlas con un alambre enrollado estas tiras y una vez derretidas poner y unir las en un extremo del alambre con el taladro para así ejercer una rotación y formar las fibras Pet.



Figura 6. Planta artesanal de ladrillos.



Figura 7. Recolección de cenizas.



Figura 8. Recolección de botellas de plástico.



Figura 9. Proceso de fibra.

Una vez obtenidas las cenizas de ladrillera y las fibras pet estas serán añadidas al concreto en dosificaciones de 2 %,4 % y 6%, cada uno por separado, saber las propiedades físicas y mecánicas del hormigón.



Figura10. Agregados y aditivos.



Figura 11. Tamizado de agregados y aditivos.



Figura 12. Batido de mezcla con los aditivos.

Tabla 5. Agregado fino

Agregado fino				
Canteras	Módulo de fineza	Contenido de Humedad (%)	Absorción (%)	Peso específico de masa (gr/cm ³)
Pampa Azul	2.63	1.61	1.92	2.64
Densidad de masa suelta del agregado fino.				
Peso unitario promedio	1489.46 kg/m ³			
Densidad de masa compactada del agregado fino.				
Peso Unitario Promedio	1778.11 kg/m ³			
Volumen de agregado Grueso =	0.64			

Tabla 6. Agregado grueso

Agregado grueso				
Canteras	Contenido de Humedad (%)	Peso específico de masa (gr/m ³)	Absorción (%)	Tamaño máximo nominal
Pampa Azul	0.66	2.64	1.12	3/4"
Densidad de masa suelta del agregado grueso.				
Peso Unitario Promedio	1452.07 kg/m ³			
Densidad de masa compactada del agregado grueso.				
Peso Unitario Promedio	1533.37 kg/m ³			

Tabla 7. Dosificación de probetas.

Probetas			
Dosificación de concreto para $f'c=280\text{kg/cm}^2$ para 0.0053 m3		0.334 m3	
Agregado Fino	3.60 kg	63 probetas	226.84 kg
Agregado Grueso	6.25 kg		393.47 kg
Cemento	1.88 kg		118.42 kg
Agua	1.06 lts.		66.60 kg

Fibra pet			
Dosificación de concreto para $f'c=280\text{kg/cm}^2$ para 0.0053 m3		0.143 m3	
Agregado Fino	3.60 kg	27 probetas	97.22 kg
Agregado Grueso	6.25 kg		168.63 kg
Cemento	1.88 kg		50.75 kg
Agua	1.06 lts.		28.54 kg

Cenizas de ladrillera			
Dosificación de concreto para $f'c=280\text{kg/cm}^2$ para 0.0053 m3		0.143 m3	
Agregado Fino	3.60 kg	27 probetas	97.22 kg
Agregado Grueso	6.25 kg		168.63 kg
Cemento	1.88 kg		50.75 kg
Agua	1.06 lts.		28.54 kg

Porcentaje de pet	Fibra pet		Fibra requerida
2%	Cemento	Cemento + pet	6.1 kg
4%	50.75 kg	56.84 kg	
6%			

Porcentaje de cenizas	Cenizas de ladrillera		Ceniza requerida
2%	cemento	cemento + ceniza	6.1 kg
4%	50.75 kg	56.84 kg	
6%			

Tabla 8. Dosificación de vigas.

VIGAS			
Dosificación de concreto para f'c=280kg/cm2 para 0.0113 m3		0.102 m3	
Agregado Fino	7.68 kg	21 probetas	161.21 kg
Agregado Grueso	13.32 kg		279.63 kg
Cemento	4.01 kg		84.16 kg
Agua	2.25 kg		47.33 kg

fibra pet			
Dosificación de concreto para f'c=280kg/cm2 para 0.0113 m3		0.102 m3	
Agregado Fino	7.68 kg	9 probetas	69.09 kg
Agregado Grueso	13.32 kg		119.84 kg
Cemento	4.01 kg		36.07 kg
Agua	2.25 kg		20.28 kg

cenizas de ladrillera			
Dosificación de concreto para f'c=280kg/cm2 para 0.0053 m3		0.102 m3	
Agregado Fino	7.68 kg	9 probetas	69.09 kg
Agregado Grueso	13.32 kg		119.84 kg
Cemento	4.01 kg		36.07 kg
Agua	2.25 kg		20.28 kg

Porcentaje de pet	Fibra pet		Fibra requerida
2%	Cemento	Cemento + Pet	4.3 kg
4%	36.07 kg	40.40 kg	
6%			

Porcentaje de cenizas	Cenizas de ladrillera		Ceniza requerida
2%	Cemento	Cemento + Ceniza	4.3 kg
4%	36.07 kg	40.40 kg	
6%			

Tabla 9. Diseño de mezcla por (m3).

Probetas	m3		
1	0.0053		
X	1	=	Probetas 188.68

3.6. Método de análisis de datos:

El método representa una serie de procedimientos a realizar sobre los registros de resultados: registro, clasificación, tabulación y codificación. La recolección de datos se realizará a través de fichas de tratamiento de datos de las pruebas a realizar y se utilizarán los siguientes métodos de análisis: gráficos, tablas e imágenes en formato Excel.

3.7. Aspectos éticos:

La presente investigación seguirá la autoría de investigaciones anteriores y se citará correctamente utilizando el estilo ISO 690 y 690-2 para escritura y cita. Además, el programa Turnitin se emplea para analizar la autenticidad de la información. Se creará un proyecto inédito de mi escritura con resultados auténticos y confiables. Sanciones UCV Responsabilidad por plagio.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

El presente estudio se realiza en la Avenida Metropolitana del distrito de Comas de la provincia de Lima.



Figura 13. Mapa político del Perú.

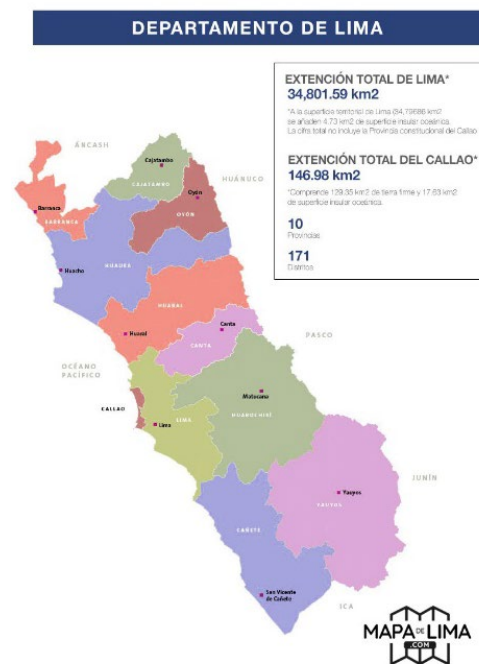


Figura 14. Mapa político del Departamento de Lima.

Ubicación del proyecto



Figura 15. Mapa de la provincia de Lima.

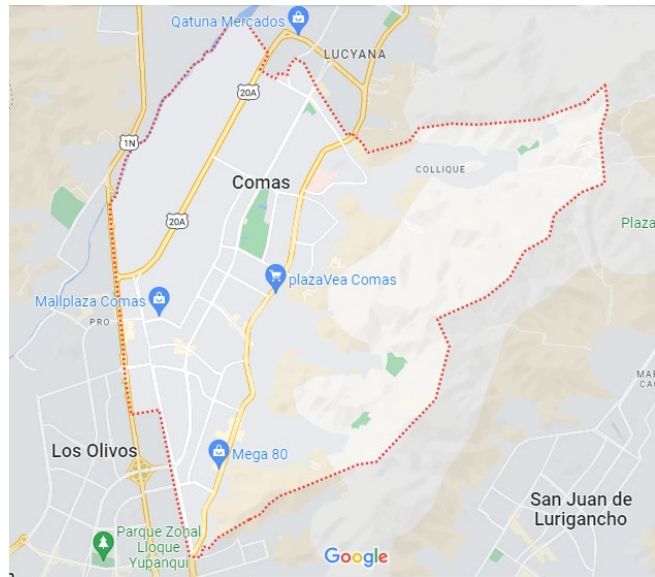


Figura 16. Mapa del distrito de Comas.

Limites

Norte: Distrito de Carabaylo y Puente Piedra.

Sur: Distrito de Independencia.

Este: Distrito de san juan de Lurigancho.

Oeste: Distrito de los Olivos.

Ubicación geográfica

El distrito de Comas se ubica entre 150 y 811 m s.n.m. Eso quiere decir que se encuentra a mayor altura que el resto de la ciudad de Lima, a 11°56'00" de latitud sur y 77°04'00" de longitud oeste.

El área total es de 48,72 kilómetros cuadrados, lo que significa el 1,7% de la superficie de Lima capital y el 5% de la expansión territorial de Lima Norte. Comas es un distrito que tiene una población de aproximadamente 525.000 habitantes.

Clima

En general, la región tiene un clima seco subtropical (cálido y húmedo con pocas precipitaciones, veranos calurosos e inviernos templados). Tiene un clima desértico marítimo templado, sin calor extremo durante el día y sin frío extremo en la noche.

Objetivo específico 1: Determinamos la influencia de las cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto.



Figura 17. Rotura de probeta con adición de pet a los 28 días CC 3.8



Figura 18. Rotura de probeta con adición de ceniza a los 28 días CC 3.7

Tabla 10. Resistencia a Compresión con adición de cenizas

Descripción	Resistencia (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Concreto Patrón	127.66	178.49	295.49
Adición de ceniza al 2%	134.78	185.33	303.61
Adición de ceniza al 4%	140.78	194.78	311.67
Adición de ceniza al 6%	146.47	202.72	322.95

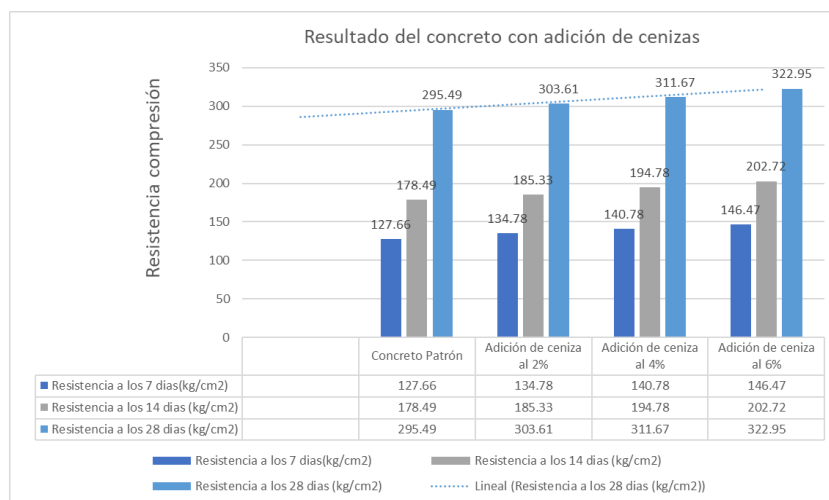


Figura 19. Valores de adición de cenizas al concreto 2%,4% y 6%.

Según la tabla 10 y figura 19, se visualiza los valores de la resistencia de compresión con adición de cenizas de ladrillera, el concreto patrón a los 7 y 14 días, obtuvo una resistencia de 127.66 kg/cm² y 178.49 kg/cm², así también a los 28 días de prueba se obtuvo 295.49 kg/cm², en cuanto al incorporar el 2% de cenizas a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo un aumento de 134.78 kg/cm² y 185.33 kg/cm², de tal manera con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 303.61 kg/cm², al agregar el 4% de cenizas a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo un aumento de 140.78 kg/cm² y 194.78 kg/cm², con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 311.67 kg/cm², de tal forma al añadir el 6% de cenizas a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo como aumento en 146.47 kg/cm² y 202.72 kg/cm², y por último con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 322.95 kg/cm².

Contrastación de hipótesis del objetivo 1

Tabla 11. Prueba estadística:

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	.159	4	.	.992	4	.967
CENIZA	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 11 los datos para la variable resistencia a la compresión son normales al 5% de nivel de significancia.

Tabla 12. Coeficiente correlación Pearson

		R_C	CENIZA
R_COM	Correlación Pearson	1	.996**
	bilateral		.004
	N	4	4
CENIZA	Correlación Pearson	.996**	1
	bilateral	.004	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 12 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de cenizas ($r=0.996$).

Tabla 13. Resistencias a compresión con adición de fibra pet.

Descripción	Resistencia (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
Concreto Patrón	127.66	178.49	295.49
Adición de fibra pet al 2%	133.94	185.04	303.01
Adición de fibra pet al 4%	139.09	191.72	314.68
Adición de fibra pet al 6%	144.77	198.82	322.38

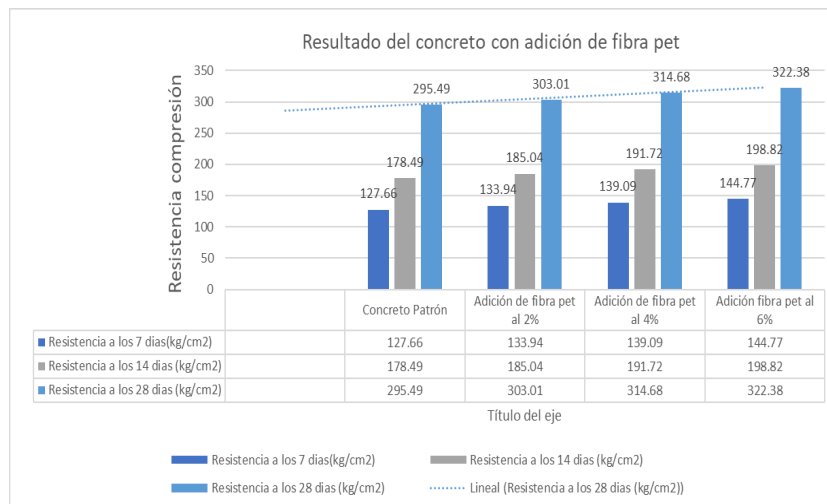


Figura 20. Valores de adición de fibra pet al concreto en 2%,4% y 6%.

Según la tabla 13 y figura 20, los valores de la resistencia de compresión con adición de fibra pet, el concreto patrón a los 7 y 14 días, obtuvo una resistencia de 127.66 kg/cm² y 178.49 kg/cm², así también a los 28 días de prueba se obtuvo 295.49 kg/cm², en cuanto al agregar el 2% de fibra a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo un aumento de 133.94 kg/cm² y 185.04 kg/cm², de tal manera con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 303.01 kg/cm², al agregar el 4% de fibra a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo un aumento de 139.09 kg/cm² y 191.72 kg/cm², de tal manera con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 314.68 kg/cm², de

tal forma al adicionar el 6% de fibra a los 7 y 14 días respectivamente se puede observar que tuvo un aumento de 146.77 kg/cm² y 198.82 kg/cm², finalmente con la prueba a los 28 días, se visualiza un aumento de 322.38 kg/cm².

Contrastación de hipótesis del objetivo 1

Tabla 14. Prueba estadística.

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	.188	4	.	.971	4	.847
PET	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 14 los datos para la variable resistencia a la compresión son normales al 5% de nivel de significancia

Tabla 15. Coeficiente correlación Pearson.

		R_C	PET
R_COM	Correlación Pearson	1	.996**
	bilateral		.004
	N	4	4
PET	Correlación Pearson	.996**	1
	bilateral	.004	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 15 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de pet (r=0.996).

Objetivo específico 2: Determinamos la influencia de la cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto



Figura 21. Rotura de viga con adición de pet a los 28 días F-2



Figura 22. Rotura de viga con adición de ceniza a los 28 días FC - 2.9

Tabla 16. Resistencia a flexión con adición de cenizas

Descripción	Resistencia a los 28 días (kg/cm ²)
Concreto Patrón	52
Adición de ceniza al 2%	61.37
Adición de ceniza al 4%	64.97
Adición de ceniza al 6%	67.77

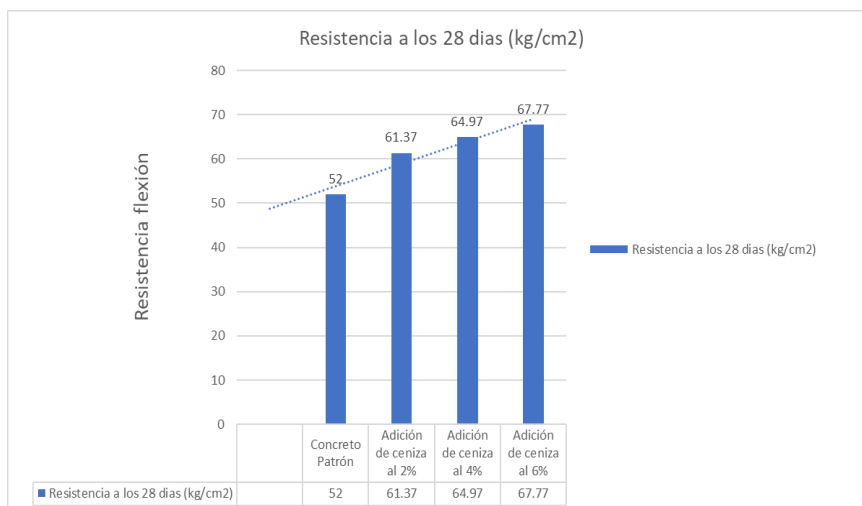


Figura 23. Valores de adición de cenizas al concreto en 2%,4% y 6%.

Según la tabla 16 y figura 23, se observa los valores de adición de cenizas al concreto en flexión, como primera prueba patrón tuvo como resultado a los 28 días 52 kg/cm², así también al añadir el 2% de cenizas a los 28 días tiene un ligero aumento en resistencia de 61.37kg/cm², como segunda prueba al adicionar el 4% de cenizas a los 28 días aumento 64.97 kg/cm², y por último al adicionar el 6% de cenizas a los 28 días resulto con 67.77 kg/cm².

Contrastación de hipótesis del objetivo 2

Tabla 17. Prueba estadística.

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_F	.241	4	.	.924	4	.558
CENIZA	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 17 los datos para la variable resistencia a la flexión son normales al 5% de nivel de significancia.

Tabla 18. Coeficiente correlación Pearson.

		R_F	CENIZA
R_F	Correlación Pearson	1	.957*
	bilateral		.043
	N	4	4
CENIZA	Correlación Pearson	.957*	1
	bilateral	.043	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 18 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de cenizas ($r=0.957$)

Tabla 19. Resistencia a flexión con adición de fibra pet.

Descripción	Resistencia a los 28 días (kg/cm ²)
Concreto Patrón	52
Adición de fibra pet al 2%	65.13
Adición de fibra pet al 4%	71.42
Adición fibra pet al 6%	75.73



Figura 24. Valores de adición de fibra pet al concreto en 2%,4% y 6%.

Según la tabla 19 y figura 24, se observa los valores de adición de cenizas al concreto en flexión, como primera prueba patrón tuvo como resultado a los 28 días

52 kg/cm², así también al añadir el 2% de fibra a los 28 días tiene un ligero aumento en resistencia de 65.13 kg/cm², como segunda prueba al adicionar el 4% de fibra a los 28 días aumento 71.42 kg/cm², y por último al adicionar el 6% de fibra a los 28 días resulto con 75.73 kg/cm².

Contrastación de hipótesis del objetivo 2

Tabla 20. Prueba estadística

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_F	.214	4	.	.939	4	.648
PET	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 20 los datos para la variable resistencia a la flexión son normales al 5% de nivel de significancia.

Tabla 21. Coeficiente correlación Pearson

		R_F	PET
R_F	Correlación Pearson	1	.967*
	bilateral		.033
	N	4	4
PET	Correlación Pearson	.967*	1
	bilateral	.033	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 21 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de pet ($r=0.967$).

Objetivo específico 3: Determinamos la influencia de la cenizas y fibras pet en el mejoramiento del asentamiento de cono de Abrams.



Figura 25.
Asentamiento de cono de Abrams



Figura 26.
Asentamiento de cono de Abrams

Tabla 22. Cono de Abrams con adición de cenizas

Descripción	Asentamiento cono de Abrams(mm)	Consistencia(plástica)
Concreto Patrón	82.3	7.5cm-10cm
Adición de ceniza al 2%	87.67	
Adición de ceniza al 4%	90.67	
Adición de ceniza al 6%	91.67	

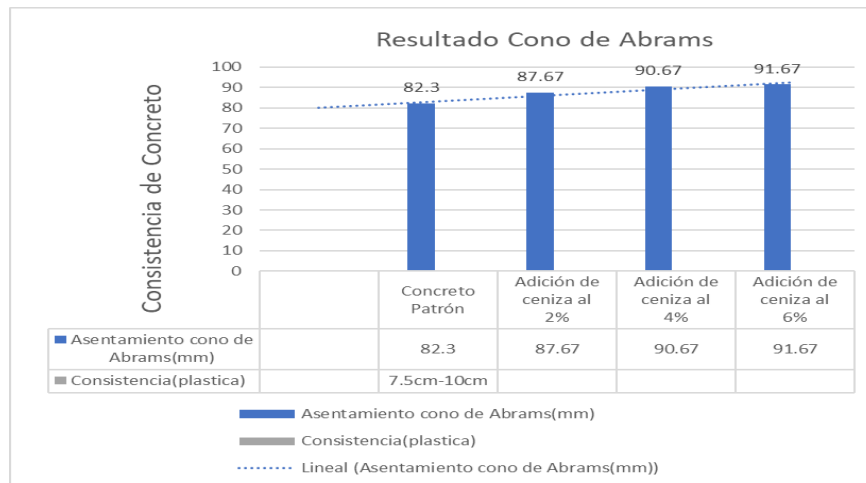


Figura 27. Consistencia de concreto con adición de ceniza en 2% 4%y 6%

Según la tabla 22 y figura 27, se contempla la consistencia del concreto con adición de cenizas, como concreto patrón se obtuvo un asentamiento de 82.3mm, así

también al adicionar el 2% de ceniza aumento en 87.67mm, además al adicionar el 4% de cenizas. También tuvo un ligero aumento de asentamiento en 90.67mm, y por último al adicionar el 6% resulto con 91.67mm, esto quiere decir que está dentro del rango de 7.5cm – a 10cm según norma.

Contrastación de hipótesis del objetivo 3

Tabla 23. Prueba estadística

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONO_DE_ABRAMS	.231	4	.	.905	4	.459
CENIZA	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 23 los datos para la variable cono de Abrams son normales al 5% de nivel de significancia.

Tabla 24. Coeficiente correlación Pearson.

		CONO_DE_AB	
		RAMS	CENIZA
CONO_DE_ABRAMS	Correlación Pearson	1	.954*
	bilateral		.046
	N	4	4
CENIZA	Correlación Pearson	.954*	1
	bilateral	.046	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 24 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de ceniza ($r=0.954$)

Tabla 25. Cono de Abrams con adición de fibra pet

Descripción	Asentamiento cono de Abrams(mm)	Consistencia(plástica)
Concreto Patrón	82.3	7.5cm-10cm
Adición de fibra pet al 2%	85.67	
Adición de fibra pet al 4%	87.67	
Adición de fibra pet al 6%	88	

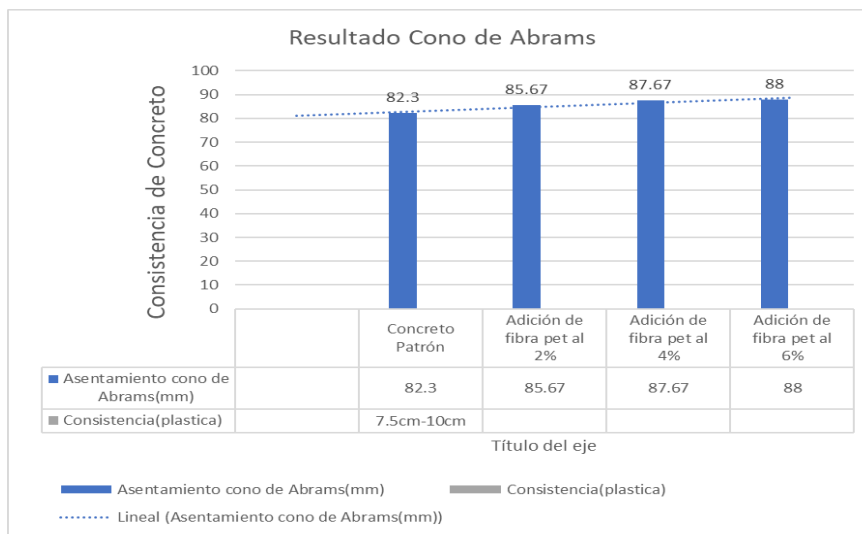


Figura 28. Consistencia de concreto con adición de ceniza en 2% 4% y 6%

Según la tabla 25 y figura 28, se observa la consistencia del concreto con adición de fibra pet, como concreto patrón se obtuvo un asentamiento de 82.3mm, así también al adicionar el 2% de fibra aumento en 85.67mm, además al adicionar el 4% de fibra también tuvo un ligero aumento de asentamiento en 87.67mm, y por último al adicionar el 6% de fibra resulto con 88mm, esto quiere decir que está dentro del rango de 7.5cm – a 10cm según norma.

Contrastación de hipótesis del objetivo 3

Tabla 26. Prueba estadística

	Prueba normalidad					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONO_DE_ABRAMS	.249	4	.	.879	4	.333
PET	.151	4	.	.993	4	.972

Conclusión

Según la tabla 26 los datos para la variable cono de Abrams son normales al 5% de nivel de significancia.

Tabla 27. Coeficiente correlación Pearson.

		CONO_DE_AB	
		RAMS	CENIZA
CONO_DE_ABRAMS	Correlación Pearson	1	.956*
	bilateral		.044
	N	4	4
PET	Correlación Pearson	.956*	1
	bilateral	.044	
	N	4	4

Conclusión

Según la tabla 27 Hay estadísticas importantes de que la variable resistencia a la compresión es directa y positiva correlacionada con la adición de pet ($r=0.954$)

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: En esta investigación, con la añadidura de un 6 % de ceniza de horno de ladrillera, la resistencia a la compresión después de 28 días osciló entre 295,49 kg/cm² y 322,95 kg/cm² en comparación con el concreto patrón. Por lo tanto, no estoy de acuerdo con el estudio de Angaspilco et al. (2021), reemplazando las cenizas de carbón por cemento ya que el límite adicionar es del 10%, ya que si se aumenta su resistencia a la compresión disminuirá. Por otro lado, difiero con la investigación de Bastidas (2019) quien reemplazó un 2% de cemento por cascarilla de arroz y en esta investigación se adiciono a la mezcla cenizas de horno de ladrillera, la cual se obtuvo 245 kg/cm² y 322.95 kg/cm² a los 28 días respectivamente, así obteniendo mejor resultado con el 6% de adición a la mezcla de concreto y mejoró la resistencia a la compresión. Por lo cual comparto con la investigación de Apaza (2018) donde la resistencia a los 28 días, el concreto patrón es de 311.32 kg/cm² con el 5% de CBCA es de 325.02 kg/cm² y el 10 % 335.33 kg/cm². En la primera investigación discrepo ya que al reemplazar las cenizas al 10% reduce su resistencia y las otras dos investigaciones estoy de acuerdo ya que al reemplazar en 5 y 10% la resistencia mejora con respecto al concreto patrón.

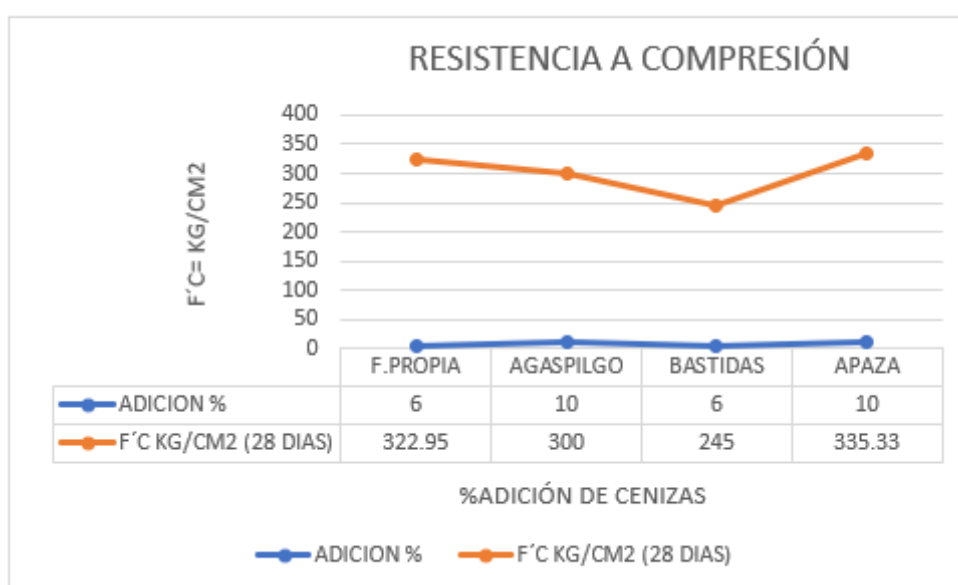


Figura 29. Comparación de Adición de cenizas 6% a los 28 días.

Discusión 2: En esta investigación, la adición de 4% y 6% de fibras PET al concreto después de 28 días resultó en una resistencia a la compresión de 314.68 kg/cm² y 322.38 kg/cm² un aumento a comparación con el concreto inicial de 295.49 kg/cm². Así que concuerdo con el estudio de Pablo (2018) que después de agregar fibra al concreto de 2,5 kg/cm³, su resistencia es de 297,63 kg/cm². También estoy de acuerdo con la investigación de Rodríguez y Sumba (2021) los resultados después de 7 días en la prueba de resistencia a la compresión aumento en un 70% al adicionar fibras pet, con respecto al concreto convencional de igual forma a los 28 días obtuvo 383.44 kg/cm² como base al concreto patrón de 350 kg/cm². Por otro lado discrepo con las investigaciones de Acevedo y Posada (2018) ya que al sustituir arena por fibra pet en 5%,10%,15%y20% los resultados a los 28 días en su resistencia disminuyeron de 28.8 Mpa y 26.2 Mpa y 25.7 Mpa y 24.7 Mpa respectivamente. En las dos primeras investigaciones concuerdo con los autores ya que al adicionar o reemplazar la fibra pet obtuvieron mejores rendimientos en su resistencia a la compresión, por lo contrario, con el tercer investigador al reemplazar de 5 a 20% de fibra pet su resistencia disminuyo de 29.9 Mpa a 24.7 Mpa.

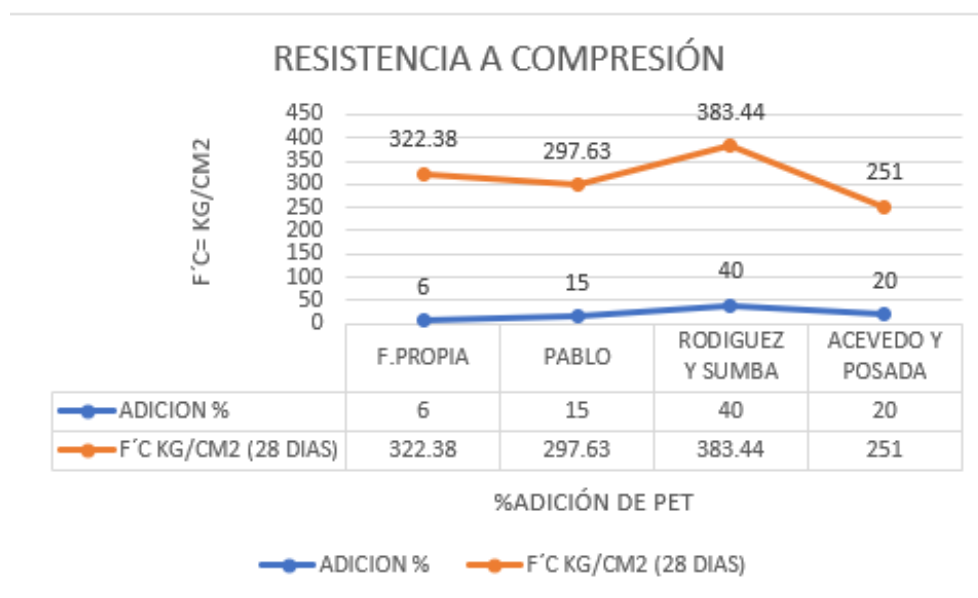


Figura 30. Comparación de Adición de fibra pet 6% a los 28 días.

Discusión 3: En esta investigación al adicionar el 4% y 6% de cenizas de ladrillera, se logró la resistencia a flexión de 64.97 kg/cm² y 67.77 kg/cm² aumentando en un 18% de resistencia correlativamente, así también considerando como concreto patrón de 52 kg/cm². Así mismo concuerdo con la investigación de Angaspilco et al (2021) que obtuvo como resultado al adicionar 10% y 20% de cenizas de carbón un incremento de 25.6% en su resistencia a los 28 días. Solo se obtuvo una investigación la cual se concuerda con el autor al adicionar cenizas mayores al 10% su resistencia a flexión aumenta.

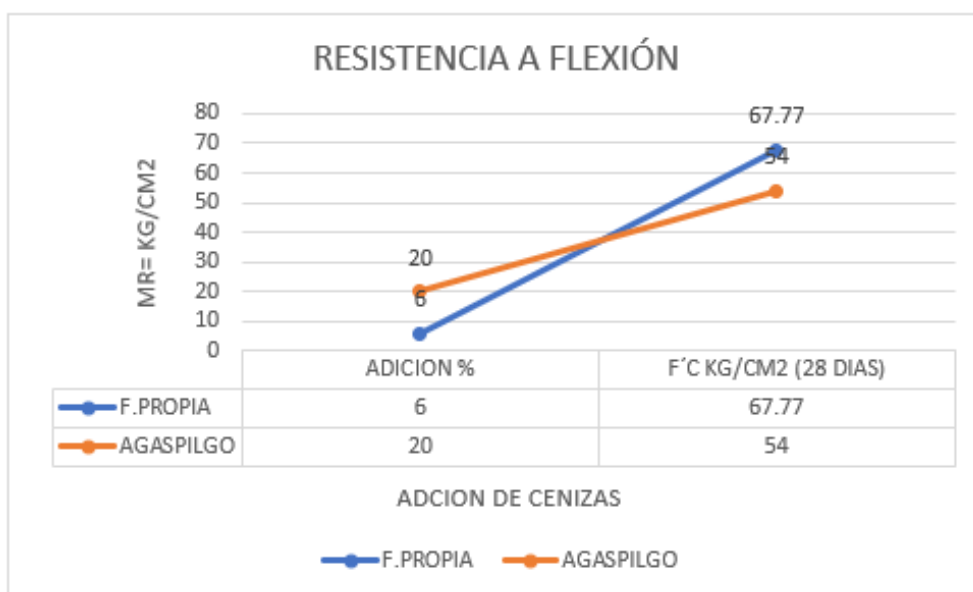


Figura 31. Comparación de Adición de cenizas a los 28 días.

Discusión 4: En esta investigación al adicionar el 6% de fibra pet al concreto patrón de 52 kg/cm² fue de 75.73 kg/cm², la cual tuvo un aumento del 45 % a los 28 días. Por lo cual discrepo con la investigación de Pablo (2018) la cual al añadir 2.5 kg/cm³ de fibra pet al concreto obtuvo una mínima reducción de resistencia de 40.79 kg/cm² con respecto al concreto patrón de 40.93 kg/cm². Así también coincido con las investigaciones de Rodríguez y Sumba (2021) que al añadir del 6% al 10 % aumentó en 46.67 kg/cm², teniendo en cuenta como concreto patrón de 42.8 kg/cm². Del mismo modo concuerdo con las investigaciones de Lima, Nogueira de costa, Cándido y Bezerra (2019) la cual al adicionar diferentes porcentajes de fibra pet como: 15 %, 30 %, y 45%, el óptimo fue de 15% mejorando la resistencia a flexión.

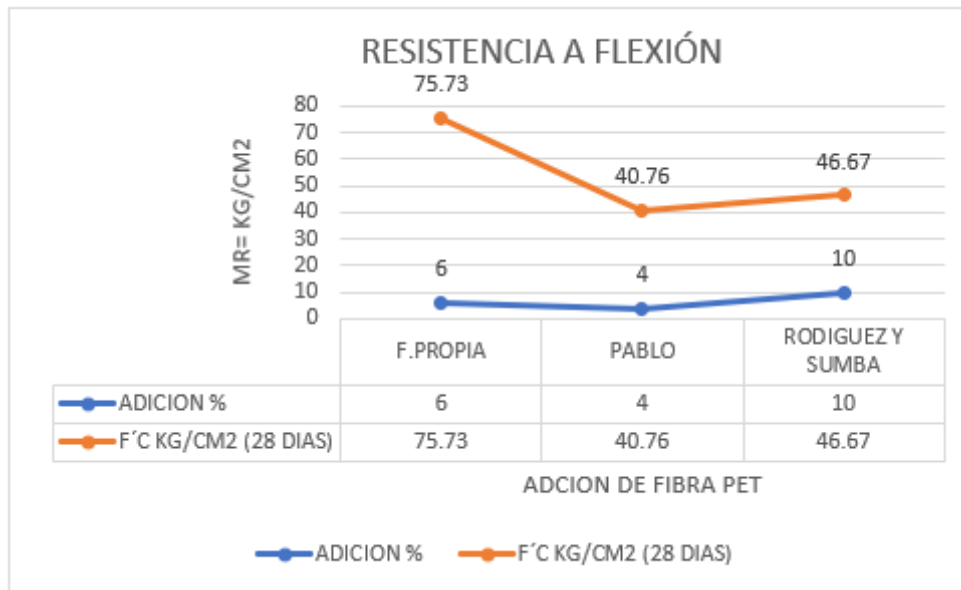


Figura 32. Comparación de Adición de fibra pet a los 28 días.

Discusión 5: En esta investigación al adicionar el 6% de cenizas de ladrilleras, se obtuvo mediante la técnica cono de Abrams y obtener la consistencia del hormigón, la cual fue de 82.3mm del concreto patrón y 91.67mm teniendo una consistencia plástica trabajable. Por lo cual discrepo con la investigación de Angaspilco et al (2021) que al añadir el 23 % y 30 de cenizas de carbón reduce la trabajabilidad. Así también discrepo con la investigación de Apaza (2018) que al añadir el 5% de CBCA al 10% el asentamiento es de 2.5". Finalmente discrepo con los dos investigadores ya que al añadir mayor al 10% de cenizas, la trabajabilidad se reduce.

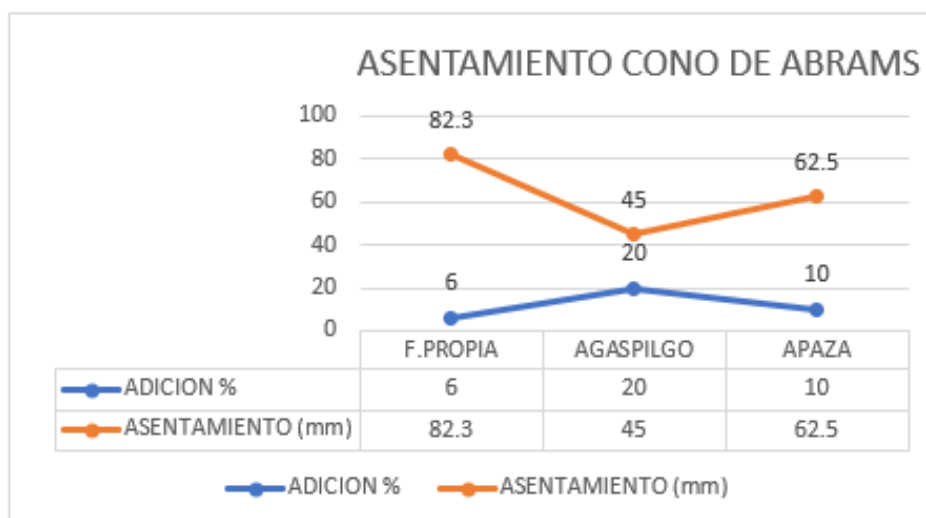


Figura 33. Comparación de Adición de cenizas.

Discusión 6: En esta investigación al añadir el 4 % y 6% de fibra pet en el concreto el asentamiento es de 87.67mm y 88mm la cual está dentro del rango y tiene una consistencia plástica. Por lo cual difiero con la investigación de Pablo (2018) al adicionar fibras de concreto mayor a 10% el asentamiento es de 3” y 2 ¾”. por otra parte, concuerdo con las investigaciones de Acevedo y Posada (2018) al añadir menos del 5% de fibra pet, tiene como resultado un asentamiento de 75mm dentro del rango que indica la norma de 3” a 4” que es una consistencia plástica. Finalmente, con la primera investigación discrepo ya que al añadir mayor al 10% de fibra pierde trabajabilidad, por lo contrario, con el otro investigador coincido ya que al añadir menor porcentaje de 10% tiene un mejor asentamiento y cumple según la norma ASTM C 143/C 143M.

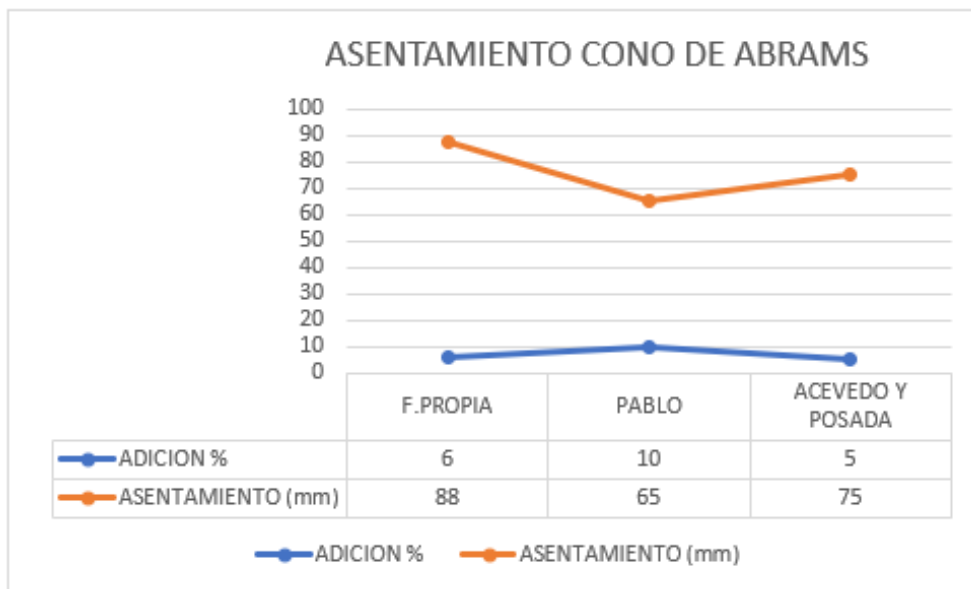


Figura 34. Comparación de Adición de fibra pet.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se finaliza que al incorporar de un 6% de ceniza de horno ladrillera y PET al concreto nos otorga mayor resistencia a la compresión y a la flexión a los 28 días, y así permite reducir el grosor de las losas de concreto al aplicar la tecnología whitetopping como una alternativa ecológica y económica.

Conclusión 2: Se concluye que luego de adicionar 6% de ceniza de horno de ladrillera al concreto, Después de 28 días, la resistencia a la compresión fue un 9,3 % superior a la de la muestra patrón, obteniendo así una resistencia de 322.95 kg/cm² dentro de lo que indica las especificados en la Norma E .060, lo que es beneficioso para el pavimento.

Conclusión 3: Se concluye que al adicionar el 4% y 6% de pet al concreto tiene una resistencia a la compresión mayor a los 28 días con un 6.4% y 9.2% con razón a la muestra patrón, obteniendo así una resistencia de 314.68 kg/cm² y 322.38 kg/cm² que está dentro de lo que indica la norma E.060, lo que es beneficioso para el pavimento.

Conclusión 4: Se concluye que al adicionar el 4% y 6% de ceniza de ladrillera al concreto tiene una resistencia a la flexión mayor a los 28 días con un 18% correlativamente con relación al patrón, obteniendo así una resistencia de 64.97 kg/cm² y 67.77 kg/cm² que está dentro de lo que indica la norma E.060, lo que es beneficioso para el pavimento.

Conclusión 5: Se concluye que al adicionar el 6% de pet al concreto tiene una resistencia a la flexión mayor a los 28 días con un 45.6% correlativamente con relatividad a la muestra patrón, obteniendo así una resistencia de 75.73 kg/cm² que está dentro de lo que indica la norma E.060, lo que es beneficioso para el pavimento.

Conclusión 6: Se finaliza que al incorporar el 6% cenizas de horno de ladrillera al concreto tiene una consistencia con un 11.4% de aumento correlativamente con respecto a la muestra patrón, obteniendo un asentamiento de 91.67mm para una

mezcla plástica y trabajable que está dentro de lo que indica la norma ASTM 143 lo que es beneficioso para una mejor trabajabilidad del concreto al estar en el límite de 3" a 4".

Conclusión 7: Se concluye que al adicionar el 4% y 6% de pet al concreto tiene una consistencia con un 6.9% de aumento correlativamente con respecto a la muestra patrón, obteniendo un asentamiento de 87.67mm y 88mm para una mezcla plástica y trabajable que está dentro de lo que indica la norma ASTM 143 lo que es beneficioso para una mejor trabajabilidad del concreto al estar en el rango de 3 a 4 pulgadas.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se sugiere a los futuros investigadores seguir con la investigación a mayor profundidad con relación al whitetopping. Aplicando así esta metodología en la avenida metropolitana, para una mejora del presupuesto y rentabilidad de la vía.

Recomendación 2: De la misma manera se recomienda aplicar la fibra pet en mayores porcentajes en el diseño del concreto para una mayor resistencia a la flexión y así obtener menores costos en el concreto, ya que se obtendría un menor espesor de la losa.

Recomendación 3: Se recomienda a los próximos investigadores que busquen una opción más accesible que la ceniza de horno de ladrillera. Ya que este agregado si bien es cierto ayuda de gran manera a la resistencia a su vez requiere mayor esfuerzo en su obtención.

REFERENCIAS

Abbas, Safeer, Uzair Arshad, Wasim Abbass, Moncef L. Nehdi, and Ali Ahmed. *Recycling Untreated Coal Bottom Ash with Added Value for Mitigating Alkali-Silica Reaction in Concrete: A Sustainable Approach* [en línea]. 2020, n.o 24, [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/24/10631>

ACEVEDO, Anay, POSADA, Juan. Polietileno tereftalato como reemplazo parcial del agregado fino en mezclas de concreto, *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, [en línea] enero - junio 2019, [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7517290> ISSN: 2248-4094

ALSABBAGH, *et al.* Enhancement of Rigid Pavement Capacity Using Synthetic Discrete Fibers [en línea]. 23-24 abril. vol. 584, 2019. [Fecha de consulta 25 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/584/1/012033>

ANGASPILCO et al. *Uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia al a la compresión del concreto. Revista ciencia norandina* [en línea]. julio-agosto 2021, n.º 4(2). [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://unach.edu.pe/rcnorandina/index.php/ciencianorandina/article/view/11/12> ISSN: 2663-6360

APAZA, Danny. DURABILIDAD DEL CONCRETO ELABORADO EN BASE A LA CENIZA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR (CBCA) CON CEMENTO PORTLAND, ANTE AGENTES AGRESIVOS. Tesis (Titulo en ingeniero civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2018.

Disponible

en:

<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/2157/APAZA%20HITO%20DANNY%20SAMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARIJIT, Pijush y Alope. Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus. Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2023].

Disponible en:

http://www.ijarse.com/images/fullpdf/1516866331_RIMT242ijarse.pdf

ARIAS, David y LEGUIA, Grecia. Aplicación de la técnica whitetopping como alternativa de rehabilitación para extender la vida útil del pavimento asfáltico. Tesis (Titulación ingeniería civil). Lima : Universidad Ricardo Palma, 2021.

Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4723/T030_76586400_T%20%20%20ARIAS%20PLASENCIA%20DAVID%20ISRAEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ARIAS, José, *et al.* Aplicación de la técnica whitetopping como alternativa de rehabilitación para extender la vida útil del pavimento asfáltico. Tesis (Titulación ingeniería civil). Lima : Universidad Ricardo Palma, 2021.

Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4723/T030_76586400_T%20%20%20ARIAS%20PLASENCIA%20DAVID%20ISRAEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AZAD Zia y Ayaz Ahmad. Effectiveness of bagasse ash for performance improvement of asphalt concrete pavements. en línea. 25 marzo 2021. [fecha de consulta: 25 de octubre 2022].

Disponible en :

https://www.researchgate.net/publication/350388030_Effectiveness_of_bagasse_ash_for_performance_improvement_of_asphalt_concrete_pavements/link/605dac35a6fdccbfea08d0b0/download

BASTIDAS, Pablo. Comportamiento de la ceniza de la cascarilla de arroz en las propiedades físico mecánicas en mezclas de hormigón estándar. Tesis (Título en ingeniero civil). Ecuador: Universidad central del ecuador, 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18702>

BOJORQUE, Jaime. Análisis de esfuerzos en pavimentos de concreto tipo whitetopping: caso de estudio vía Biblián-Zhud, [en línea]. octubre - noviembre 2021, [Fecha de consulta:15 de octubre 2022].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8273501>

BORJAS, Jorge. *Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo* [en línea]. Marzo, 2021 [Fecha de consulta:10 de setiembre 2022].

Disponible en:

https://trascender.unison.mx/index.php/trascender/article/view/90/190#content/contributor_reference_1

BULMARO, Nogera. Botellas de PET: Definiciones y proceso de fabricación. [en línea]. IQR Ingeniería Química. 11 de diciembre de 2020. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/12/botellas-pet-proceso-fabricacion-definiciones.html>

CAROLINE da Silva, *et al.* Fibra de pet na produção de concretos. Revista tecnología metalurgia, materiais mineração [en línea]. julio-septiembre 2018, n.º 3. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.tecnologiammm.com.br/doi/10.4322/2176-1523.1580>

ISSN: 2176-1523

CENICEROS, Claudia. Reciclado de polietileno tereftalato (PET), diversas opciones. Revista Kuxulkab [en línea] 2011, Vol. 17 Num. 32. [Fecha de consulta 30 de octubre de 2022].

Disponible en:
<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/369#:~:text=El%20Tereftalato%20de%20Polietileno%20fue,de%20la%20tecnolog%C3%ADa%20del%20nylon.>

CUBA, B., Mallma, A., y Condori, J. (2019). *Mejoramiento de la resistencia del concreto mediante el uso de ceniza en la ciudad de Huancayo*. Universidad Continental [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2022] Issuu.

Disponible en:
https://issuu.com/thegusstock/docs/mejoramiento_de_la_resistencia_de_l_concreto_median

HERNÁNDEZ Roberto, Fernández, Collado y Baptista, Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. 6. ed. México: McGRAW-HILL, 2014 [fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
ISBN: 978-1-4562-2396-0

LA INVESTIGACIÓN Científica por Arispe, Claudia [et al]. [en línea]. 1.ª ed. Ecuador: Departamento de investigación y posgrado universidad internacional del Ecuador, 2020 [fecha de consulta: 5 de septiembre de 2022].

Disponible en:
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACION%20CIENTIFICA.pdf>
ISBN: 978-9942-38-578-9

LIMA, *et al.* Análise das propriedades físicas e mecânicas de blocos de concreto prensados sem função estrutural com incorporação de PET reciclado. [en línea].2019

Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/rmat/a/xS7RjGQGJqk6xTVJrzRxW4t/?lang=pt>

LUNA *et al.* *Aplicación de la tecnología whitetopping en un tramo de la carretera: circuito sur - topes de Collantes.* Revista de Arquitectura e Ingeniería [en línea]. Vol.13, n.º3, 2019. [Fecha de consulta 20 de octubre de 2022]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193961007003>

ISSNN: 1990-8830

MAPA POLÍTICO DEL PERÚ. Template Perú. Dimensiones 820 x 1000mm.Lima Wikipedia,2009.1 mapa col .820 x 1000mm.

MAPA DEL PERÚ departamento de Lima. Mapa de Lima.com.2023,1 mapa.

MAPA DEL DISTRITO de Comas. Google Maps.2023,1 mapa.

METODOLOGÍA de la investigación por Urréa, Holguer [*et al.*]. [en línea]. 1.ra ed. Ecuador: Edicumbre Editorial Corporativa, 2021 [fecha de consulta: 5 de septiembre de 2022].

Disponible

en:

https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/articloe/view/22/29

ISBN: 978-9942-40-104-5

MINISTERIO de transportes y comunicaciones. (Perú). Valores recomendados para la resistencia según el rango de tráfico. Mc-01-2013. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013).

NAKIN, *et al.* Using post-cracking strength to determine flexural capacity of ultra-thin whitetopping (UTW) pavements. 20 April. Vol. 240, 2020. [fecha de consulta 25 de octubre del 2022].

Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85077495019&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=whitetopping+concepts&nlo=&nlr=&nls=&sid=0c8d185b8d750340a4be8c5f3c2f5a2c&sot=b&sdt=b&sl=36&s=TITLE-ABS-KEY%28whitetopping+concepts%29&relpos=1&citeCnt=2&searchTerm=>

ISSN: 09500618

NEIL, David y CORTEZ, Liliana, Procesos y fundamentos de la investigación científica [en línea]. 1.ra ed. Ecuador:Utmach, 2018 [fecha de consulta: 5 de septiembre de 2022].

Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>

ISBN: : 978-9942-24-093-4

NUÑEZ (2007) Variables y Operacionalización

Disponible en: http://metodouba.blogspot.com/2018/11/variables-y-operacionalizacion_22.html

PABLO, Josué. Evaluación de la influencia de las fibras de polietileno en el diseño, construcción y durabilidad de pavimento de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco – 2017. Tesis(Bachiller. Ingeniero Civil). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.2018.

Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1047/1/T026_70771434_T.pdf

RAMÍREZ J., Nava Diego, Martínez C, Méndez L. y Aguilar M. *Perfiles de temperatura en un horno ladrillero*. Revista Redalyc [en línea]. 2004, n.º 2. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/620/62030206.pdf>

ISSN: 1665-2738

RASHMI, *et al.* (2020). *performance studies on white topping layers over flexible pavement*. [en línea]. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/981/3/032076/pdf>

ROCHA, M. Whitetopping, una innovación tecnológica. [en línea]. National Academic. 7 de octubre de 2010. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://trid.trb.org/view/950553>

RODRÍGUEZ Michelle y SUMBA Crishian. Estudio comparativo de hormigón mejorado con fibras de Tereftalato de polietileno (pet) y hormigón normal en el diseño de pavimento rígido de la calle Manuela de Garaicoa (av. Las iguanas) desde ecocity hasta: réplica del colegio Simón Bolívar km14 vía a Daule (tramo 1) de 1.5 km de longitud. (Titulación de Ingeniería Civil) Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2021.

Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56650>

ROSENDO, S. Recapado (Whitetopping) de pavimentos flexibles de hormigon. [en línea]. ConstruMarket. 18 de agosto de 2022. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2022].

Disponible en:

<https://construmarket.com.bo/analisis/recapadowhitetopping-de-pavimentos-flexibles-con-hormigon/>

SÁNCHEZ, Hugo, Reyes, Carlos y Mejía, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística [en línea]. 1.ed. Perú: Universidad Ricardo Palma, 2018 [fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-determinos-en-investigacion.pdf>

ISBN N° 978-612-47351-4-1

SERNA, Edgar. Ingeniería: Realidad de una Disciplina [en línea]. 1.ra ed. Colombia: Editorial IAI, 2018 [fecha de consulta: 5 de septiembre de 2022].

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/331500917 Metodologia de investigacion aplicada](https://www.researchgate.net/publication/331500917_Metodologia_de_investigacion_aplicada)

ISBN: 978-958-59127-8-6

SILVA, Raymundo y OCHOA, Gil. Integración de PET reciclado a flexión en un elemento constructivo de concreto [en línea]. Julio-diciembre 2019, n°3. [fecha de consulta: 25 de octubre de 2022].

Disponible en:

<https://revistavivienda.cuaad.udg.mx/index.php/rv/article/view/106/110>

ISSN: 2594-0198

SINGH, Kavita y SETHI, Reeta. (3 de junio de 2018). *innovative techniques of waste plastic used in concrete mixture*. Ijarse [en línea]. 2018, 1(7), 1-7.

Disponible en:

http://www.ijarse.com/images/fullpdf/1516866331_RIMT242ijarse.pdf ISSN:

2319-8354

SUCASAIRE, Jorge, Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra de investigación [en línea]. 1.ra ed. Perú: Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-02488, 2018 [fecha de consulta: 5 de septiembre de 2022].

Disponible en:

[http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones para seleccion y calculo del tama%C3%B1o de muestra de investigacion.pdf](http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones_para_seleccion_y_calculo_del_tama%C3%B1o_de_muestra_de_investigacion.pdf)

ISBN: : 978-612-00-7547-0

TÉCNICAS e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos por Useche, María [en línea]. 1.ra ed. Colombia: Gente Nueva, 201 [fecha de consulta: 8 de septiembre de 2022].

Disponible en:
https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/629667/mod_resource/content/1/Libro%20T%C3%A9cnicas%20e%20instrumentos%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf

ISBN: 978-956-6037-04-0

URETA, Young. Utilización de Ultra-Thin Whitetopping como Método de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos en la Ciudad de Tacna. Tesis. (Título en ingeniero civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna 2018. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/605>

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: V1 TECNOLOGIA WHITETOPING CON V2 FIBRA PET Y V3 CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA PARA PAVIMENTOS EN LA AVENIDA METROPOLITANA, COMAS 2022					
Autor: RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRE / OSORIO AGUILAR JHON ELVIS					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 Fibra PET	El polietileno tereftalato, tereftalato polietileno, polietileno tereftalato o polietileno tereftalato es un plástico mayormente utilizado en la industria alimentaria. Los envases de polietileno a menudo se asocian con envases de bebidas, ya sea tereftalato de polietileno amorfo o PET cristalino. Debido a sus propiedades físicas y versatilidad de fabricación, estos polímeros termoplásticos se usan comúnmente en envases de plástico para bebidas (Garcés, 2019, p. 1).	La variable de Fibra PET, sera medido por tamaño, tipo y dosificación.	Tamaño	Milímetros (mm)	Intervalo
			Tipo	Polietileno	Intervalo
			Dosificación	Porcentajes (%) 2% 4% 6%	Intervalo
Variable 2 Cenizas de ladrillera	La teoría de la ceniza se constituye del residuo ecológicamente problemático ya que se almacenan a la intemperie, donde se convierte en un peligro ambiental, ya que al contacto con el agua produce problemas graves de contaminación. La contaminación ambiental son propiedades físicas o bioquímicas insatisfactorias de factores ambientales como el aire, el suelo y el agua donde pueden afectar negativamente la salud, la supervivencia y el funcionamiento de los organismos (Cuba, Mallma y Condori, 2019, p. 2).	La variable cenizas de ladrilleras sera medido por tamaño, calcinacion y dosificación.	Tamaño	Milímetros (mm) menor a 0.075mm	Intervalo
			Calcinacion	Grados Centigrados 500 (°C)	Intervalo
			Dosificación	Porcentajes (%) 2% 4% 6%	Intervalo
Variable 3 Whitetopping	La teoría del Whitetopping consiste en que la técnica es colocar sobre un pavimento existente una sobre carpeta o una losa de concreto hidráulico y así aumentar la vida útil, donde nos permite una recuperación de servicio de las carreteras a bajo costo y forma rápida (Luna, García y Orta, 2019, "Whitetopping en Circuito sur – tope Collantes", párr. 11)	La variable de Whitetopping sera medido por propiedades mecanicas y propiedades fisicas.	propiedades mecanicas	Resistencia a la Compresion (kg/cm ²)	Razon
				Resistencia a la flexion (kg/cm ²)	Razon
			propiedades fisicas	slump (pulg)	Razon

Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 1: Matriz de consistencia							
Título: V1 TECNOLOGIA WHITETOPING CON V2 FIBRA PET Y V3 CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA PARA PAVIMENTOS EN LA AVENIDA METROPOLITANA, COMAS 2022							
Autor: RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRE / OSORIO AGUILAR JHON ELVIS							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1 Fibra Pet	Tamaño	2-3 cm	ASTM C33-83	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación cuantitativa El diseño de la investigación Experimental El nivel de la investigación: Aplicado Población: 63 probetas y 21 vigas Muestra: Total de 92 muestras Muestreo: No probabilístico
¿De que manera influye la adición de fibra pet y cenizas en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022?	Demostrar la influencia la adición de fibra pet y cenizas en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022.	Las fibras pet y la ceniza influye en las propiedades del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022		Tipo	Polietileno	Instrumentos de laboratorio	
			Dosificación	Porcentajes (%) 2% 4% 6%			
			Variable 2 Cenizas	Tamaño	Milímetros (mm) menor a 0.075mm	ASTM C33-83	
				Calcinación	Grados Centígrados 800 (°C)		
			Dosificación	Porcentajes (%) 2% 4% 6%	Instrumentos de laboratorio		
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 3 Tecnología Whitetopping	Propiedades mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Ensayo de compresión (NTP 339.034)	
¿De que manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la compresión en la tecnología whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022?	Determinar la influencia de la cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022	La cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la compresión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022					
¿De que manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en la resistencia a la flexión del concreto whitetopping para la mejora en la avenida metropolitana, Comas 2022?	Determinar la influencia de las cenizas y fibras pet en el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022	La ceniza y fibras pet influye en la resistencia a la flexión del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022			Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Ensayo de flexión (ASTM C78)	
¿De que manera el porcentaje de cenizas y fibras pet influye en el ensayo de slum en la avenida metropolitana, Comas 2022?	Determinar la influencia de las cenizas y fibras pet en el mejoramiento del slum del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022	La ceniza y fibras pet influye en el mejoramiento del slump del concreto en la avenida metropolitana, Comas 2022		propiedades físicas	slump (pulg)	ASTM143	

Anexo 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMATO 1

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO – MTC E 704

OBSERVADOR		Bach. Gerardo, Rodriguez Donayre - Bach. Jhonn, Osorio Aguilar					
PROYECTO		" Tecnología Whitetopping con fibra PET y Cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la Av. Metropolitana, Los Olivos, 2022"					
LABORATORIO		JBO Ingenieros S.A.C.					
FECHA		10/05/2023	N° de probetas cilíndricas		63		
RELACION A/C		0.334	F'c		280 kg/cm2		
ENSAYO		<u>RESISTENCIA A LA COMPRESION</u>					
Código	Fecha del ensayo	Edad (horas)	Diámetro	Altura	Esfuerzo (Kg/ cm)	Esfuerzo promedio	% pro m. f'c
Promedio							
001	27/04/2023	336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
Promedio							
002	27/04/2023	336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
Promedio							
003	27/04/2023	336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
Promedio							
004	27/04/2023	336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			
		336 hrs.	15	30			

Promedio				
005	10/05/2023	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
		672 hrs. 15	30	
Promedio				
006	10/05/20	672 hrs.	15	30
	23	672 hrs.	15	30
		672 hrs..	15	30
Promedio				
007	10/05/20	672 hrs.	15	30
	23	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
Promedio				
008	10/05/20	672 hrs.	15	30
	23	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30

FORMATO 2

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO –
ASTM C78

OBSERVADOR		Bach. Gerardo, Rodriguez Donayre - Bach. Jhonn, Osorio Aguilar					
PROYECTO		" Tecnología Whitetopping con fibra PET y Cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la Av. Metropolitana, Los Olivos, 2022"					
LABORATORIO		JBO Ingenieros S.A.C.					
FECHA		10/05/2023	N° de vigas		21		
RELACION A/C		0.102	F'C		280 kg/cm2		
ENSAYO		<u>RESISTENCIA A LA FLEXION</u>					
Código	Fecha del ensayo	Edad (horas)	Diámetro	Altura	Esfuerzo (Kg/ cm)	Esfuerzo promedio	% pro m. f'c
Promedio							
001	27/04/2023	336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
Promedio							
002	27/04/2023	336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
Promedio							
003	27/04/2023	336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
Promedio							
004	27/04/2023	336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		
		336 hrs.		15	30		

Promedio				
005	10/05/2023	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
		672 hrs. 15	30	
Promedio				
006	10/05/20 23	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
		672 hrs..	15	30
Promedio				
007	10/05/20 23	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
Promedio				
008	10/05/20 23	672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30
		672 hrs.	15	30

FORMATO 3

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - MTC E 705.

OBSERVADOR	Rodriguez Donayre Gerardo Andre Y Osorio Aguilar Jhon Elvis						
PROYECTO	“Tecnología whitetopping con Fibra Pet y Cenizas de Horno de Ladrillera para pavimentos en la Avenida Metropolitana, Los Olivos 2022.”						
LABORATORIO	JBO Ingenieros S.A.C.						
FECHA	10/05/2023						
RELACION A/C	0.5	F'c			280 kg/cm2		
ENSAYO	ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)						
ITEM	Fecha del ensayo	Hora de ensayo	Muestra	Diseño f'c (kg/cm2)	Slump de Diseño	Asentamiento observado	Observaciones
1							
2			Concreto	280	3" o 4"		
3							

Anexo 4. VALIDEZ

Experto 1

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo ANGEL JOHAN CONDE SOLIS..... identificado con DNI 485.666.39 con CIP N° 23.85.02 , como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – ASTM C78
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO – ASTM C143

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRE Y OSORIO AGUILAR JHON ELVIS quien elabora la tesis titulada:

“tecnología whitetopping con Fibra Pet y Cenizas de Horno de Ladrillera para pavimentos en la Avenida Metropolitana, Los Olivos 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

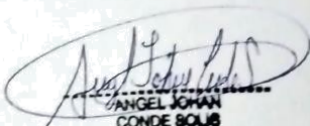
VALORACION TOTAL 40

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

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

La valoración obtenida fue de 40 y está dentro del rango de valoración
_____ y su validación fue EXCELENTE

LIMA 10 DE NOVIEMBRE DEL 2022



ANGEL JORJAN
CONDE SOLIS
Ingeniero Civil
CIP N° 238502

Firma del experto

N° DNI: 485 666 39

N° CIP: 238502

Experto 2

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, MARVIN PAUC IZARRA SORIANO..... identificado con DNI 46834138 con CIP N° 166541....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – ASTM C78
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO – ASTM C143

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRE Y OSORIO AGUILAR JHON ELVIS quien elabora la tesis titulada:

“tecnología whitetopping con Fibra Pet y Cenizas de Horno de Ladrillera para pavimentos en la Avenida Metropolitana, Los Olivos 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL

38

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

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

La valoración obtenida fue de 38 y está dentro del rango de valoración 37 - 40
y su validación fue EXCELENTE



MARVIN PAULE
IZARRA SORIANO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 166541

Firma del experto

N° DNI: 96834138

N° CIP: 166541

Experto 3

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, JAIR JOAO NIETO DONAYRE identificado con DNI 90134006 con CIP N° 205707, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO – MTC E 704
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO – ASTM C78
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO – ASTM C143

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRE Y OSORIO AGUILAR JHON ELVIS quien elabora la tesis titulada:

“tecnología whitetopping con Fibra Pet y Cenizas de Horno de Ladrillera para pavimentos en la Avenida Metropolitana, Los Olivos 2022.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL

40

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

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

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


Firma del experto

N° DNI: 70134006

N° CIP: 205707

Anexo 5. Mapas y Planos.





Anexo 6 Panel fotografico.

Imagen 3. Muestras puestas en laboratorio



Imagen 4. Granulometría de agregados.



Imagen 5. Ensayo de Cono de Abrams con aditivos.



Imagen 6. Rotura a compresión de probetas con cenizas y fibra pet.



Imagen 7. Rotura a flexión de probetas con cenizas y fibra pet.



Anexo 7. Hoja de cálculos

DISEÑO DE MEZCLA

REQUERIMIENTO	
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO (pul)	3/4"
MODULO DE FINESA DEL AGREGADO FINO (cm)	2.63
CANTIDAD DE CEMENTO (Kg)	354.67
RELACIÓN AGUA/CEMENTO (W/C)	0.58
TAMAÑO MAX. DE AGREGADO (mm)	19.05
CONTENIDO DE AIRE (%)	2
RESISTENCIA REQUERIDA (kg/cm2)	280

MATERIALES UTILIZADOS	
Agregado Fino:	Cantera Pampa Azul
Agregado Grueso:	Cantera Pampa Azul
Cemento:	Cemento Sol Portland Tipo I
Agua:	

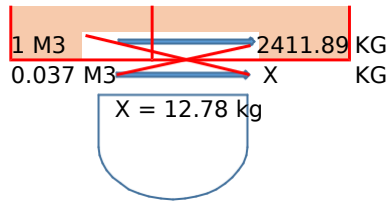
Agua/Cemento (W/C)	0.58	Densidad (kg/dm3)	Vol. De componentes 1m3 (dm3)	°C	Volumen de 1m3 de concreto (dm3)
Cant. Agua Requerida (Kg/m3)	191.8	1	191.8		1000
Cant. Cemento Requerido (Kg/m3)	354.67	3.2	110.83		Slump Logrado:
Cant. Aire (% vol)	2	10	0.20		3/4"
Total (dm3)			302.79		

AGREGADO TOTAL (dm/m3)									
697.2									
1									
Fracción	% de fracciones	Volum. Fracciones (dm3)	Peso Espec. Relat. kg/dm3	Peso Relat. Agreg. Seco (kg)	Peso Relat de Agreg. Correg por Humedad (kg)	Corrección por Humedad			Peso Agreg Mezc.
						Humedad (%)	Absorción (%)	Cont. Agua (lts).	
Ag. Fino	36%	253.09	2.64	668.59	679.37	1.61 %	1.92%	-2.26	10.78
Ag. Grue	64%	444.12	2.64	1170.66	1178.40	0.66 %	1.12%	-5.43	7.74
Cemento					354.67				
Agua					199.4				
Total					2411.89				

PARAMETROS DE OPERACIÓN						
MEZCLADORA	Volumen:	0.0053 m3	DISPENSAD OR	Factor Cemento:	0.302	
Ag. Fino	3.60 kg			Factor Agua:	148.1	
Ag. Grue	6.25 kg		Ag. Fino	5.45	Abertura:	2.46
Cemento	1.88 kg		Ag. Grue	5.03	Abertura:	3.94
Agua	1.06 lts.		Cemento	1174.41 vueltas/m3		

	Agua	140.10 GPM	
--	------	------------	--

PORCENTAJE	
S	
12.78 kg	28.17%
12.78 kg	48.86%
12.78 kg	14.71%
12.78 kg	8.27%



Anexo 8. Certificados de laboratorio de ensayos.



Concremass S.A.C.

Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac IV Etapa, Villa el Salvador
 Lima, Peru
 Teléfono: 901 454 182
 E-mail: informes.concremass@gmail.com

**EXP. N° 00047-2023-
 CONCREMASS**

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

REFERENCIA : Granulometría de cenizas de horno de ladrillera

UBICACIÓN : Comas, Lima

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA (NTP 400.012) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

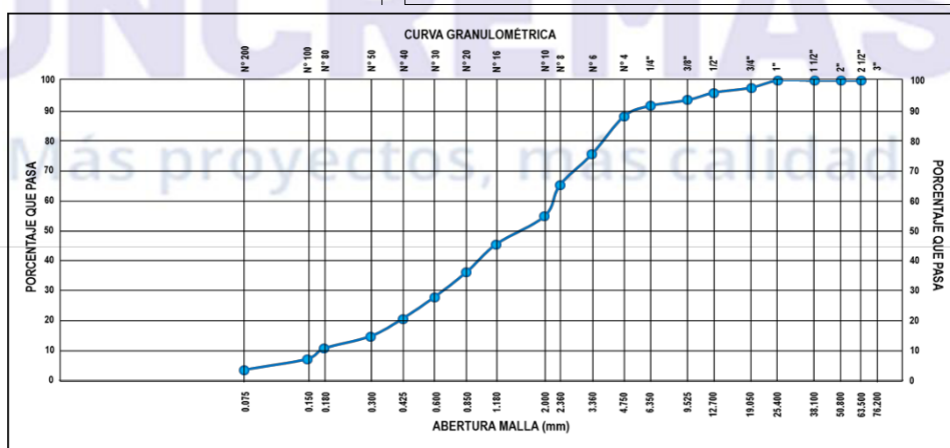
MALLAS		RETENIDO	RETENIDO	PASA
SERIE	ABERTURA	PARCIAL	ACUMULADO	(%)
AMERICANA	(mm)	(%)	(%)	
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	2.38	2.38	97.62
1/2"	12.700	1.65	4.03	95.97
3/8"	9.525	2.47	6.50	93.50
1/4"	6.350	1.91	8.41	91.59
N° 4	4.750	3.54	11.95	88.05
N° 6	3.360	12.49	24.44	75.56
N° 8	2.360	10.43	34.87	65.13
N° 10	2.000	10.33	45.20	54.80
N° 16	1.180	9.34	54.54	45.46
N° 20	0.850	9.42	63.96	36.04
N° 30	0.600	8.25	72.21	27.79
N° 40	0.425	7.16	79.37	20.63
N° 50	0.300	5.86	85.23	14.77
N° 80	0.180	4.11	89.34	10.66
N° 100	0.150	3.49	92.83	7.17
N° 200	0.075	3.66	96.49	3.51
-200	ASTM D 1140-00	3.51	100.00	0.00

Limite liquido	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Limite plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Índice plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Clasificación SUCS		ASTM D 2487-05	:	NP
Clasificación AASHTO		ASTM D 3282	:	NP
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"				
Grava (Ret. N° 4)	:	12	%	
Arena	:	85	%	
Fino (Pas. N° 200)	:	4	%	

Descripción de la muestra: Cenizas

OBSERVACIONES

- Muestra de cenizas de horno de ladrillera.
- Cantidad: 1 Kg. Aprox.



REFERENCIA:

- ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).
- ASTM D 2216-05 Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.
- ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes.

Carrión Gallardo Elvis
 Técnico de laboratorio

CIEZA UNTVEROS
 JAMES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 133414

Fecha de emisión: Lima, 10 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Granulometría

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO AGREGADO FINO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO				
MALLAS		RETENIDO	RETENIDO	PASA
SERIE	ABERTURA	PARCIAL	ACUMULADO	
AMERICANA	(mm)	(%)	(%)	(%)
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.95	0.95	99.05
N° 6	3.360	4.41	5.36	94.64
N° 8	2.360	8.03	13.39	86.61
N° 10	2.000	8.48	21.87	78.13
N° 16	1.180	8.59	30.46	69.54
N° 20	0.850	7.96	38.42	61.58
N° 30	0.600	11.65	50.07	49.93
N° 40	0.425	12.84	62.91	37.09
N° 50	0.300	11.73	74.64	25.36
N° 80	0.180	9.79	84.43	15.57
N° 100	0.150	9.31	93.74	6.26
N° 200	0.075	3.28	97.02	2.98
-200	ASTM D 1140-00	2.98	100.00	0.00

(NTP 400.012)

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Limite líquido	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Limite plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Índice plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Clasificación SUCS		ASTM D 2487-05	:	NP
Clasificación AASHTO		ASTM D 3282	:	NP

ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"

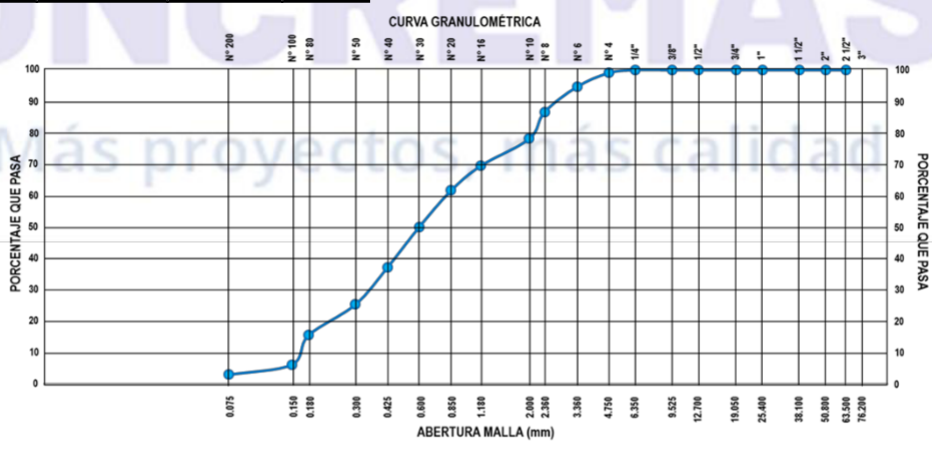
Grava (Ret. N° 4)	:	1	%
Arena	:	96	%
Fino (Pas. N° 200)	:	3	%

Descripción de la muestra:

Arena

OBSERVACIONES

- Muestra tomada de agregado de Cantera Pampa Azul.
- Cantidad: 5 Kg. Aprox.



REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02

Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.

ASTM D 2487-05

Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).

ASTM D 2216-05

Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.

ASTM D 3282-04e1

Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes.



Carrion Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



CIENZA UNTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Granulometría

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO AGREGADO GRUESO

(NTP 400.012)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE	ABERTURA (mm)			
AMERICANA	(mm)	(%)	(%)	(%)
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	13.45	13.45	86.55
1/2"	12.700	9.61	23.06	76.94
3/8"	9.525	17.14	40.20	59.80
1/4"	6.350	23.58	63.78	36.22
N° 4	4.750	28.21	91.99	8.01
N° 6	3.360	1.02	93.01	6.99
N° 8	2.360	0.95	93.96	6.04
N° 10	2.000	0.92	94.88	5.12
N° 16	1.180	0.87	95.75	4.25
N° 20	0.850	0.95	96.70	3.30
N° 30	0.600	0.78	97.48	2.52
N° 40	0.425	0.69	98.17	1.83
N° 50	0.300	0.89	99.06	0.94
N° 80	0.180	0.78	99.84	0.16
N° 100	0.150	0.16	100.00	0.00
N° 200	0.075	0.00	100.00	0.00
-200	ASTM D 1140-00	0.00	100.00	0.00

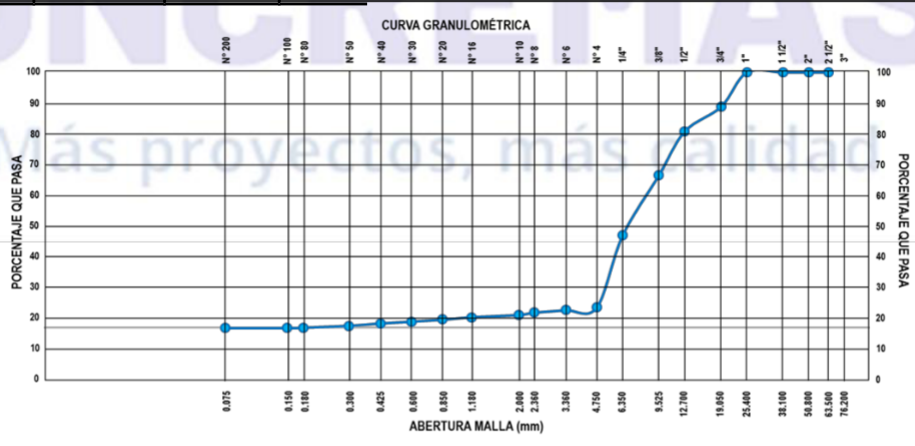
CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Limite líquido	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Limite plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Índice plástico	(%)	ASTM D 4318-05	:	NP
Clasificación SUCS		ASTM D 2487-05	:	NP
Clasificación AASHTO		ASTM D 3282	:	NP
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"				
Grava (Ret. N° 4)	:			92 %
Arena	:			8 %
Fino (Pas. N° 200)	:			0 %

Descripción de la muestra: Grava

OBSERVACIONES

- Muestra tomada de agregado de Cantera Pampa Azul.
- Cantidad: 5 Kg. Aprox.



REFERENCIA:

- ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).
- ASTM D 2216-05 Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.
- ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes.



Carrion Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



CIENZA UNIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Agregados

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADOS FINO Y GRUESO (NTP 339.185 - 2002)

MATERIAL : Agregado fino y grueso

CANTERA : Cantera Pampa Azul

Contenido de humedad del agregado fino				
Ensayo N°		1	2	3
Peso del agregado humero + Tara	(g)	620.42	619.3	620.71
Peso del agregado seco + Tara	(g)	613.14	611.44	614.24
Peso de Tara	(g)	166	166	166
Peso de agua	(g)	7.28	7.86	6.47
Peso del agregado seco	(g)	447.14	445.44	448.24
Contenido de Humedad	%	1.63	1.76	1.44
Contenido de Humedad Promedio	%	1.61		

Contenido de humedad del agregado grueso				
Ensayo N°		1	2	3
Peso del agregado humero + Tara	(g)	1151.59	1150.47	1151.88
Peso del agregado seco + Tara	(g)	1144.97	1143.28	1146.28
Peso de Tara	(g)	166.7	166.7	166.7
Peso de agua	(g)	6.62	7.19	5.6
Peso del agregado seco	(g)	978.27	976.58	979.58
Contenido de Humedad	%	0.68	0.74	0.57
Contenido de Humedad Promedio	%	0.66		

REFERENCIA:

NTP 339.185 - 2002

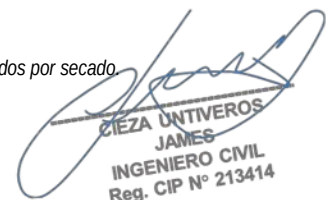
ASTM C70 - 20

NTP 400.017

Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

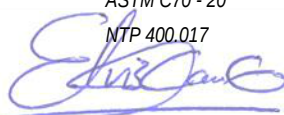
Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate

AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado



CIENZA UNTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Agregados

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE PESO UNITARIO
AGREGADOS FINO
(NTP 400.017:2011)**

MATERIAL : Agregado fino

CANTERA : Cantera Pampa Azul

Densidad de masa suelta del agregado fino.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa suelta		
	Muestra 1.1	Muestra 1.2	Muestra 1.3
Peso molde + material	5.996 kg	6.107 kg	6.021 kg
Peso molde	1.424 kg	1.424 kg	1.424 kg
Peso del material	4.572 kg	4.683 kg	4.597 kg
Volumen del molde	0.0031 m3	0.0031 m3	0.0031 m3
Peso Unitario	1474.84 kg/m3	1510.65 kg/m3	1482.90 kg/m3
Peso Unitario Promedio	1489.46 kg/m3		

Densidad de masa compactada del agregado fino.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa compactada		
	Muestra 1.4	Muestra 1.5	Muestra 1.6
Peso molde + material	6.761 kg	6.626 kg	6.837 kg
Peso molde	1.407 kg	1.407 kg	1.407 kg
Peso del material	5.354 kg	5.219 kg	5.430 kg
Volumen del molde	0.0030 m3	0.0030 m3	0.0030 m3
Peso Unitario	1784.67 kg/m3	1739.67 kg/m3	1810.00 kg/m3
Peso Unitario Promedio	1778.11 kg/m3		

REFERENCIA:

NTP 400.017:2011

Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

NTP 400.022 - 2013

Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

ASTM C 29

Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.



JAMES AGUEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Agregados

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO AGREGADOS GRUESO (NTP 400.017:2011)

MATERIAL : Agregado grueso

CANTERA : Cantera Pampa Azul

Densidad de masa suelta del agregado grueso.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa suelta		
	Muestra 2.1	Muestra 2.2	Muestra 2.3
Peso molde + material	19.451 kg	19.356 kg	19.352 kg
Peso molde	5.156 kg	5.156 kg	5.156 kg
Peso del material	14.295 kg	14.200 kg	14.196 kg
Volumen del molde	0.0098 m ³	0.0098 m ³	0.0098 m ³
Peso Unitario	1458.67 kg/m ³	1448.98 kg/m ³	1448.57 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1452.07 kg/m ³		

Densidad de masa compactada del agregado grueso.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa compactada		
	Muestra 2.4	Muestra 2.5	Muestra 2.6
Peso molde + material	20.019 kg	20.092 kg	20.069 kg
Peso molde	5.033 kg	5.033 kg	5.033 kg
Peso del material	14.986 kg	15.059 kg	15.036 kg
Peso Unitario	0.0098 m ³	0.0098 m ³	0.0098 m ³
Peso Unitario	1529.18 kg/m ³	1536.63 kg/m ³	1534.29 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1533.37 kg/m ³		

REFERENCIA:

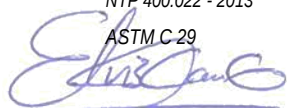
NTP 400.017:2011

NTP 400.022 - 2013

ASTM C 29

Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES CIEZA OLIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Agregados

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

PROPIEDADES DEL AGREGADOS FINO (NTP 400.037 - 2014)

MATERIAL : Agregado fino

CANTERA : Cantera Pampa Azul

MÓDULO DE FINESA : 2.63

AGREGADO FINO	
Módulo de fineza	2.63
Contenido de Humedad (%)	1.61
Porcentaje de vacíos (%)	0.2
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1778.11
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1489.46
Absorción (%)	1.92
Peso específico de masa (gr/cm ³)	2.64

REFERENCIA:

NTP 400.012:2001

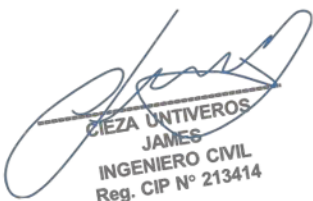
Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

NTP 400.037:2014

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto


ASTM C 138

Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse. Aggregates.



CIÉZA ONTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Agregados

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.037 - 2014)

MATERIAL : Agregado grueso

CANTERA : Cantera Pampa Azul

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 3/4"

AGREGADO GRUESO	
Contenido de Humedad (%)	0.66
Peso específico de masa (gr/m ³)	2.66
Peso seco compactado (kg/m ³)	1533.37
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1452.07
Absorción %	0.30
Tamaño máximo nominal	3/4"

REFERENCIA:

NTP 400.012:2001

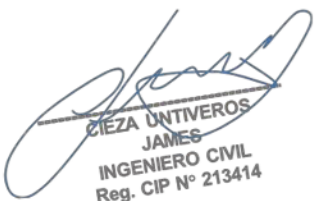
Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

NTP 400.037:2014

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

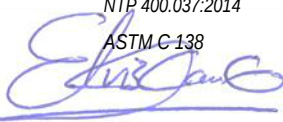
ASTM C 138

Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse. Aggregates.



CIEZA UNTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023



Carrion Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

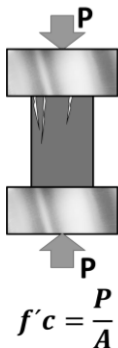
UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

PATRÓN 280 KG/CM2

(NTP 339.034-2008)



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
C 1.1	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	22610	7	126.93	127.66
C 1.2	10/05/2023	17/05/2023	14.96	175.77	22871	7	130.12	
C 1.3	10/05/2023	17/05/2023	15.02	177.19	22312	7	125.92	
C 1.4	10/05/2023	24/05/2023	15.03	177.42	31521	14	177.66	178.49
C 1.5	10/05/2023	24/05/2023	15.00	176.71	31859	14	180.29	
C 1.6	10/05/2023	24/05/2023	15.05	177.89	31581	14	177.53	
C 1.7	10/05/2023	7/06/2023	15.04	177.66	52925	28	297.90	295.49
C 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.05	177.89	51888	28	291.68	
C 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.07	178.37	52958	28	296.90	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto 280 kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días. Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077:2006

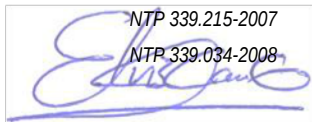
Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation

NTP 339.215-2007

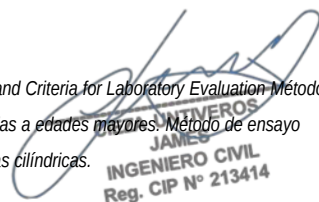
Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores. Método de ensayo

NTP 339.034-2008

normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES GUTIERREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

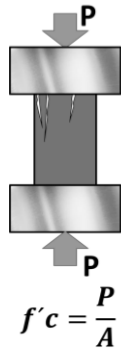
REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE 2 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA (NTP 339.034-2008)



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
CC 1.1	10/05/2023	17/05/2023	14.97	176.01	23453	7	133.25	134.78
CC 1.2	10/05/2023	17/05/2023	15.07	178.37	24111	7	135.18	
CC 1.3	10/05/2023	17/05/2023	15.01	176.95	24050	7	135.91	
CC 1.4	10/05/2023	24/05/2023	15.04	177.66	32849	14	184.90	185.33
CC 1.5	10/05/2023	24/05/2023	15.06	178.13	33024	14	185.39	
CC 1.6	10/05/2023	24/05/2023	15.02	177.19	32901	14	185.69	
CC 1.7	10/05/2023	7/06/2023	15.03	177.42	53340	28	300.64	303.61
CC 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.01	176.95	53063	28	299.88	
CC 1.9	10/05/2023	7/06/2023	14.96	175.77	54545	28	310.31	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 2 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

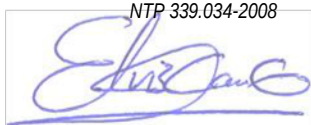
- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

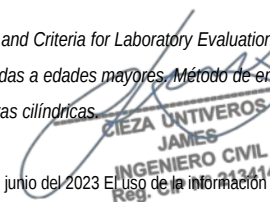
REFERENCIA:

- ASTM C 1077:2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
- NTP 339.215-2007
- NTP 339.034-2008



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



JAMES ONTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 132414

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

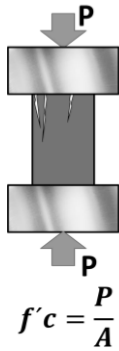
REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE 4 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA (NTP 339.034-2008)



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
CC 2.1	10/05/2023	17/05/2023	14.98	176.24	24509	7	139.06	140.78
CC 2.2	10/05/2023	17/05/2023	15.02	177.19	25208	7	142.27	
CC 2.3	10/05/2023	17/05/2023	15.05	177.89	25084	7	141.00	
CC 2.4	10/05/2023	24/05/2023	14.97	176.01	34147	14	194.01	194.02
CC 2.5	10/05/2023	24/05/2023	14.98	176.24	34351	14	194.91	
CC 2.6	10/05/2023	24/05/2023	15.02	177.19	34222	14	193.14	
CC 2.7	10/05/2023	7/06/2023	15.05	177.89	54966	28	308.98	311.67
CC 2.8	10/05/2023	7/06/2023	15.05	177.89	54722	28	307.61	
CC 2.9	10/05/2023	7/06/2023	15.00	176.71	56271	28	318.43	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 4 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

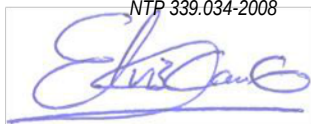
- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

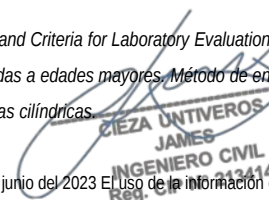
REFERENCIA:

- ASTM C 1077:2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
- NTP 339.215-2007
- NTP 339.034-2008



Carrion Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



JAMES UNTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 132414

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

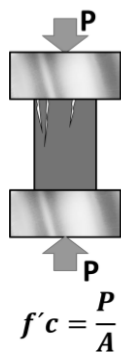
REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE 6 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA (NTP 339.034-2008)



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
CC 3.1	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	25599	7	143.71	146.47
CC 3.2	10/05/2023	17/05/2023	14.98	176.24	26232	7	148.84	
CC 3.3	10/05/2023	17/05/2023	15.04	177.66	26091	7	146.86	
CC 3.4	10/05/2023	24/05/2023	15.04	177.66	35755	14	201.26	202.72
CC 3.5	10/05/2023	24/05/2023	14.99	176.48	35987	14	203.92	
CC 3.6	10/05/2023	24/05/2023	14.99	176.48	35825	14	203.00	
CC 3.7	10/05/2023	7/06/2023	15.02	177.19	57067	28	322.07	322.95
CC 3.8	10/05/2023	7/06/2023	15.06	178.13	56820	28	318.98	
CC 3.9	10/05/2023	7/06/2023	15.06	178.13	58393	28	327.81	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 6 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

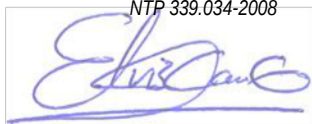
- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

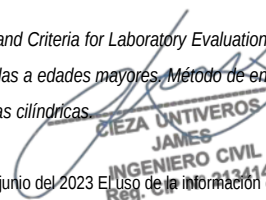
REFERENCIA:

- ASTM C 1077:2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
- NTP 339.215-2007
- NTP 339.034-2008



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



JAMES ONTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 132414

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

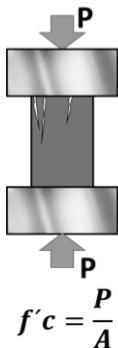
UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

PATRÓN 280 KG/CM2

(NTP 339.034-2008)



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
C 1.1	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	22610	7	126.93	127.66
C 1.2	10/05/2023	17/05/2023	14.96	175.77	22871	7	130.12	
C 1.3	10/05/2023	17/05/2023	15.02	177.19	22312	7	125.92	
C 1.4	10/05/2023	24/05/2023	15.03	177.42	31521	14	177.66	178.49
C 1.5	10/05/2023	24/05/2023	15.00	176.71	31859	14	180.29	
C 1.6	10/05/2023	24/05/2023	15.05	177.89	31581	14	177.53	
C 1.7	10/05/2023	7/06/2023	15.04	177.66	52925	28	297.90	295.49
C 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.05	177.89	51888	28	291.68	
C 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.07	178.37	52958	28	296.90	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto 280 kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días. Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077:2006

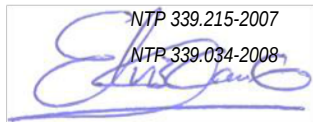
Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation

NTP 339.215-2007

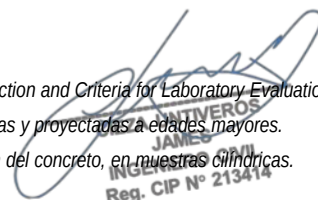
Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.

NTP 339.034-2008

Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES SANTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

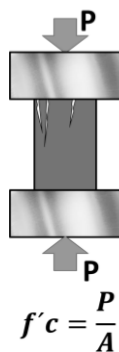
INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"
SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

REFERENCIA : Resistencia a la compresión
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima
FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 2 % FIBRA PET
(NTP 339.034-2008)**



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
	Modelo	Ruptura						
CP 1.1	10/05/2023	17/05/2023	14.98	176.24	23608	7	133.95	133.94
CP 1.2	10/05/2023	17/05/2023	14.98	176.24	23869	7	135.43	
CP 1.3	10/05/2023	17/05/2023	14.97	176.01	23309	7	132.43	
CP 1.4	10/05/2023	24/05/2023	15.00	176.71	32522	14	184.04	185.04
CP 1.5	10/05/2023	24/05/2023	14.97	176.01	32863	14	186.71	
CP 1.6	10/05/2023	24/05/2023	15.00	176.71	32579	14	184.36	
CP 1.7	10/05/2023	7/06/2023	15.01	176.95	53932	28	304.79	303.01
CP 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.01	176.95	52886	28	298.87	
CP 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.00	176.71	53965	28	305.38	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 2 % de fibra PET, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

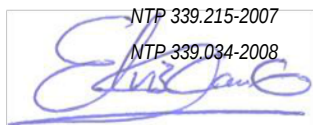
- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

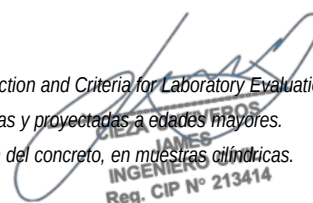
- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077-2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
NTP 339.215-2007 Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
NTP 339.034-2008 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.



**Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio**



Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

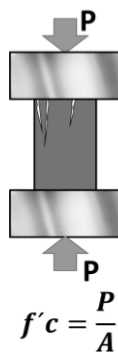
REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 4 % FIBRA PET
(NTP 339.034-2008)**



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
CP 2.1	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	24616	7	138.19	139.09
CP 2.2	10/05/2023	17/05/2023	15.03	177.42	24890	7	140.29	
CP 2.3	10/05/2023	17/05/2023	14.96	175.77	24398	7	138.80	
CP 2.4	10/05/2023	24/05/2023	15.04	177.66	33835	14	190.45	191.72
CP 2.5	10/05/2023	24/05/2023	15.06	178.13	34160	14	191.77	
CP 2.6	10/05/2023	24/05/2023	14.96	175.77	33914	14	192.94	
CP 2.7	10/05/2023	7/06/2023	14.97	176.01	55733	28	316.65	314.68
CP 2.8	10/05/2023	7/06/2023	14.98	176.24	54710	28	310.42	
CP 2.9	10/05/2023	7/06/2023	14.97	176.01	55791	28	316.98	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 4 % de fibra PET, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077-2006

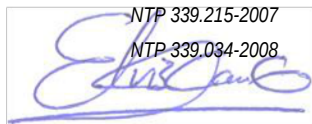
Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation

NTP 339.215-2007

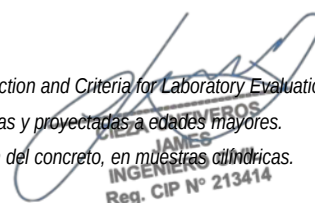
Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.

NTP 339.034-2008

Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

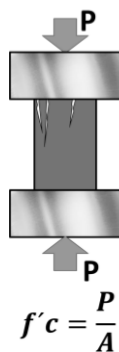
REFERENCIA : Resistencia a la compresión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 6 % FIBRA PET
(NTP 339.034-2008)**



Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
CP 3.1	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	25675	7	144.14	144.77
CP 3.2	10/05/2023	17/05/2023	15.06	178.13	25921	7	145.52	
CP 3.3	10/05/2023	17/05/2023	14.97	176.01	25461	7	144.66	
CP 3.4	10/05/2023	24/05/2023	15.07	178.37	35178	14	197.22	198.82
CP 3.5	10/05/2023	24/05/2023	15.00	176.71	35504	14	200.91	
CP 3.6	10/05/2023	24/05/2023	15.04	177.66	35236	14	198.34	
CP 3.7	10/05/2023	7/06/2023	15.05	177.89	57649	28	324.06	322.38
CP 3.8	10/05/2023	7/06/2023	15.07	178.37	56612	28	317.39	
CP 3.9	10/05/2023	7/06/2023	15.02	177.19	57708	28	325.69	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de una misma mezcla de concreto con la adición de 6 % de fibra PET, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 en ensayos a compresión por una prensa Forney VFD a 7, 14 y 28 días.

Las rupturas fueron de Tipo I según NTP 339.034.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077-2006

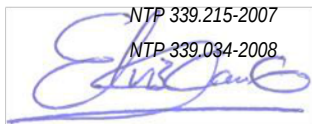
Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation

NTP 339.215-2007

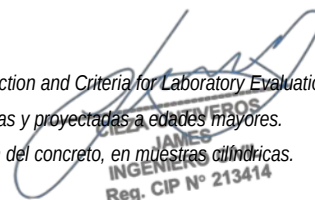
Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.

NTP 339.034-2008

Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.



Carrion Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES CARRION GALLARDO
INGENIERO
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

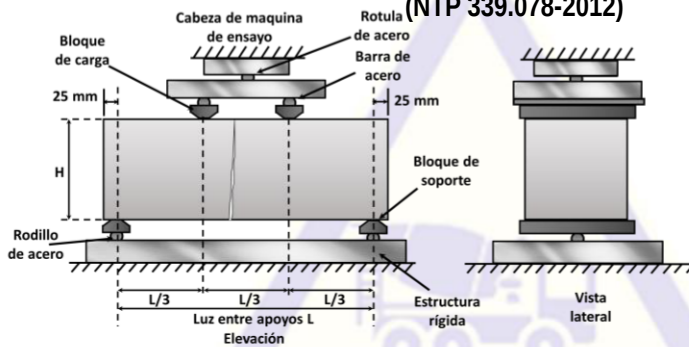
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM2 (NTP 339.078-2012)



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
F 1.1	10/05/2023	7/06/2023	14.98	15.00	45.03	3920	28	52.37	52.00
F 1.2	10/05/2023	7/06/2023	15.07	14.97	45.05	3868	28	51.60	
F 1.3	10/05/2023	7/06/2023	14.97	15.00	44.97	3897	28	52.03	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto 280 kg/cm², estas vigas fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

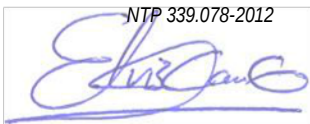
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

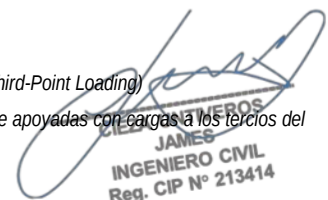
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES RODRIGUEZ DONAYRE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

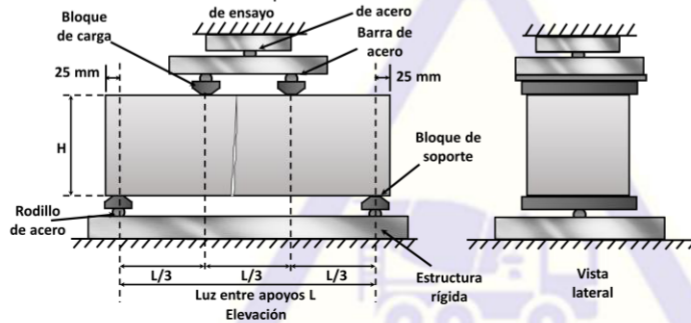
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 2 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA
(NTP 339.078-2012)**



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FC 1.7	10/05/2023	7/06/2023	14.97	15.00	45.07	4601	28	61.57	61.37
FC 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.00	15.07	45.05	4676	28	61.84	
FC 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.05	15.03	44.99	4587	28	60.70	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 2 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

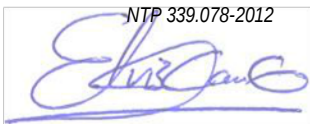
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

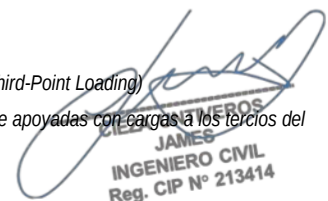
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



**Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio**



**JAMES HEREDIA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414**

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

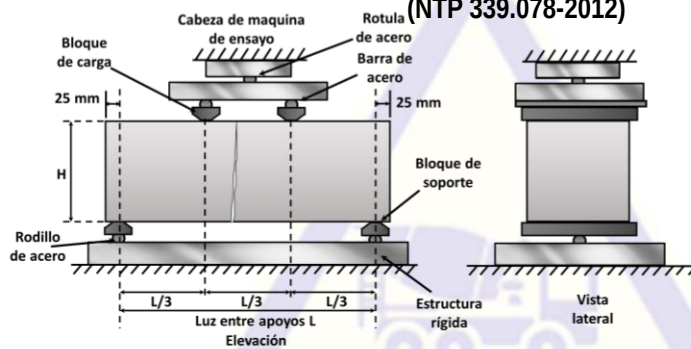
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"
REFERENCIA : Resistencia a la flexión
UBICACIÓN : Comas, Lima

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023
FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 4 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA
(NTP 339.078-2012)**



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FC 1.7	10/05/2023	7/06/2023	14.97	15.00	45.07	4601	28	61.57	61.37
FC 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.00	15.07	45.05	4676	28	61.84	
FC 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.05	15.03	44.99	4587	28	60.70	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 4 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

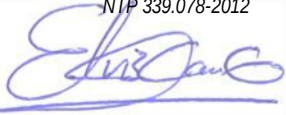
OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

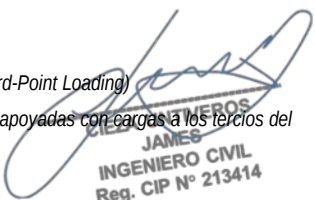
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18
NTP 339.078-2012

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

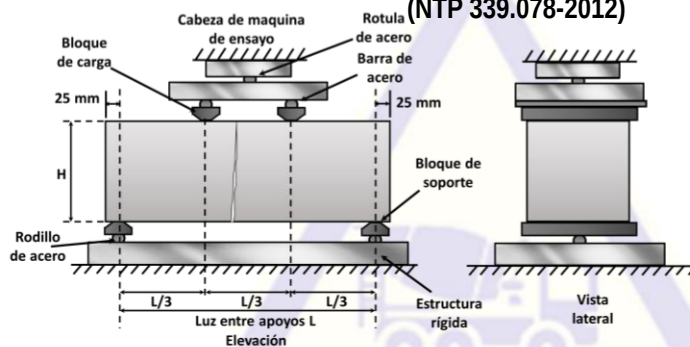
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM² CON LA ADICIÓN DE 6 % CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA (NTP 339.078-2012)



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

L = Luz libre entre apoyos (cm)

B = Ancho promedio de la viga (cm)

H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FC 3.7	10/05/2023	7/06/2023	14.98	14.98	44.96	5110	28	68.35	67.77
FC 3.8	10/05/2023	7/06/2023	15.02	14.99	45.07	5087	28	67.93	
FC 3.9	10/05/2023	7/06/2023	14.99	15.06	44.96	5069	28	67.03	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 6 % de Ceniza de horno de ladrillera, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Ceniza de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.


REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

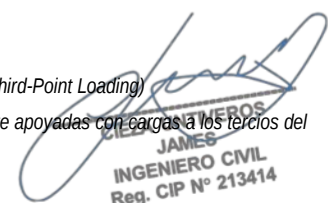
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

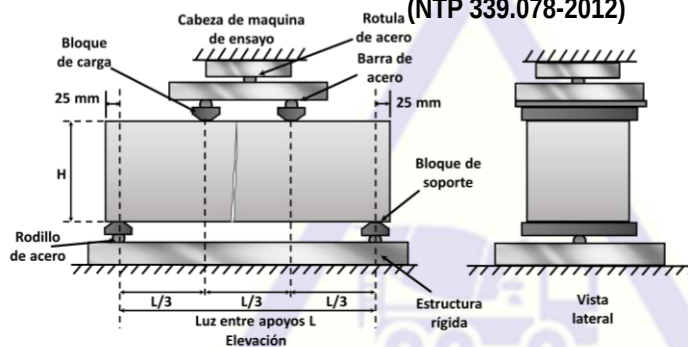
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM² (NTP 339.078-2012)



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
F 1.1	10/05/2023	7/06/2023	14.98	15.00	45.03	3920	28	52.37	52.00
F 1.2	10/05/2023	7/06/2023	15.07	14.97	45.05	3868	28	51.60	
F 1.3	10/05/2023	7/06/2023	14.97	15.00	44.97	3897	28	52.03	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto 280 kg/cm², estas vigas fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

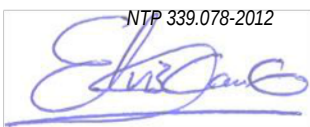
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

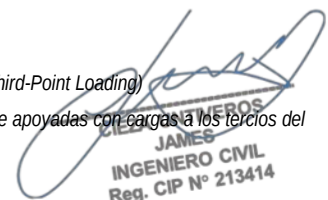
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES RODRIGUEZ DONAYRE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

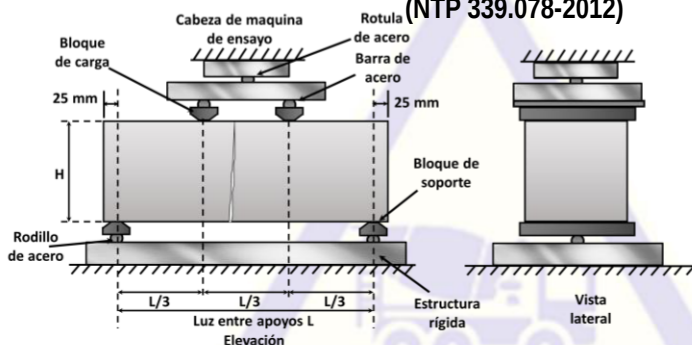
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 2 % DE PET
(NTP 339.078-2012)**



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FP 1.7	10/05/2023	7/06/2023	15.00	15.05	45.06	4924	28	65.30	65.13
FP 1.8	10/05/2023	7/06/2023	15.01	14.98	44.98	4862	28	64.93	
FP 1.9	10/05/2023	7/06/2023	15.07	14.99	44.98	4905	28	65.15	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 2 % de fibra PET, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

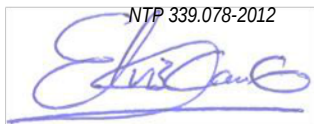
OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

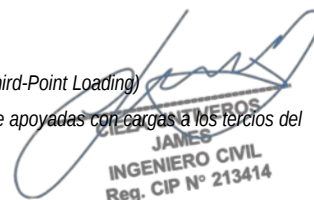
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18
NTP 339.078-2012

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

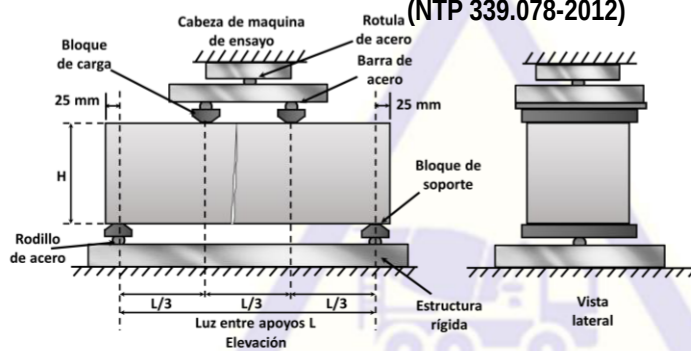
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM² CON LA ADICIÓN DE 4 % DE PET (NTP 339.078-2012)



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

L = Luz libre entre apoyos (cm)

B = Ancho promedio de la viga (cm)

H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FP 2.7	10/05/2023	7/06/2023	15.05	15.06	44.96	5417	28	71.35	71.42
FP 2.8	10/05/2023	7/06/2023	15.01	15.07	45.00	5371	28	70.90	
FP 2.9	10/05/2023	7/06/2023	15.04	14.99	45.07	5400	28	72.02	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 4 % de fibra PET, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrió dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

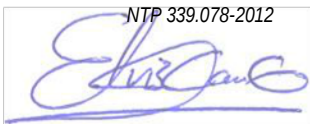
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

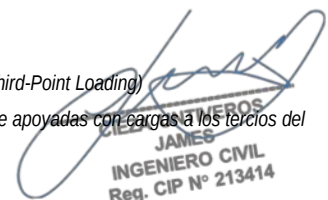
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

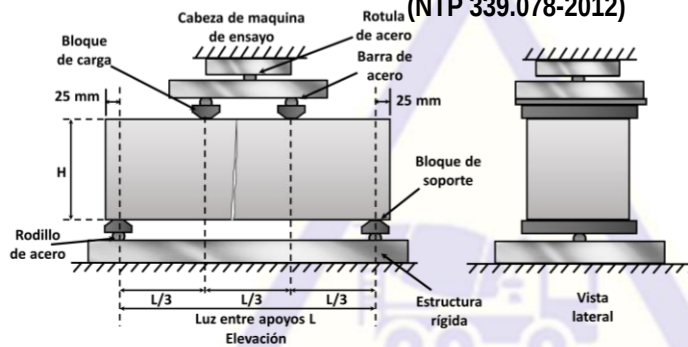
REFERENCIA : Resistencia a la flexión

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

**ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO 280 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 6 % DE PET
(NTP 339.078-2012)**



$$M_r = \frac{PL}{BH^2}$$

M_r = Resistencia a la rotura (kg/cm²)
 P = Carga máxima de ruptura (kg)
 L = Luz libre entre apoyos (cm)
 B = Ancho promedio de la viga (cm)
 H = Altura promedio de la viga (cm)

Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FP 3.7	10/05/2023	7/06/2023	15.06	14.98	44.97	5732	28	76.27	75.73
FP 3.8	10/05/2023	7/06/2023	15.04	15.02	45.04	5673	28	75.30	
FP 3.9	10/05/2023	7/06/2023	15.04	15.04	45.00	5716	28	75.61	

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de una misma mezcla de concreto con la adición de 6 % de fibra PET, estas vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo fueron sometidas a ensayos de flexión por una prensa REXON 415 a 7, 14 y 28 días.

La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua a/c
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 16°C – 27°C y almacenamiento libre de humedad.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

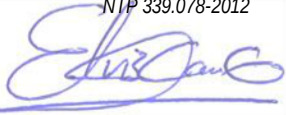
REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18

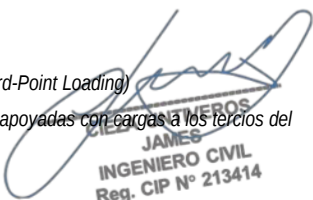
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

NTP 339.078-2012

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 07 de junio del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodriguez Donayre, Gerardo Andre

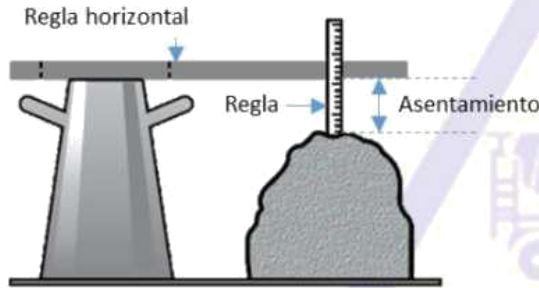
REFERENCIA : Concreto fresco

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

ENSAYO DE CONSISTENCIA DE CONCRETO 280 KG/CM2 SLUMP DE MEZCLAS DE CONCRETO EMPLEANDO EL CONO ABRAMS (NTP 339.035 - 2009)



Prueba	Asentamiento (mm)	Asentamiento prom. (mm)	Desviación Estándar
M 3.1	82	82.3	0.58
M 3.2	83		
M 3.3	82		

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0cm) a 2" (5cm)
Plástica	3" (7.5cm) a 4" (10cm)
Fluida	≥5" (12.5cm)

Se tiene el siguiente resultado del SLUMP: Asentamiento 8.23 cm = 3.24" El cual se encuentra dentro del rango de 3" a 4" para una mezcla de consistencia plástica.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- El Cono de Abrams cumple con las medidas especificadas en la norma.

REFERENCIA:

- NTP 339.036:1999 *Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco*
- NTP 400.037 *Granulometría del agregado grueso y fino.*
- ASTM C 670:2003 *Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials*
- ASTM C.143/C143 *Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete*

[Signature]
CIEZA DANTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

[Signature]

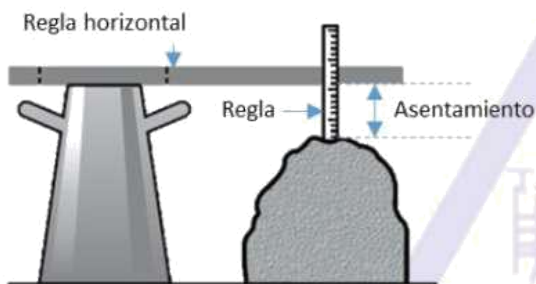
Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"	SOLICITANTE	: Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre
REFERENCIA	: Concreto fresco	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 09 de mayo del 2023
UBICACIÓN	: Comas, Lima	FECHA DE INICIO	: Lima, 09 de mayo del 2023

CONCRETO 280 KG/CM2 ADICIONANDO CON CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA ENSAYO DE CONSISTENCIA DE MEZCLAS EMPLEANDO EL CONO ABRAMS (NTP 339.035 - 2009)



Muestra	% Fibra Pet	Asentamiento (mm)	Asentamiento prom. (mm)	Desviación Estándar
AA 4.1	2 %	88	87.67	0.58
AA 4.2		87		
AA 4.3		88		
AA 5.1	4 %	90	90.67	1.15
AA 5.2		92		
AA 5.3		90		
AA 6.1	6 %	92	91.67	0.58
AA 6.2		91		
AA 6.3		92		

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0cm) a 2" (5cm)
Plástica	3" (7.5cm) a 4" (10cm)
Fluida	≥5" (12.5cm)

Los SLUMP se encuentran dentro del rango de 3" a 4" para una mezcla de consistencia plástica, lo cual se considera como una mezcla adecuada porque permite la trabajabilidad y conserva la resistencia del concreto.

MATERIALES:

- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua
- Cenizas de horno de ladrillera

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- El Cono de Abrams cumple con las medidas especificadas en la norma.
- Las cenizas de horno de ladrillera fueron brindadas por el investigador.

REFERENCIA:

- NTP 339.036:1999 *Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco*
 NTP 400.037 *Granulometría del agregado grueso y fino.*
 ASTM C 670:2003 *Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials*
 ASTM C 143/C143 *Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete*


 CIEZA UNTIVEROS
 JAMES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "Tecnología WHITETOPING con fibra PET y cenizas de horno de ladrillera para pavimentos en la avenida metropolitana, Comas 2022"

SOLICITANTE : Osorio Aguilar, Jhonn Elvis y Rodríguez Donayre, Gerardo Andre

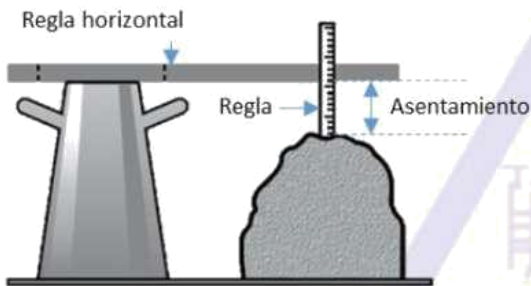
REFERENCIA : Concreto fresco

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 09 de mayo del 2023

UBICACIÓN : Comas, Lima

FECHA DE INICIO : Lima, 09 de mayo del 2023

CONCRETO 280 KG/CM² ADICIONANDO CON FIBRA PET ENSAYO DE CONSISTENCIA DE MEZCLAS EMPLEANDO EL CONO ABRAMS (NTP 339.035 - 2009)



Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0cm) a 2" (5cm)
Plástica	3" (7.5cm) a 4" (10cm)
Fluida	≥5" (12.5cm)

Muestra	% Fibra Pet	Asentamiento (mm)	Asentamiento prom. (mm)	Desviación Estándar
AA 1.1	2 %	86	85.67	0.58
AA 1.2		85		
AA 1.3		86		
AA 2.1	4 %	87	87.67	0.58
AA 2.2		88		
AA 2.3		88		
AA 3.1	6 %	89	88.00	1.00
AA 3.2		88		
AA 3.3		87		

Los SLUMP se encuentran dentro del rango de 3" a 4" para una mezcla de consistencia plástica, lo cual se considera como una mezcla adecuada porque permite la trabajabilidad y conserva la resistencia del concreto.

MATERIALES:

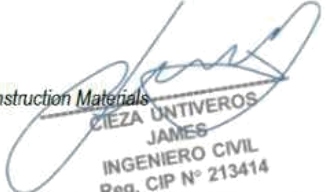
- Cemento (Cantera Pampa Azul)
- Agregado fino (Cantera Pampa Azul)
- Agregado grueso (Cantera Pampa Azul)
- Agua
- Fibra PET

OBSERVACIONES:

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Pampa Azul.
- Cemento Portland Tipo I
- El Cono de Abrams cumple con las medidas especificadas en la norma.
- Las Fibra PET fueron brindadas por el investigador.

REFERENCIA:

- NTP 339.036:1999 Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco
NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
ASTM C 670:2003 Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
ASTM C 143/C143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete


JAMES ORTIZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 15 de mayo del 2023

Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

Anexo 9. Certificados de calibración de equipos.



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523067**

1. EXPEDIENTE : N° 0306-2023
Fecha de emisión : 2023-05-19

1 de 2

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : PRENSA REXON
Marca : REXON
Modelo : PYM150/35
Número de serie : 2400-400-2850

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Mecanismo : HIDRAULICA ELECTRICA
Capacidad : 150TON 10HP
Velocidad de Prensa : 4.9 mm/s
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa con una celda de carga e indicador patrón y la Norma del ASTM C496.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.83	20.51
Humedad Relativa (%)	67	71

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-53

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523067

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón referencia	Celda de Carga Patrón	PY-0165-2023

7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación Manómetro (kPa)	Lectura del Patrón		Error		
	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Descendente (kPa)	Histéresis (kPa)
10.0	9.6	9.4	-0.4	-0.6	-0.2
40.0	39.6	39.6	-0.4	-0.4	-0.2
100.0	98.8	98.6	-1.2	-1.4	0.0
200.0	198.8	198.6	-1.2	-1.4	-0.2
300.0	298.4	298.0	-1.6	-2.0	-0.4
400.0	398.4	398.0	-1.6	-2.0	-0.4
500.0	498.4	498.2	-1.6	-1.8	-0.2
600.0	598.2	598.0	-1.8	-2.0	-0.2
700.0	698.2	698.0	-1.8	-2.0	-0.2
800.0	798.2	798.2	-1.8	-1.8	0.0
900.0	898.2	898.2	-1.8	-1.8	0.0

Máximo Error Absoluto de Indicación	-2,0 kPa
Máximo Error Absoluto de Histéresis	-0,4 kPa
Máxima Incertidumbre encontrada U(k=2)	1,1 kPa

9. Incertidumbre

La incertidumbre expansiva de medición se ha obtenido, multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-53

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523031**

1. EXPEDIENTE : N° 0228-2023
Fecha de emisión : 2023-05-19

1 de 3

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

2. EQUIPO VERIFICADO: : BALANZA ELECTRÓNICA

Marca : OHAUS
Modelo : EC30
Número de serie : 8032467243

Mecanismo : ELECTRICA
Capacidad máxima : 30000 g
Capacidad mínima : 20 g
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento, P-CAL-01 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático" (Versión 02) basado en el PC-001 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y IV" (Edición 03) del SNM-INDECOPI; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la recomendación internacional OIML-R-76:2006

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.18
Humedad Relativa (%)	68	72

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST
S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523031

6. PATRONES UTILIZADOS

2 de 3

Nombre del Patrón	Código del patrón	N° de Certificado	Trazabilidad
Pesas de 20 kg/M2	PTB-PEM2-01a/10	PE 18-C-0192	CALITEST S.A.C.
Pesas de 10 kg/M2	PTB-PEM2-002	PE17-C-0872	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-PEM2-005	PE17-C-1102	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-STM2-01	PE17-C-1095	CALITEST S.A.C.
Juego Pesas de 1mg a 500 mg/M1	PTB-STM2-02	PE17-C-0793	CALITEST S.A.C.

RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE

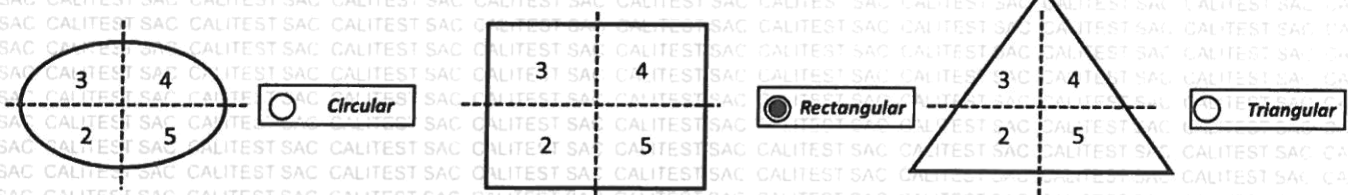
Previo al ajuste del instrumento se encontraron los siguientes resultados para dos valores de carga

Valor Nominal	Carga	Indicación
Aprox. al 50 % de la cap. Max	15000,0	14995
Aprox. al 100 % de la cap. Max.	30000,0	29990

Serie 1-Aproximadamente 50% Máx.		Carga Aplicada	15 000 g
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0,7	-0,20
2	14 999	0,5	-1,00
3	14999	0,4	-0,90
4	15000	0,5	0,00
5	15000	0,6	-0,10
6	14999	0,7	-1,20
7	14999	0,6	-1,10
8	14999	0,5	-1,00
9	14999	0,5	-1,00
10	14999	0,6	-1,10
Diferencia Máxima Encontrada			1,20
E.M.P.			20 g

Serie 2-Aproximadamente 100% Máx.		Carga Aplicada L	30 000 g
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	30000	0,8	-0,30
2	30000	0,8	-0,30
3	30000	0,7	-0,20
4	29999	0,6	-1,10
5	29999	0,7	-1,20
6	30000	0,6	-0,10
7	30000	0,8	-0,30
8	29999	0,7	-1,20
9	30000	0,6	-0,10
10	29999	0,7	-1,20
Diferencia Máxima Encontrada			1,10
E.M.P.			30 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523031

3 de 3

Posición	Carga	Indicación	ΔL	E	Carga	Indicación	ΔL	E	Ec	
N°	g	g	g	g	g	g	g	g	g	
1		10	0.8	-0.3		10 000	0.7	-0.20	0.1	
2		10	0.7	-0.2		10 000	0.9	-0.40	-0.2	
3	10	10	0.9	-0.4	10000	9 999	0.7	-1.20	-0.8	
4		10	0.8	-0.3		9 999	0.5	-1.00	-0.7	
5		10	0.7	-0.2		10001	0.9	0.6	0.8	
									E.M.P	20g

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN (ENSAYO DE PESAJE)

Load (L)	Indicación	ΔL	E	Ec	Indicación	ΔL	E	Ec	Error Máximo Permitido
g	g	g	g	g	g	g	g	g	
10.00	10	0.8	-0.3		20	0.7	-0.2	0.1	10 g
20.00	20	0.9	-0.4	-0.1	99	0.5	-1	-0.71	10 g
100.00	100	0.8	-0.3	-0.01	500	0.6	-0.13	0.17	10 g
500.03	500	0.7	-0.23	0.07	1000	0.6	-0.13	0.17	10 g
1000.03	1000	0.6	-0.13	0.17	5000	0.7	-0.2	0.1	10 g
5000.00	4999	0.6	-1.1	-0.8	9999	0.5	-1	-0.7	20 g
10000.00	10000	0.7	-0.2	0.1	15	0.8	0.7	1	20 g
15000.00	15001	0.6	0.9	1.2	20	0.8	0.7	1	20 g
20000.00	2000	0.7	-0.2	0.1	25	0.7	-0.2	0.1	30 g
25000.00	24999	0.6	-1.1	-0.8	30	0.9	-0.4	-0.1	30 g
30000.00	30000	0.9	-0.4	-0.1					

L Carga colocada sobre la balanza
I Indicación de la balanza
E Error encontrado
Ec Error Corregido
ΔL Carga incrementada

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2\sqrt{0.49 g^2 + 0.0000000015 R^2}$$

$$R_{corregida} = R - 0.000011 R$$

Lectura Corregida

R: Indicación de lectura de balanza (g)

8. Incertidumbre

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza aproximada del 95 %.

9. OBSERVACIONES

- El valor de "e", capacidad mínima y clase de exactitud están de acuerdo a la NMP-003 "Instrumentos de pesaje de Funcionamiento no Automático.
- Se ha considerado el coeficiente de variación térmica 0.000 01 °C-1 según el PC-001 "Procedimiento de Calibración de Balanzas Clase III y IV" SNM-INDECOPI.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922721**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 4

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22J027
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@caltestsac.com, certificado@caltestsac.com / Web: caltestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922721

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

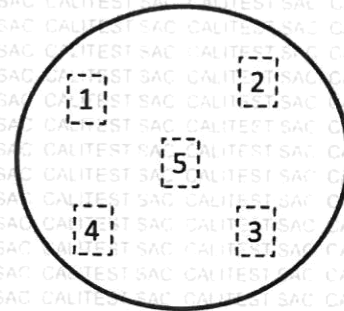
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 4
Luz	4.75 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 15 mm	
Mínimo	4.6 mm
Máximo	4.9 mm

N° Medición	Medición
1	4.8
2	4.9
3	4.7
4	4.8
5	4.9
Promedio	4.8



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANAMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@caltestsac.com, certificado@caltestsac.com / Web: caltestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922722**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023 1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 8

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22K024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922722

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

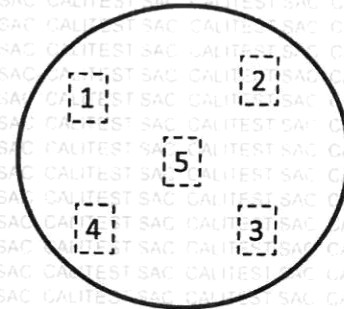
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 8
Luz	2.36 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 0.08 mm	
Mínimo	2.28 mm
Máximo	2.44 mm

N° Medición	Medición
1	2.30
2	2.34
3	2.39
4	2.40
5	2.43
Promedio	2.37



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922723**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023 1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 200

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22M024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922723

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

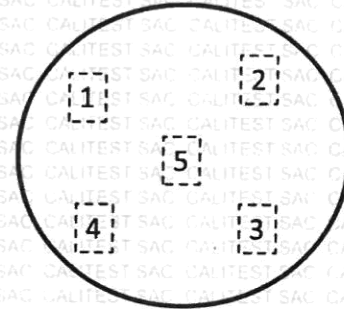
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 16
Luz	1.18 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 0.045 mm	
Mínimo	1.135 mm
Máximo	1.225 mm

N° Medición	Medición
1	1.136
2	1.140
3	1.156
4	1.203
5	1.215
Promedio	1.017



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922724**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.

Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 20

Marca : PALIO

Modelo : No indica

Número de serie : 22N029

Diámetro : 8 pulgada

Estructura : Acero Inox.

Procedencia : Perú

Identificación : No indica

Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS
S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16

Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES
AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922724

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

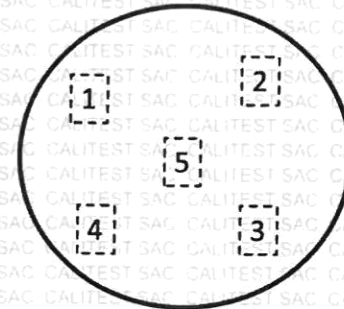
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 20
Luz	850 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 35 µm	
Mínimo	815 µm
Máximo	885 µm

N° Medición	Medición
1	819
2	821
3	832
4	846
5	853
Promedio	834



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922265**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 40

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22O024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANIMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922265

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

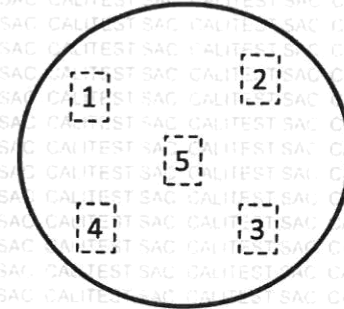
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 40
Luz	425 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 19 µm	
Mínimo	406 µm
Máximo	444 µm

N° Medición	Medición
1	406
2	411
3	420
4	424
5	440
Promedio	420



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que , para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922264**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 80
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22R027
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20 Rev00 Elaborado: PFSP Revisado: GAMP Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

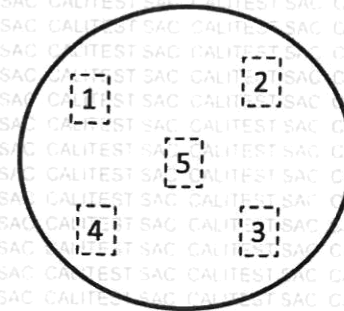
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 80
Luz	180 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 9 µm	
Mínimo	171 µm
Máximo	189 µm

N° Medición	Medición
1	172
2	179
3	182
4	185
5	189
Promedio	181



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922263**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
 Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 100

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22R029
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
 JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANIMARCO ANDRÉ
 MESTAS PIZANGO
 CIP 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-20 Rev00 Elaborado: PFSP Revisado: GAMP Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad:	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

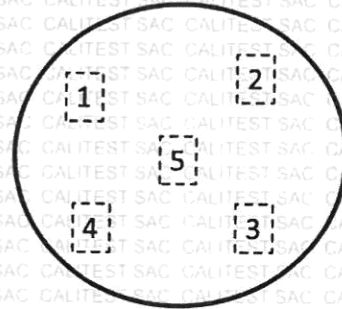
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01	
Tamiz	N° 200
Luz	75 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp):	± 5 µm
Mínimo	70 µm
Máximo	80 µm



N° Medición	Medición
1	71
2	73
3	75
4	78
5	80
Promedio	75

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922266**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023 1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 200

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22T052
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922263

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad:	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

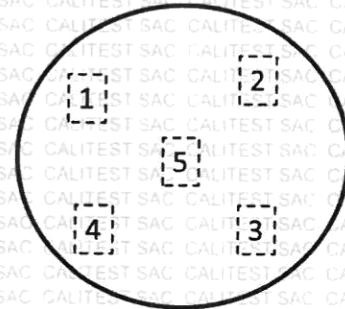
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01	
Tamiz	N° 100
Luz	150 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 8 µm	
Mínimo	142 µm
Máximo	158 µm
N° Medición	Medición
1	145
2	149
3	152
4	156
5	145
Promedio	149



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCOS ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP / 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST
S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523037**

1 de 3

1. EXPEDIENTE : N° 0289-2023
Fecha de emisión : 2023-05-18

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

2. EQUIPO VERIFICADO : BALANZA
Marca : SARTORIUS
Modelo : LP420
Número de serie : 13465127
Mecanismo : ELECTRÓNICA
Capacidad : 420 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Identificación : BA22AC
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición. SNM - INDECOPI.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.82	20.68
Humedad Relativa (%)	62	65

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Clase de Exactitud E2	MS-0311-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-46

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523037

7. OBSERVACIONES

2 de 3

- Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
- La indicación de la balanza fue de 420,00 g para una carga de valor nominal 420 g.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		209,99	3	9 992
2		209,99	3	9 992
3		209,99	4	9 991
4		209,99	3	9 992
5		209,99	3	9 992
6	200,000	209,99	4	9 991
7		209,99	3	9 992
8		209,99	4	9 991
9		209,99	4	9 991
10		209,99	2	9 993
Emáx - Emin (mg)				2
error máximo permitido (±mg)				20

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		419,99	4	-10
2		419,99	3	-9
3		419,99	3	-9
4		419,99	3	-9
5		419,99	4	-10
6	420,001	419,99	4	-10
7		419,99	3	-9
8		419,99	3	-9
9		419,99	3	-9
10		419,99	4	-10
Emáx - Emin (mg)				1
error máximo permitido (±mg)				30

ENSAYO DE EXCENTRICIDA

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1		0,10	5	0		139,99	4	-9	-9	
2		0,10	4	1		140,00	6	-1	-2	
3	0,100	0,10	4	1	140,000	139,99	3	-8	-9	20
4		0,10	5	0		139,99	3	-8	-8	
5		0,10	5	0		139,99	4	-9	-9	

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCOS ANDRÉS
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-46

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523037

ENSAYO DE PESAJE

3 de 3

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	5	0						
0,200	0,20	6	-1	-1	0,20	5	0	0	10
1,000	1,00	5	0	0	0,99	4	-9	-9	10
10,000	9,99	4	-9	-9	9,99	4	-9	-9	10
100,000	99,99	3	-8	-8	99,99	3	-8	-8	20
200,000	199,99	3	-8	-8	199,99	3	-8	-8	30
250,000	249,99	4	-9	-9	249,99	4	-9	-9	30
300,000	299,99	3	-8	-8	299,99	4	-9	-9	30
350,000	349,99	3	-8	-8	349,99	3	-8	-8	30
400,001	399,98	4	-20	-20	399,98	2	-18	-18	30
420,001	419,98	3	-19	-19	419,98	3	-19	-19	30
Donde:									

I: Indicación de la balanza

R: Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)

ΔL : Carga adicional

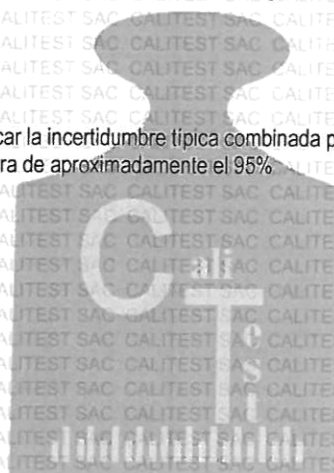
ΔL : Carga adicional

Ec : Error en cero

Ec: Error corregido

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

ING. GUANIMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-46

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523062**

1. EXPEDIENTE : N° 0251-2023
Fecha de emisión : 2023-05-18
Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

1 de 5

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : HORNO
Marca : PALIO
Modelo : HP312
Número de serie : 296357
Alcance máximo : De 0 °C a 300 °C
Circulación de aire : Ventilación natural
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S A C.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPÍ

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.37
Humedad Relativa (%)	64	67

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 135 - 2023	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT-0186-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										Tprom (°C)	Tmáx-Tmín
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110.2	103.9	108.1	106.5	106.8	107.4	106.4	112.8	112.2	108.6	111.6	108.4	8.9
2	110.2	104.3	107.8	106.6	106.2	107.5	105.8	113.6	111.6	108.5	112.0	108.4	9.3
4	110.2	104.4	107.7	107.2	106.3	107.5	105.9	113.6	111.5	108.0	111.9	108.4	9.2
6	110.2	104.5	107.9	106.5	106.0	107.8	106.1	114.1	111.9	108.2	111.1	108.4	9.6
8	110.1	104.2	107.4	107.3	107.0	107.5	105.7	113.3	112.5	108.8	110.8	108.5	9.1
10	109.8	104.4	107.8	106.8	106.0	107.8	105.9	114.0	111.8	108.1	112.3	108.5	9.6
12	110.0	103.8	107.4	106.7	107.1	107.5	106.5	113.2	111.6	108.5	110.7	108.3	9.4
14	109.8	104.1	107.3	106.5	106.9	107.5	106.1	114.0	112.2	109.0	110.9	108.5	9.9
16	110.0	104.4	107.7	106.4	106.2	107.2	106.6	113.3	111.6	108.3	111.6	108.3	8.9
18	110.2	104.1	107.5	106.5	107.1	107.7	106.6	113.3	112.4	108.6	110.5	108.4	9.2
20	109.8	104.0	107.9	107.3	106.3	107.5	106.3	112.9	111.9	107.9	111.9	108.4	8.9
22	109.9	103.9	107.3	106.3	106.8	107.5	106.0	113.5	111.9	108.1	111.2	108.3	9.6
24	109.9	104.4	107.3	106.3	106.3	107.8	106.6	113.8	111.5	108.3	111.3	108.4	9.4
26	109.9	104.2	108.0	107.2	106.3	107.3	106.3	113.8	112.1	108.1	111.5	108.5	9.6
28	110.0	104.0	107.3	106.8	106.7	107.4	106.0	112.6	111.6	108.4	110.4	108.1	8.6
30	110.1	103.8	108.0	106.3	107.1	107.3	106.5	113.0	112.0	109.1	112.2	108.5	9.2
32	110.2	104.2	108.0	106.6	106.2	107.6	106.1	114.3	112.6	108.5	111.5	108.6	10.1
34	110.1	104.0	108.1	106.7	106.9	107.6	106.5	113.9	112.3	108.2	110.9	108.5	9.9
36	110.0	104.4	107.8	107.4	106.0	107.7	106.1	113.6	112.2	109.0	112.3	108.7	9.2
38	109.9	104.0	107.7	107.2	107.1	107.8	106.2	113.2	112.4	108.8	110.8	108.5	9.2
40	110.2	104.5	107.4	107.4	106.8	107.6	106.3	114.3	112.1	108.5	111.7	108.7	9.8
42	110.1	104.4	107.5	106.7	106.2	107.5	105.7	113.5	112.3	108.9	111.3	108.4	9.1
44	110.0	104.5	107.8	106.3	106.9	107.9	106.4	113.0	112.2	108.8	110.8	108.5	8.5
46	109.9	104.5	107.3	107.1	106.6	107.6	106.4	113.7	112.2	108.3	111.1	108.5	9.2
48	109.9	104.3	107.4	106.5	107.1	107.5	106.6	113.6	112.1	108.0	110.6	108.4	9.3
50	110.1	104.5	107.8	107.3	106.8	107.4	106.1	112.8	112.2	108.4	110.5	108.4	8.3

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANIMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

3 de 5

52	110.1	104.4	107.8	107.3	106.0	107.9	106.6	114.3	111.9	109.0	111.3	108.7	9.9
54	109.9	104.1	107.4	106.4	106.6	107.4	105.8	112.9	111.8	109.0	110.4	108.2	8.8
56	109.8	103.9	107.5	106.4	107.1	107.6	105.9	114.1	111.8	108.1	111.9	108.4	10.2
58	110.1	103.9	107.6	106.8	106.0	107.9	106.6	113.1	112.4	108.5	110.5	108.3	9.2
60	109.8	104.3	107.6	106.7	106.9	107.2	106.6	113.3	111.8	108.9	111.8	108.5	9.0
T. PROM	110.0	104.2	107.6	106.8	106.6	107.6	106.2	113.5	112.0	108.5	111.3	108.4	
T. MAX	110.2	104.5	108.1	107.4	107.1	107.9	106.6	114.3	112.6	109.1	112.3		
T. MIN	109.8	103.8	107.3	106.3	106.0	107.2	105.7	112.6	111.5	107.9	110.4		
DTT	0.4	0.7	0.8	1.1	1.1	0.7	0.9	1.7	1.1	1.2	1.9		

PARÁMETRO	(°C)	EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.3	0.38
Mínima Temperatura Medida	103.8	0.28
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.9	0.13
Desviación de Temperatura en el Espacio	10.5	0.13
Estabilidad Medida (±)	1.1	0.01
Uniformidad Medida	11.6	0.14

- T. PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX : Temperatura máxima.
- T. MIN : Temperatura mínima.
- DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo: 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

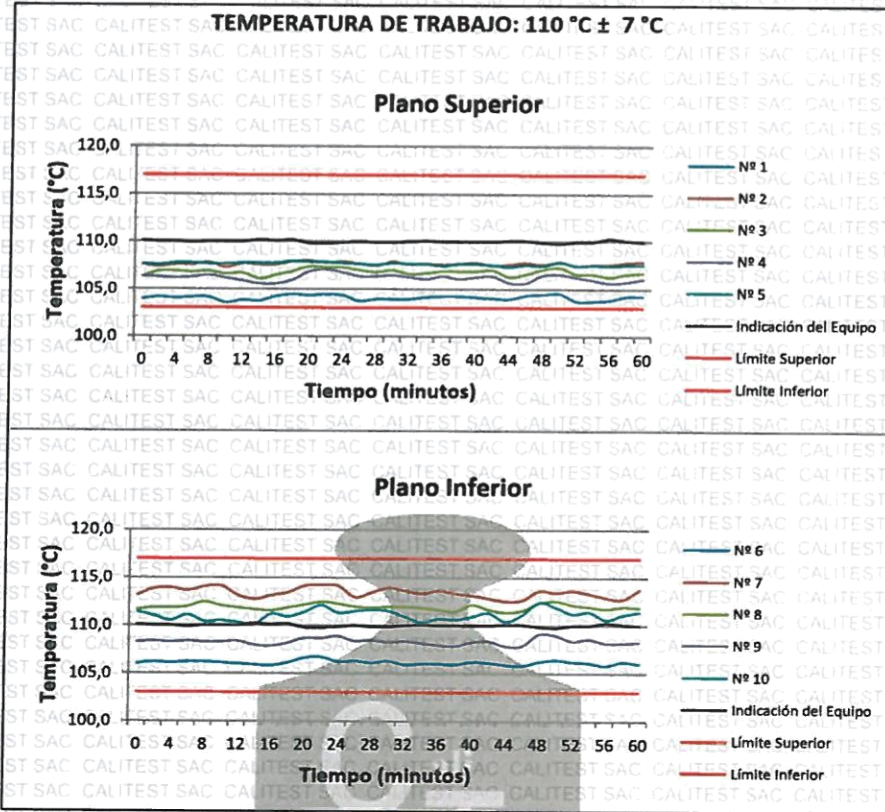


CALITEST S.A.C.

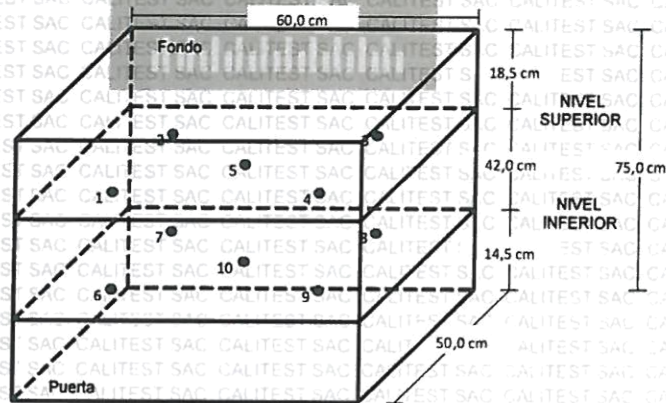
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

5 de 5

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

9 Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. **ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE**
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. **GIANMARCO ANDRÉ**
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1923013

1. EXPEDIENTE : N° 0285-2023
 Fecha de emisión : 2023-05-18
 Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
 Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESION
 Marca : FORNEY
 Modelo : F-1100KN-VFD-220
 Número de serie : 6000-721-6254
 Mecanismo : Mecánico - Hidráulico
 Capacidad : 110000 kgf
 Identificación : FP-CHP-037
 Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
 Fecha : 2023-05-16
 Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realiza bajo el procedimiento de la ISO 17025. "Método de compactación directa utilizando patrones trazables al SI", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del ASTM C39. Establece que la planicidad de las caras extremas del espécimen debe ser de 0.05 mm en 150 mm, igual que la exigida para los bloques de carga y soporte en uso

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.37	20.43
Humedad Relativa (%)	68	74

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Celdas patrones calibradas en el Nacional Standars Testing Laboratory Maryland - USA	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0.6 %	MS-0235-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1923013

7. OBSERVACIONES

2 de 3

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de 2.0 C

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)	F Promedio (kgf)
10	10000	9949	9969	9965	9961
20	20000	19977	19968	19961	19969
30	30000	29985	29941	29961	29962
40	40000	39940	39963	39974	39959
50	50000	49975	49964	49962	49967
60	60000	59964	59983	59973	59973
70	70000	69979	69944	69957	69960
80	80000	79948	79954	79956	79953
90	90000	89974	89964	89956	89961
100	100000	99954	99979	99961	99965
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	0.390	0.12	-	0.08	0.34
20000	0.157	0.10	-	0.05	0.34
30000	0.126	0.27	-	0.06	0.34
40000	0.103	0.21	-	0.05	0.34
50000	0.066	0.08	-	0.04	0.34
60000	0.044	0.12	-	0.04	0.34
70000	0.057	0.21	-	0.04	0.34
80000	0.059	0.05	-	0.03	0.34
90000	0.043	0.12	-	0.04	0.34
100000	0.035	0.15	-	0.04	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f₀) 0.00%

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1923013

9. Incertidumbre

3 de 3

La incertidumbre expansiva de medición se ha obtenido, multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANERCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523064

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
BALANZA DE PRESIÓN 0.005 DM-INACAL	MANOMETRO 5 BAR	OPL-059-2023

7. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
- Se definió el 0 = 4 %

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo (psi)	Valor Referencial (psi)	Error (psi)	Incertidumbre (psi)
5.0	5.2	-0.2	0.2
10.0	10.1	-0.1	0.2
15.0	15.1	-0.1	0.2

**RESULTADOS DE MEDICIÓN EN MEDIDOR DE AIRE
CONFINADO**

Indicación del Equipo (%)	Valor Referencial (%)	Error (%)	Incertidumbre (%)
5.0	5.1	-0.1	0.1
10.0	10.1	-0.1	0.1
15.0	15.0	0.0	0.1

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-51

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CONCREMASS S.A.C.CAL. BAR 2 SECTOR 2 MZA. Q LOTE. 9 URB. URB PACHACAMAC IV ETAPA
VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA**BOLETA DE VENTA**
ELECTRONICA RUC: 20607724378
EB01-44Fecha de Vencimiento :
Fecha de Emisión : **23/06/2023**
GERARDO ANDRÉ RODRIGUEZ
Señor(es) : **DONAYRE**
DNI : **77366881**
Tipo de Moneda : **SOLES**
Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE MATERIALES	211.864406	0.00	249.9999908	0.00
63.00	UNIDAD	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	12.711864	0.00	944.99996976	0.00
21.00	UNIDAD	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO	12.711864	0.00	314.99998992	0.00
7.00	UNIDAD	ENSAYO DE ENSAYO ASENTAMIENTO.	8.474576	0.00	69.99999776	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/1,580.00

SON: UN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.

(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 1,338.98
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 241.02
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 1,580.00

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, 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: "TECNOLOGÍA WHITETOPPING CON FIBRA PET Y CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA PARA PAVIMENTOS EN LA AVENIDA METROPOLITANA, COMAS 2022", cuyos autores son OSORIO AGUILAR JHONN ELVIS, RODRIGUEZ DONAYRE GERARDO ANDRÉ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 21 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 26- 06-2023 22:32:18

Código documento Trilce: TRI - 0547142