



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Olortegui Guadalupe Paul Ever (orcid.org/0000-0001-9842-4458)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (orcid.org/0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada en primer lugar a mis padres y hermanos y a todos mis familiares de quienes he recibido su apoyo incondicional durante el proceso de mi formación profesional para así poder lograr el sueño máspreciado que es ser titulado como Ingeniero civil.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios y a mis padres por darme la vida a mis hermanos por estar siempre a mi lado apoyándome en cualquier circunstancia ocurrida en el proceso de mi carrera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. Discusión	34
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad y muestra para ensayo a compresión	15
Tabla 2. Descripción del ensayo de Resistencia a flexión.....	16
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
Tabla 4. Escala del coeficiente Kappa	18
Tabla 5. Composición química de la ceniza de eucalipto	24
Tabla 6. Composición química del Cemento Portland tipo I.....	24
Tabla 7. Granulometría del ladrillo molido reciclado de arcilla	26
Tabla 8. Prueba de Slump.....	27
Tabla 9. Ensayo de resistencia a la compresión	28
Tabla 10. Ensayo de resistencia a la flexión	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ensayo para determinar el esfuerzo a la compresión	11
Figura 2. Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto.....	12
Figura 3. Mapa político del Perú.....	21
Figura 4. Mapa político del Departamento de Lima.....	21
Figura 5. Mapa de la provincia de Lima	22
Figura 6. Mapa del distrito de San Martín de Porres	22
Figura 7. Obtención de la planta de eucalipto en el AA. HH Miramar	23
Figura 8. Segundo quemado de la ceniza de eucalipto por un horno artesanal	23
Figura 9. Obtención de ladrillo de arcilla	25
Figura 10. Ladrillo molido reciclado de arcilla.....	25
Figura 11. Curva granulométrica del ladrillo molido reciclado de arcilla	26
Figura 12. Elaboración del concreto añadiendo 7% de cenizas de eucalipto.....	27
Figura 13. Prueba del ensayo de slump.....	27
Figura 14. Porcentaje de asentamiento de los especímenes de concreto	27
Figura 15. Ensayo de resistencia a la compresión con 7% C.E-10% L.M.R.A.....	28
Figura 16. Ensayo de resistencia a la compresión, con 7% C.E - 15% L.R.M.A...28	
Figura 17. Variación de la resistencia a la compresión	29
Figura 18. Ensayo de resistencia a la flexión, realizada a los 7 días para un diseño de 7% C.E	30
Figura 19. Ensayo de resistencia a la flexión, realizada al diseño de 7% de ceniza de eucalipto y 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla.....	30
Figura 20. Variación de porcentajes, realizados por el ensayo de resistencia a la flexión en relación con el diseño patrón para los 28 días.....	30

RESUMEN

Actualmente la contaminación ambiental es el problema fundamental en el mundo a mitigar, el concreto es uno de los materiales más utilizados, pero a su vez más contaminantes en el mundo, por su alta demanda en la fabricación de su elemento principal que es el cemento, por otro lado, los desechos sólidos como son los ladrillos de arcilla provenientes de demoliciones son otro factor contaminante, ya que contamina el aire y a su vez el litoral marino, ya que son utilizados como botaderos. El objetivo de esta investigación es analizar la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², añadiendo cenizas de eucalipto (C.E) y ladrillo molido reciclado de arcilla (L.M.R.A). Se llevo a cabo una metodología que tomo promedios de dosificaciones existentes de diversas investigaciones, para la elaboración de un nuevo concreto sustituyendo parcialmente el cemento por C.E en 7% y del agregado fino por L.M.R.A EN 10% y 15%. En esta investigación se emplearon 36 especímenes cilíndricos de concreto, para la evaluación del ensayo a compresión para edades de 7,14 y 28 días y 12 vigas prismáticas para el ensayo a la flexión evaluada a los 28 días. Los resultados nos indicaron que al emplear la C.E y L.M.R.A estas presentan una disminución en la trabajabilidad. La resistencia a la compresión presenta una mejora de un 2.58% cuando se sustituyó el cemento en un 7% por la C.E, evaluada a los 28 días. La resistencia a la flexión presento una mejora en todas las sustituciones evaluadas a los 28 días.

Palabras clave: Ceniza de eucalipto, ladrillo molido reciclado de arcilla, trabajabilidad, compresión.

ABSTRACT

Currently, environmental pollution is the fundamental problem in the world to be mitigated, concrete is one of the most used materials, but at the same time the most polluting in the world, due to its high demand in the manufacture of its main element, which is cement. On the other hand, solid waste such as clay bricks from demolitions are another polluting factor, since it contaminates the air and, in turn, the seacoast, since they are used as dumps. The objective of this research is to analyze the resistance of concrete $f'_c=210$ kg/cm², adding eucalyptus ash (C.E) and ground recycled clay brick (L.M.R.A). A methodology was carried out that took averages of existing dosages from various investigations, for the elaboration of a new concrete partially substituting the cement by CE in 7% and the fine aggregate by L.M.R.A in 10% and 15%. In this investigation, 36 cylindrical concrete specimens were used for the evaluation of the compression test for ages of 7, 14 and 28 days and 12 prismatic beams for the flexural test evaluated at 28 days. The results indicated that when using the C.E and L.M.R.A they present a decrease in workability. The compressive strength presents an improvement of 2.58% when the cement was replaced by 7% by CE, evaluated at 28 days. The resistance to flexion presented an improvement in all the substitutions evaluated at 28 days.

Keywords: Eucalyptus ash, recycled clay ground brick, workability, compression.

I. INTRODUCCIÓN

Durante muchos años, los seres humanos han ido agregando aditivos naturales a distintos materiales de construcción, desde la antigüedad como la tierra apisonada o los ladrillos de adobe, hasta la actualidad en el acero y en el concreto hidráulico. Destinados al propósito de mejorar las construcciones. En el caso del concreto se usan diversos aditivos ya sean químicos o naturales, por lo cual en el concreto se ha ido adicionando diversos tipos de aditivos en limitadas cantidades antes o durante el proceso de mezclado. Lo cual esto generó un surgimiento en los últimos 50 años de la industria de aditivos, por lo cual se ha hallado actualmente numerosos productos en el mercado mejorando la trabajabilidad del concreto tanto como acelerando o retardando en el fraguado, favoreciendo a la resistencia de compresión y mejorando la durabilidad en las edificaciones para distintas condiciones climáticas que se presentan. (Hernández, 2018, p.2).

En el Perú, se han ido realizando diversas obras que han tenido un gran impacto por su infraestructura y por los materiales utilizados. Lo cual esto lleva a que el cemento tenga una gran demanda considerablemente en el mercado, por ende, también incrementa la contaminación de dióxido de carbono, esto lleva a que se usen distintas alternativas, para así poder reducir el alto uso de cemento sin alterar sus características de resistencia, sino por lo contrario sustituirlo en pequeñas cantidades y mejorando la calidad del concreto, y así poder generar un favorecimiento positivo en el rubro de la construcción.

(Bernaola y Guardapucclla, 2021, p.9).

Desde hace mucho tiempo atrás en la ciudad de Lima se vienen haciendo construcciones con diversos tipos de materiales, como el cemento al realizarse el concreto y los ladrillos, lo cual a lo largo del tiempo han ido generando contaminación del aire (dióxido de carbono) y contaminación de residuos sólidos (desechos de construcción). Lo cual esto genera el interés del desarrollo de esta presente tesis, lo que viene a ser el uso de las cenizas de eucalipto como parte del cemento en limitados porcentajes y el uso de ladrillos molidos reciclados como parte del agregado grueso sin alterar sus características de resistencia del concreto.

Es por esa razón que en esta investigación se ha suscitado el siguiente problema general: ¿En cuánto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022? Asimismo, los Problemas específicos: ¿En cuánto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla para la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022?, ¿En cuánto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022?, ¿En cuánto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla para la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022?

Como justificación Ambiental, esta investigación aporta a la disminución de la contaminación del aire y contaminación de residuos sólidos (desechos de construcción), reduciendo la emisión de Co₂ durante el proceso de la producción de concreto y utilizando los ladrillos que se desechan al finalizar una obra de construcción, es por ello que en esta investigación se empleara el uso de la ceniza de eucalipto como parte del cemento y el ladrillo molido reciclado como parte del agregado fino en porcentajes (7%,10%,15%), en el cual el 7% será la sustitución del cemento en peso, y los otro dos porcentajes serán la sustitución del agregado fino y así poder realizar un concreto $f'c=210$ kg/cm² sin alterar sus características de resistencia. También tiene justificación económica, ya que la presente investigación indica que, al usar la ceniza de eucalipto y ladrillo molido reciclado, como remplazando en ciertas cantidades al cemento y al agregado fino reduciría el costo de producción del concreto. A si mismo también se plantea la justificación teórica, ya que se usará tablas de dosificaciones y equivalencias para realizar el concreto y así tener como una base de guía y poder remplazar en pequeñas cantidades materiales que no se usan habitualmente para realizar el concreto $f'c=210$ kg/cm² y registrar los datos adquiridos con los materiales utilizados en la presente investigación.

De modo que también tiene justificación metodológica, ya que se sustituirán la ceniza de eucalipto al concreto y ladrillo molido reciclado como agregado fino, estos materiales se agregarán en porcentajes de 7% (ceniza de eucalipto) con 10% y 15% (ladrillo molido reciclado), y así poder obtener un porcentaje que dé como resultado un concreto de calidad.

De tal forma en la presente investigación se ha suscitado el siguiente objetivo general: Analizar la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. Asimismo, los siguientes objetivos específicos: Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022, Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022, Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022.

Es por lo que la actual investigación se ha suscitado la siguiente hipótesis general: La adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022. De igual manera las siguientes hipótesis específicas: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varia notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022, La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022, La adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito nacional para Villanueva (2017). En su Investigación tuvo como objetivo primordial: darle una evaluación a la resistencia del concreto, en la cual sustituye en un 15% del cemento por la ceniza de eucalipto para un concreto de resistencia de 210 kg/cm^2 , la cual está sometida a una temperatura de calcinación de $450 \text{ }^\circ\text{C}$ siendo así una investigación de tipo aplicada y experimental, la población que se tomó en esta investigación fue un conjunto de probetas de concreto, en la cual tuvo como muestra 18 especímenes de concreto en el cual se utilizaron 3 probetas con 0% de C.E y 3 probetas con 15% de C.E para las distintas edades de 7,14,28 días a analizar, el muestreo fue no probabilístico ya que esta investigación se realizó por conveniencia. Los instrumentos utilizados fueron la observación directa y fichas de resultado de laboratorio. Los principales resultados que se presentaron en esta investigación fueron que al analizar el ensayo a la resistencia a la compresión de la probeta añadida con ceniza de eucalipto (215.2 kg/cm^2) a los 28 días, esta supero a la resistencia del concreto patrón (212.1). Se concluyó que al utilizar la C.E en remplazo del cemento en un 15% aumenta su resistencia en un 1.5% a los 28 días con respecto a la muestra del concreto patrón.

Según Vilca y Vilca, (2019), Tuvo como propósito general Precisar la influencia porcentual del ladrillo reciclado, utilizándolo como agregado fino, siendo evaluado sobre la absorción, porosidad y resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento Tipo MS. Esta investigación es de tipo aplicada y experimental. Y como población de estudio y donde se desarrolló la tesis fue en la ciudad de Trujillo - La libertad, se obtuvo una muestra de 35 probetas con los porcentajes de (0%, 10%, 20%; 30%, 40%, 50%) de ladrillo que sustituyeron al agregado fino, los cuales sirvieron para los siguientes ensayos, de resistencia de compresión, absorción y porosidad. como resultados de esta investigación, se dio a conocer que al usar el 20 % de ladrillo reciclado como agregado fino fue el mejor valor obtenido. se concluyó que el mejor porcentaje utilizado de ladrillo reciclado es el de 20% ya que es el que tiene una mejor resistencia a la compresión y a su vez menor porosidad y absorción.

Para Yanác, (2021). Tiene como finalidad primordial determinar la resistencia a compresión de un concreto $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ cuando se sustituye el cemento portland, por cenizas de eucalipto en un 2%, 3% y 5%, el tipo de investigación que se empleo es tipo aplicada y experimental, como población y muestra se obtiene 36 probetas que se divide en 3 probetas patrón y otras 9 probetas con cenizas de eucalipto al 2%, 3% y 5%, estas probetas fueron evaluadas a ensayos de compresión a 7, 14 y 28 días según la NTP 339.033 y la ASTM C31. Los instrumentos utilizados fueron las fichas de resultados de laboratorio. Como resultado a los ensayos de compresión de 28 días se obtuvo, al que al haber remplazado el 2%, estas se asemejan al concreto Patrón, pero al sustituir 3% tiene una variación desfavorable de $f_c/f'c$ en 15.49% respecto al patrón y al sustituir el 5% supera parcialmente en 0.32% del $f_c/f'c$ al concreto patrón. Lo cual la investigación concluye que, por la más mínima sustitución del cemento por las cenizas de eucalipto, esto beneficiara a la resistencia de compresión del concreto.

En el medio internacional para Jiménez (2016). En su investigación tuvo como finalidad principal sustituir parcialmente el cemento Portland por la de cenizas de biomasa proveniente de la corteza de eucalipto en porcentajes de 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, con respecto del cemento ya que el empleo del cemento en su elaboración está causando un impacto ambiental, es por ello que en esta investigación se busca aprovechar las cenizas de biomasa cuya combustión es esencialmente de restos de eucalipto, ya que estas tienen contenido de óxido la cual proporciona una salida eco-eficiente, el tipo de investigación que se ha realizado es de tipo aplicada y experimental. La población y muestra está dada por 30 probetas. Los instrumentos empleados en esta investigación fueron fichas de resultados de laboratorio. Los resultados adquiridos de esta investigación fueron que al emplear el 10% y 20% de biomasa estas presentaron una mejora en la resistencia a la compresión de 55.3 y 50.5 MPa a los 28 días de curado las cuales son comparadas con un cemento Portland tradicional de clase de resistencia 42.5.

Para Agudelo y Espinosa (2017). El objetivo principal en su investigación está centrado en la utilización de la ceniza volante producida por el carbón la cual se obtuvo de la Termoeléctrica de Paipa en el cual fue analizado al concreto a un periodo de 7, 28, 56 y 72 días respectivamente, la investigación es de tipo aplicada y experimental. La población fue un conjunto de especímenes de concreto y la

muestra que se utilizó fueron 40 probetas de las cuales se tomaron como guía 10 especímenes de muestra para el concreto patrón, los 30 restantes la utilizaron para añadir porcentajes de ceniza volante las cuales fueron divididas en 10%, 20%, 25% y de 30% para ser sometidos a compresión a los 7, 28, 56 y 72 días. Los instrumentos utilizados fueron las fichas de resultado de laboratorio. Como resultados en esta investigación se evidencio que para un 20%, 25% y 30% de ceniza volante añadida la resistencia disminuye evidentemente de esta forma se concluyó que para pruebas de ensayos a compresión solo es eficaz cuando se le añada ceniza volante en porcentajes de 2% - 10%.

En su revista científica (Silva, Yimmy y Delvasto, Silvio, 2021), nos da a conocer que actualmente, el uso de concreto autocompactante ha ido incrementándose desde, su inicio en el cual se empleara los residuos de mampostería y agregado grueso del concreto proveniente de residuos de construcción y demolición como remplazo del cemento en un 20 % de su volumen, en esta investigación se notaron aceptables propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión la cual supero la resistencia mínima de 210 kg/cm². A sí mismo el empleo de agregado grueso reciclado es un componente que afecta a la trabajabilidad del concreto debido a su morfología y mayor capacidad de absorción en la cual se debe usar un mayor uso de aditivo superplastificante para contrarrestar este efecto sobre las propiedades en estado fresco.

Para (Mansilla, Claudia, [et al], 2020). En su revista científica nos plantea que a nivel mundial el concreto es uno de los materiales más utilizados en el sector de la construcción, con una producción estimada de 30 mil millones de toneladas por año, la cual contiene una alta resistencia a la compresión, pero predispuesto a agrietamiento por contracción y rápida propagación de fallas por fragilidad, una solución a este inconveniente es la utilización de fibras sintéticas sin embargo estas son de un alto costo, es por ello que en esta investigación se reemplazará las fibras sintéticas por fibras naturales las cuales son de desechos industriales como es la fibra de la corteza del eucalipto, este estudio dio como resultado que al utilizar la fibra natural se presentó una ligera reducción en las propiedades mecánicas y una trabajabilidad aceptable este hecho se dio cuando se analizó muestras con 0.50% de fibra con respecto al cemento.

El estudio ejecutado por (Ferreira, Geovana, [et al], 2019). Plantea que el sector de la construcción civil es una de las actividades que más afecta al medio ambiente con un elevado consumo de recursos naturales y la principal causa de emisión de gases contaminantes, especialmente el CO₂ en la producción de cemento portland, es por eso que en este estudio se evaluó utilizar Ceniza de Eucalipto como aditivo natural en la elaboración del concreto, este nuevo material fue pasada por el tamiz número 100 y el cual fue añadido a la mezcla en proporciones de 5%, 10%, 15% y 20% de sustitución en peso del cemento, esta evaluación reveló que al utilizar mayor porcentaje de cenizas de madera de eucalipto estas presentarían un bajo rendimiento mecánico en el concreto.

Para (Pavlu, Tereza, 2018). El hormigón es el material más utilizado debido a sus excelentes propiedades mecánicas y de durabilidad y estas tienen un gran impacto en el medio ambiente debido a su enorme producción y utilización es por ello por lo que se busca utilizar los materiales reciclados como el hormigón reciclado, ladrillo reciclado provenientes de residuos de construcción y demolición como reemplazo de materias primas en la producción de cemento y hormigón. En este estudio se dio a conocer que el uso de los materiales reciclados en la producción de cemento y concreto ayuda a reducir las materias primas y la ocupación del suelo urbano, sin embargo, se presentó una alta porosidad y una disminución a la resistencia a la compresión entre un 25% y un 30%.

(Pérez, Ángela, 2012), en su presente artículo científico tiene como objetivo usar ladrillo triturado reciclado para la elaboración de un concreto simple, como tipo de investigación es cuasi experimental, como población y muestra se realizaron 12 probetas circulares para el ensayo de compresión y 12 probetas triangulares para los ensayos de flexión reemplazando el 0%, 10%, 20% y 30% de ladrillo triturado reciclado, guiándose de la norma NTC 1377. Como resultado indican que hay una viabilidad de usar ladrillo triturado reciclado como agregado grueso durante el proceso de elaboración de concreto, siempre en cuando no exceda el 30% del ladrillo triturado.

Según (Silva, Yimmy y [et al], 2014), en su presente artículo científico tiene como objetivo utilizar los residuos de mampostería molido en la fabricación de concretos autocompactantes, la investigación desarrollada es de tipo experimental, y como instrumentos para la evaluación del concreto, se utilizaron el cono de

Abrams, en la cual se obtuvieron resultados de satisfacción en porcentajes de 10% y 20% de sustitución y por otro lado en porcentajes más elevados como 30% y 50 % se alcanzó resistencias importantes, aunque fueron inferiores, se concluyó que es viable utilizar residuos de construcción de mampostería en la producción de concretos autocompactantes.

Para (C, Marta, [et al], 2018). En su presente artículo científico está basada en la utilización del *Eucalyptus camaldulensis*, la cual es tomada en segundo plano en el sector de la construcción civil por toda América Latina. El objetivo fue el análisis de las propiedades del eucalipto, y de tal manera para calcular y ampliar su uso para elementos estructurales, las cuales fueron originarios de plantaciones en la ciudad de Restinga, Brasil para este estudio se realizaron el primero para 2 propiedades mecánicas y el segundo 14 propiedades físicas, en el que además se estudiaron dos contenidos de humedad el primero en el punto de saturación de las fibras a un 30% y el segundo a un 12% de acuerdo con la norma brasilera, finalmente los resultados dieron que 10 propiedades de resistencia mejoraron cuando se redujo el contenido de humedad, de tal manera se concluyó que el *Eucalyptus camaldulensis* puede ser usado para fin estructural.

La teoría de la transmutación viable de los residuos , para la fabricación de nuevas materias primas en el ámbito del concreto, nos indica que el empleo de residuos agrícolas se pueden transformar en materias primas para la fabricación de cemento y de tal manera el concreto ya que de este material se puede aprovechar su potencia calorífica en procesos de secado y calentamiento, las cenizas resultantes tienen un elevado contenido de óxidos ácidos , principalmente de dióxido de silicio, las cuales presentan propiedades puzolanicas las cuales ayudan a la creación de un nuevo material para la sustitución parcial del cemento (Payá, Jordi, 2012) por otro lado el estudio del uso de residuos de ladrillos reciclados para producir un concreto amigable con el medio ambiente plantea que el uso de ladrillos reciclados utilizados para la sustitución parcial de los agregados finos puede mejorar la resistencia y reducir la penetración de cloruros en el concreto, si se usa como máximo un 10%.

Además, en este estudio se evaluaron las propiedades mecánicas las cuales presentaron una ligera reducción, el hecho más evidente fue cuando se analizaron las muestras con un 0.50% de fibra con respecto al peso del cemento. Es por ello por lo que se concluyó que las fibras de corteza de eucalipto son una alternativa ecológica para reutilizar estos residuos industriales (Abdullah, Duaa,2021). Por otro lado (Ferreira, 2019). plantean el uso de las cenizas de la madera de eucalipto producida de hornos, la cual paso por el tamiz número 100, en la cual la ceniza se añadió a la mezcla en proporciones de 5%, 10%, 15%, 20% del peso del cemento, aumentándolo, en el cual concluyeron que este aditivo nos es suficiente para la mejora del concreto.

Al utilizar un concreto con ladrillo reciclado y en la cual la finura de esta sea mayor que la del cemento, la resistencia a la compresión se mejora al aumentar paralelamente el contenido de residuos de ladrillo reciclado hasta en un 15 % en peso y de tal manera la resistencia a flexión decrece linealmente con el incremento de contenido de residuos de ladrillo reciclado. El proceso de curado es más eficiente para la modificación de residuos de ladrillo reciclado ya que absorbe el Co2 al mismo tiempo que mejora las propiedades del hormigón preparado y es por ello por lo que es más ecológico (Janotka, Pavel, y Michael, 2021). Por otro lado, al añadir fibras de Eucalipto globulus, en remplazo de las fibras sintéticas para la elaboración de un nuevo concreto estas presentaron, que a medida que la cantidad de fibra aumente, la trabajabilidad disminuye, las mezclas con 5% de fibras presentaron los valores de asentamiento más bajos, en comparación con las mezclas con 2% de fibra presentaron asentamientos más altos, por otro lado, las muestras con 5% de fibra presentan una mayor pérdida de resistencia a la compresión en contraste con la muestra que contiene un 2% de la fibra, la reducción de la resistencia se puede asociar a la reducción de la trabajabilidad.(Mansilla, [et al], 2020).

Los conceptos en base al eucalipto nos indica que es un árbol oriundo de Tasmania y Australia y que pueden alcanzar hasta 55-60 metros de altura, también conocidos como arboles de goma (Concrete building material, 2021). De tal manera, nos dan a conocer que el Eucalyptus tiene una diversidad de más de 500 especies y que además son un genere extraordinario ya que se pueden adaptar a una gran

diversidad de hábitats y que se encuentran en casi todos los tipos de suelos desde ácidos hasta alcalinos (Granados y López, 2007) Por otro lado, la calidad y propiedades que posee el ladrillo reciclado son las principales responsables de las posibilidades de su uso en el concreto (Abdullah, 2021).

El eucalipto globulus Labill conocido como goma azul de Tasmania es un árbol nativo del sureste de Australia, tiene una gran adaptación y rápido crecimiento la cual puede llegar crecer hasta 70 m y es el árbol más alto registrado en Europa (Cerasoli, 2016). La versatilidad y durabilidad del concreto lo han llevado a ser en el material de construcción más útil del mundo, ye en el cual el cemento es ingrediente principal para su elaboración, sin embargo, contribuye con la contaminación, es por lo que el uso de material de desecho como son las cenizas de madera como remplazo del cemento se ha vuelto más típico en estos tiempos (Mansoor, [et al], 2015).

El ladrillo reciclado provenientes de materiales de demolición pueden utilizarse para la fabricación de un nuevo concreto, la cual a su vez contribuye en erradicar los problemas relacionados con los residuos, la reutilización del ladrillo como agregado grueso en el concreto puede reducir significativamente el peso del concreto (Bhanbhro, [et al], 2014). El uso de ladrillos reciclados para la elaboración de un concreto con una resistencia dada presenta un módulo de elasticidad que varía entre la mitad y dos tercios del concreto normal y a su vez la absorción del agua aumenta (Sadek, 2012, p.253).

La resistencia del concreto al que se vaya a analizar se le considerara buena, si el promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos sea igual o mayor a la resistencia base (NTE E.060, 2009, p.31). La resistencia del concreto es uno de los indicadores básicos de la ingeniería, utilizados para cualquier diseño estructural (Chen, Huang y Zhou, 2012, p.1). la resistencia del concreto es dependiente de la calidad que presente la pasta de cemento y de la naturaleza que los agregados presenten, la primera está dada por la relación agua – cemento, la segunda va a depender de las propiedades de los agregados (Solís, 2012, p.1).

La trabajabilidad consiste en el desarrollo de un buen diseño en el cual el concreto debe ser colado y compactado apropiadamente, la trabajabilidad mínima es aquella que otorgue una adecuada colocación, el volumen de agua requerido para la trabajabilidad, va a depender esencialmente de las características de la naturaleza de los agregados (Huanca, 2006, p.3). La absorción es la propiedad del agregado más influyente en la consistencia del concreto, ya que absorbe agua directamente en la mezcladora disminuyendo así la manejabilidad de la mezcla, por otro lado, para obtener una mejor trabajabilidad del concreto estas deben contener índices bajos de absorción y partículas aproximadamente redondas (Solís, 2003, p.42).

La resistencia a compresión del concreto habitualmente se la evalúa a los 28 días de que se haya vaciado el concreto, pero esto va a depender de la estructura que se esté realizando, a su vez se determinara dicha resistencia en especímenes cilíndricos estandarizados de 15 cm y 30 cm de altura, llevadas hasta la rotura mediante cargas aplicadas sobre estas (Torre, 2004, p.84). El ensayo de compresión permite calcular la resistencia de compresión que presentan los especímenes cilíndricos evaluados en el laboratorio, a su vez la resistencia obtenida por este ensayo va a estar sujeta al tamaño y forma del espécimen, el tipo de mezcla, temperatura, los procedimientos de cómo se realizara y las condiciones de humedad durante el curado (ASTM C39-09^a, 2017, p.1).



Figura 1. Ensayo a la compresión de especímenes cilíndricas.

Fuente: Curso básico de tecnología del concreto para Ingenieros civiles.

El ensayo para calcular el esfuerzo de flexión del concreto en vigas está basado en imponer una carga en la mitad de la longitud de la viga hasta que se provoque la falla, la viga a ensayar debe tener una separación entre sus apoyos la cual sea equivalente a tres veces su altura, con una tolerancia de 2% (NTP 339.079, 2012, P. 8). Para la determinación del esfuerzo de flexión de especímenes de concreto estas se realizarán mediante el uso de una viga simple con una carga en el eje central, el esfuerzo determinado puede variar, si hay variación en el tamaño de la muestra, en la preparación o en las condiciones que se realizó el curado (ASTM C293-02, 2018, p. 1)



Figura 2. Ensayo para calcular la resistencia a la flexión en vigas con carga en el eje central del tramo

Fuente: Curso básico de tecnología del concreto para Ingenieros civiles

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Una investigación de tipo aplicada se emplea para determinar la obtención de conocimientos nuevos o recientes, también resultados que se generan a partir de conocimientos y conclusiones, que a su vez tenga una solución inmediata a una situación determinada. La investigación que se aplico es de tipo aplicada, porque se utilizó conocimientos ya determinados, con el fin de corroborar nuestra hipótesis planteada (Escudero y Cortez, 2018, p.19).

Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo constituye al método experimental más habitual de la mayoría de las disciplinas científicas. En el cual tienen como objetivo es adquirir conocimientos primordiales y en ella elegir el modelo más adecuado que permita conocer la realidad de una forma más imparcial posible ya que se recolectan y analizan los datos a través de los conceptos y variables medibles, es por eso que la investigación con enfoque cuantitativo es una forma estructurada en la cual se recoge y analiza datos obtenidos de distintas fuentes en la cual se busca como propósito principal medir el problema y entender que tan grande es el problema mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor (Alan y Cortez, 2017, p. 139). El enfoque que se aplicó fue, el cuantitativo ya que busca cuantificar el problema general otorgando valores que se obtuvieron de los ensayos que se les realizo a nuestros especímenes de concreto.

3.1.2 El diseño de la investigación

Un diseño experimental son cuando los datos adquiridos por observación son de hechos ocasionados por el investigador, en donde este manipula una sola variable y espera la respuesta de la otra variable (Alvares, 2020, p.9). El diseño que se aplico es experimental tipo -cuasi experimental ya que se estudió de manera conveniente y no aleatoriamente las variables de nuestra investigación.

El nivel de la investigación:

El nivel correlacional tiene como finalidad conocer el vínculo o grado de conexión que hay entre dos o más variables, en un contexto en particular otorgando así cierto grado de predicción (Hernández y Mendoza, 2018, p.141). El nivel de investigación que se aplicó es el correlacional ya que se busca definir el nivel de relación entre las variables, por medio de pruebas de laboratorio.

3.2. Variables y operacionalización:

Las variables son cualidades, propiedades o características de las unidades de estudio, que pueden tomar distintos valores o categorías (Cazau, 2006, p.124).

Variable independiente : Adición de material reciclado (cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla).

Variable dependiente : Propiedades físico-mecánicas del concreto.

Para describir operacionalmente una variable se tiene que especificar que operaciones o actividades debe realizar el investigador para poder medirla (Cazau, 2006, p.81), (ver anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Es un grupo de procedimientos y detalles que busquen la coincidencia con un elemento (Hernández, 2014). En la presente investigación la población fueron todos los especímenes de concreto añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla en remplazo parcial del cemento y agregado fino.

3.3.2 Muestra:

Es una pequeña parte de la población o también denominada zona de estudio en la cual se debe escoger una porción en la cual permanezcan las características que diferencien a la localidad que fue determinada (Hernández, 2014). La presente investigación estuvo conformada por 36 especímenes de concreto y 12 vigas prismáticas de concreto simple, añadiendo 7%, 10 % y 15% de material reciclado, de esta manera se realizó una evaluación experimental a la mezcla la cual utilizamos para conocer sus propiedades mecánicas.

El primer ensayo que se utilizó fue la resistencia a la compresión con probetas de 15 cm en Dm y 30 cm en H, según La norma (NTP 339.034, 2017).

Tabla 1. *Edad y muestra para ensayo a compresión.*

Diseño de especímenes - Ensayo de compresión		F'c a los 7 días	F'c a los 14 días	F'c a los 28 días	Total
M0 - C	F'c= 210 kg/cm ²	3	3	3	36
M1 - C	F'c=210 kg/cm ² con 7% de cenizas de eucalipto.	3	3	3	
M2 - C	F'c= 210 kg/cm ² con 7% de cenizas y 10% de ladrillo reciclado de arcilla.	3	3	3	
M3 - C	F'c=210 kg/cm ² con 7% de cenizas y 15% de ladrillo reciclado de arcilla.	3	3	3	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Descripción del ensayo de resistencia a Flexión.

N° de especímenes		F' r a los 28 días	Total
M0 - F	F'c= 210 kg/cm ²	3	12
M1 - F	F'c= 210 kg/cm ² con 7% de C.E.	3	
M2 - F	F'c= 210 kg/cm ² con 7% de C.E y 10% de L.M.R.A.	3	
M3 - F	F'c= 210 kg/cm ² con 7 % de C.E y 15% de L.M.R.A.	3	

Fuente: Elaboración Propia.

El segundo ensayo de resistencia, se elaborará 12 vigas primaticas de dimensión:6" x 6"x20". La norma NTP 339.078 – (2017).

Todas las probetas después de ser vaciadas en los respectivos moldes inmediatamente fueron sumergidas en la cámara de curado hasta cumplir la edad planteada en nuestro Estudio.

Muestreo:

En las muestras no probabilísticas la selección de las unidades no va a depender de la probabilidad, sino con las características y contexto de la investigación, la cual dependerá, la toma de decisiones de un investigador. Nuestra investigación esta aplicada en base a un muestreo no probabilístico ya que nuestra muestra esta seleccionada intencionalmente para que sea corroborada con nuestra hipótesis planteada (Hernández, 2018, p.200).

Unidad de análisis:

Es aquel que, al ser seleccionada de una población, esta al final constituye o produce los datos o información que se examinara mediante procedimientos estadísticos. En la investigación realizada se tomó como unidad de análisis a especímenes de concreto (36 probetas que se utilizaron para el cálculo de la compresión, 12 vigas prismáticas) (Hernández, 2018, p.128).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Las técnicas que se van a emplear conducen a la inspección del problema planteado, cada tipo de investigación determinara las técnicas a utilizar, a su vez tendrán su apoyo en la técnica de observación, aunque utilice métodos diferentes (Behar, 2008, p. 55). En esta presente investigación las técnicas que se emplearon fue la de observación, ya que observaremos los cambios que presentaron nuestras muestras al añadir un 7% de cenizas de eucalipto y al sustituir el agregado fino en su 10% y 15% por el ladrillo molido reciclado de arcilla respectivamente.

Instrumentos de recolección de datos

El acopio de datos está comprendida al uso de técnicas y herramientas, las cuales pueden ser usada, para desarrollar los sistemas de información las cuales pueden ser las entrevistas, encuestas, cuestionarios, observación, diagrama de flujo y diccionario de datos (Behar, 2008, p. 68). En esta investigación se desarrolló utilizando como instrumento fichas de recolección de datos, para la dosificación de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado (ver tabla 3, Anexo 3).

Tabla 3: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Dosificación de cenizas de eucalipto	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Dosificación de ladrillo molido reciclado	Observación directa	Ficha de recolección de datos

Trabajabilidad del concreto	Observación directa	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.035)
Resistencia a la compresión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.034)
Resistencia a la Flexión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.079)

Fuente: elaboración propia.

Validez

Es el grado en el que un instrumento mide la variable que desea medir la cual está sujeta a diversos tipos de evidencia como validez de contenido, criterio, constructo (Hernández, 2017, p. 201). En nuestra investigación la validez midió la variable de la dosificación de ceniza y ladrillo molido reciclado de arcilla la cual está empleando como instrumento a la ficha de recolección de datos, la cual a su vez por la evaluación de juicio de expertos obtuvimos como índice kappa el valor de 1, de acuerdo con Fleiss 1981 la fuerza de concordancia es excelente. (Ver tabla 4, Anexo 4).

Tabla 4: *Escala del coeficiente Kappa.*

Valor de K	Fuerza de concordancia
0.40 – 0.60	Regular
0.61 – 0.75	Buena
>0.75	Excelente

Fuente: Fleiss 1981

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad de un instrumento de medición está basada al grado en el cual su aplicación repetitiva al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández, 2017, p. 200). En esta investigación la confiabilidad de nuestros instrumentos, como son la ficha de recolección de datos basada en las dosificaciones de la ceniza de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla han sido evaluadas por juicio de expertos, para la ficha de resultados de laboratorio se optó

por realizarlo en un laboratorio que conto con los certificados de calibración de equipos y con esto se dio confiabilidad de nuestros resultados.

3.5. Procedimientos:

Para la construcción de nuestra investigación se ha realizado los siguientes procedimientos:

Para la obtención de las cenizas de eucalipto nos hemos enfocado en la ubicación de la planta de eucalipto que estuvo dada en el AA. HH MIRAMAR, en el distrito de San Martín de Porres, departamento de Lima, la cual se obtuvo previamente con el permiso correspondiente de los pobladores a cargo, esta fue sometida al proceso de calcinación artesanal realizada dentro de un cilindro metálico, en la cual se realizó el proceso de pre quemado de la ceniza, luego paso por las mallas N° 200 estandarizadas para el proceso de granulometría, siguiendo con la secuencia la muestra fue llevada un segundo quemado, en el cual se empleó un horno artesanal a una temperatura de 200 grados centígrados por dos horas, la cual fue pasada por la malla N° 100 para ser utilizada.

Para la obtención de agregado fino esta se obtuvo de la cantera olivar ubicada en el distrito de Carabaylo, por otro lado el agregado grueso se obtuvo de la cantera santa clara ubicada en el distrito de Ate, para la obtención del ladrillo molido reciclado se obtuvo de una obra de construcción aledaña en la cual el propietario nos proporcionó partículas de ladrillos provenientes de la rotura de ladrillos techo de 15cmx30cmx30cm en la marca pirámide, ya obtenido nuestros principales materiales, se procedió a realizar la dosificación que emplearemos, la cual será diseñada por el experto de laboratorio basándose en el método del ACI, en el cual en primera instancia elaboramos un concreto patrón la cual no tendrá ningún material como sustituto del cemento o agregado fino, luego procederemos a realizar otro diseño añadiendo a la mezcla un 7% de ceniza de eucalipto, su vez elaboramos otra dosificación añadiéndole un 7% de cenizas de eucalipto más 10% y 15% de ladrillo reciclado respectivamente, ya obtenidos los especímenes de concreto estas se colocaron en la cámara de curado las cuales fueron evaluadas por ensayos de laboratorio las cuales fueron de compresión, flexión y trabajabilidad a los 7, 14 y 28 días.

3.6. Método de análisis de datos:

El método de análisis que optaremos será la Estadística Descriptiva e Inferencial. Ya que en la investigación se ordenó y clasifíco los datos obtenidos por las observaciones en la cual se emplearon tablas y figuras que permitieron simplificar la complejidad de los datos y estas a su vez nos ayudaron a establecer conclusiones generales sobre la población a partir de los resultados que obtuvimos de nuestra muestra.

3.7. Aspectos éticos:

En la presente investigación, el autor tuvo el compromiso de, terminar de manera satisfactoria la investigación empleando citas de diferentes textos de investigaciones, así como también de artículos, revistas y libros en las cuales deben estar referenciadas como indica la norma ISO 690 y 690-2 que se viene utilizando, así como también la utilización de normas vigentes, los mismos que al finalizar serán comparados por la web Turnitin.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La investigación presentada se realizó en el AAHH Miramar en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, en el departamento de Lima.



Figura 3. Mapa político del Perú.

Fuente: Mapa del Perú.

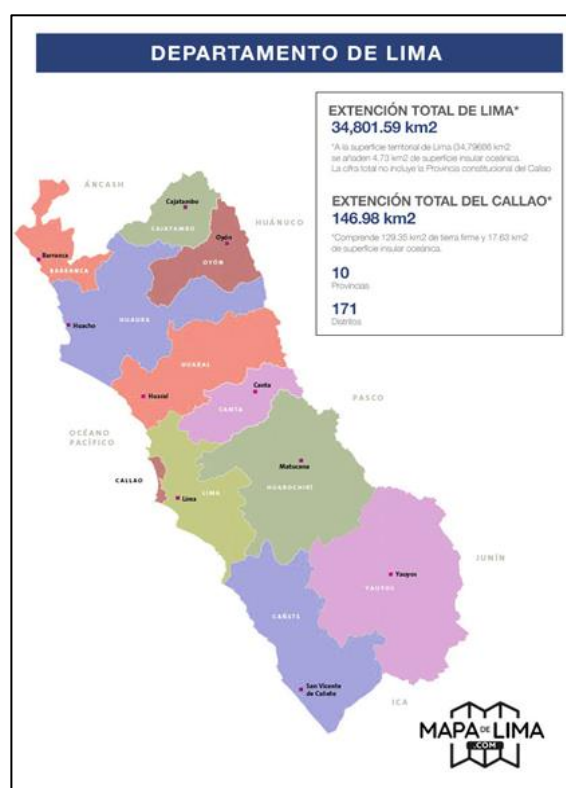


Figura 4. Mapa político del Departamento de Lima.

Fuente: Mapa de Lima.

Ubicación del proyecto



Figura 5. Mapa de la provincia de Lima.

Fuente: Mapa de Lima.

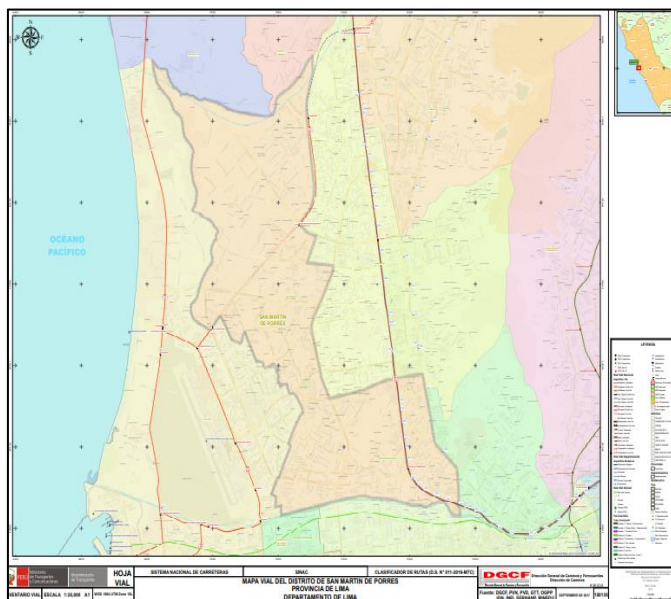


Figura 6. Mapa del distrito de San Martín de Porres.

Fuente: Mapa de Lima.

Limites

- Norte : Con el Distrito de Ventanilla, Puente piedra y Los Olivos.
- Sur : Con el Distrito del Cercado de Lima, Carmen de la Legua y Reynoso.
- Este : Con el Distrito del Rímac, Independencia y Comas.
- Oeste : Con el Distrito del callao.

Ubicación geográfica

El distrito de San Martín de Porres presenta las siguientes coordenadas geográficas: Latitud $12^{\circ}, 03', 03''$ y $77^{\circ}, 05', 72''$, y Oeste $12^{\circ}, 01', 49''$ y $77^{\circ}, 03', 26''$, contando con un área de 41.5 km^2 aproximadamente, y en la cual se encuentra a una altitud de 123 m.s.n.m. Según el INEI hasta el 2016 contaba con una población de 714,952 habitantes.

Clima

El clima que tiene el distrito de San Martín de Porres es árido. La temperatura durante el día es cálida, la temperatura media más alta es de 23°C en enero y la más baja es de 19°C en junio.

Procedimiento para la obtención de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla.

Cenizas de eucalipto

Para la obtención de ceniza de eucalipto, primero optamos por recolectar la planta de eucalipto, la cual la obtuvimos del AA. HH Miramar en el distrito de San Martín de Porres, la cual se obtuvo previamente en coordinación con los pobladores a cargo, estas a su vez fueron quemadas naturalmente para la obtención de la ceniza, la que posteriormente fue llevada a un horno artesanal por 2 horas y la cual tuvo como uso final la elaboración del concreto.



Figura 7. Obtención de la planta de eucalipto en el AA. HH Miramar.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Segundo quemado de la ceniza de eucalipto por un horno artesanal.

Fuente: Elaboración propia

Propiedades químicas

Para la obtención de las propiedades químicas de la C.E estas fueron brindadas por el laboratorio MATESTLAB S.A.C. la cual fue encargada de realizar el ensayo.

Tabla 5. Composición química de la ceniza de eucalipto.

Código	Ensayos para la determinación de:	Unidad	Resultado
MTL-426-09	Óxido de calcio (CaO)	%	14.55
	Dióxido de silicio (SiO ₂)	%	63.48
	Trióxido de azufre (SO ₃)	%	3.25
	Óxido de magnesio (MgO)	%	3.89
	Óxido de manganeso (MnO)	%	3.50
	Trióxido de aluminio (Al ₂ O ₃)	%	3.45
	Pentóxido de fósforo (P ₂ O ₃)	%	2.10
	Trióxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	%	4.22
	Óxido de bario (BaO)	%	0.76
	Óxido de zinc (ZnO)	%	0.17
	Óxido de cobre (CuO)	%	0.18
	Trióxido de cromo (CrO ₃)	%	0.12
	Otros	%	5.25

Fuente: Laboratorio MATESTLAB S.A.C

Los resultados obtenidos por el laboratorio, realizando el ensayo por el método de Fluorescencia de rayos X para la ceniza de eucalipto, nos da a conocer que el dióxido de silicio es el mayor porcentaje que tiene nuestra muestra analizada con un 63.48% con respecto a los demás componentes, a su vez que los componentes que contiene nuestra muestra analizada, son componentes que contiene el cemento Portland tipo I (Ver tabla 6).

Tabla 6. Composición química del Cemento Portland tipo I.

Composición química	Resultado (%)	Método utilizado
Óxido de Calcio	62.30%	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Dióxido de Silicio	24.70%	
Óxido de Aluminio	5.52%	
Óxido de Hierro	3.41%	
Óxido de Maganesio	3.10%	
Óxido de Potasio	0.97%	

Fuente: Tópicos de Tecnología del Perú Enrique Pasquel Carbajal.

Ladrillo molido reciclado de arcilla

El ladrillo reciclado de arcilla se obtuvo de una construcción aledaña a nuestra zona de estudio la cual viene siendo el AA. HH Miramar, la cual nos fue proporcionada por el dueño del predio, el ladrillo que se obtuvo de esta construcción fue proveniente de residuos de ladrillo de techo de 15cm x 30cm x 30cm de la marca pirámide, la cual posteriormente fue molida manualmente para su utilización.



Figura 9. Obtención de ladrillo de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Ladrillo molido reciclado de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.

Granulometría del ladrillo molido reciclado de arcilla

Para la adquisición de las propiedades físicas (granulometría) del ladrillo molido reciclado de arcilla, estas fueron brindadas por el laboratorio MATESLAB S.A.C. La cual fue encargada de llevar a cabo la realización del ensayo para nuestra investigación.

Tabla 7. Granulometría del ladrillo molido reciclado de arcilla.

Malla	Abertura en (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum (%)	% Pasa Acum.
4"	101.60	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	88.90	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	2.60	0.26	0.26	99.74
# 4	4.75	134.10	13.45	13.71	86.29
# 8	2.36	302.30	30.31	44.02	55.98
# 16	1.18	200.00	20.06	64.08	35.92
# 30	0.59	162.10	16.26	80.33	19.67
# 50	0.30	97.00	9.73	90.06	9.94
# 100	0.15	48.10	4.82	94.89	5.11
# 200	0.07	0.00	0.00	94.89	5.11
Fondo	0.01	51.00	5.11	100.00	0.00

Fuente: Laboratorio MATSLAB S.A.C

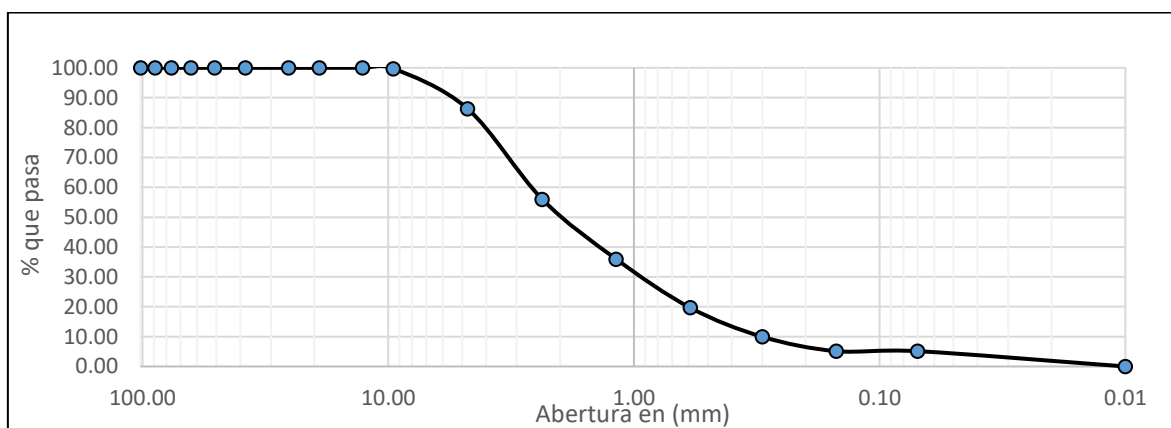


Figura 11. Curva granulométrica del ladrillo molido reciclado de arcilla.

Los resultados obtenidos por el laboratorio, realizando el ensayo de granulometría de nuestro material nos dio a conocer que el Tamaño máximo nominal es la cual esta retenida en la malla 3/8", a su vez la malla que tuvo más porcentaje retenido del material fue la malla #8 con un 30.31%, evaluadas de una muestra de 1000gr como se muestra en la investigación (Ver tabla 7) y (figura 12).

Objetivo específico 1: Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido de arcilla, Lima- 2022.



Figura 12. Elaboración del concreto añadiendo 7% de cenizas de eucalipto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Prueba del ensayo de slump del concreto utilizando 7% de cenizas de eucalipto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Prueba de Slump.

Prueba de Slump (concreto fresco)		
Especimen	Slump (pulg)	Trabajabilidad (%)
Diseño patrón con 0% C. E	4.5	0.00%
Diseño patrón con 7% C. E	4	-11.11%
Diseño patrón con 7% C.E + 10% L.M.R.A	3.5	-22.22%
Diseño patrón con 7% C.E + 15% L.M.R.A	3	-33.33%

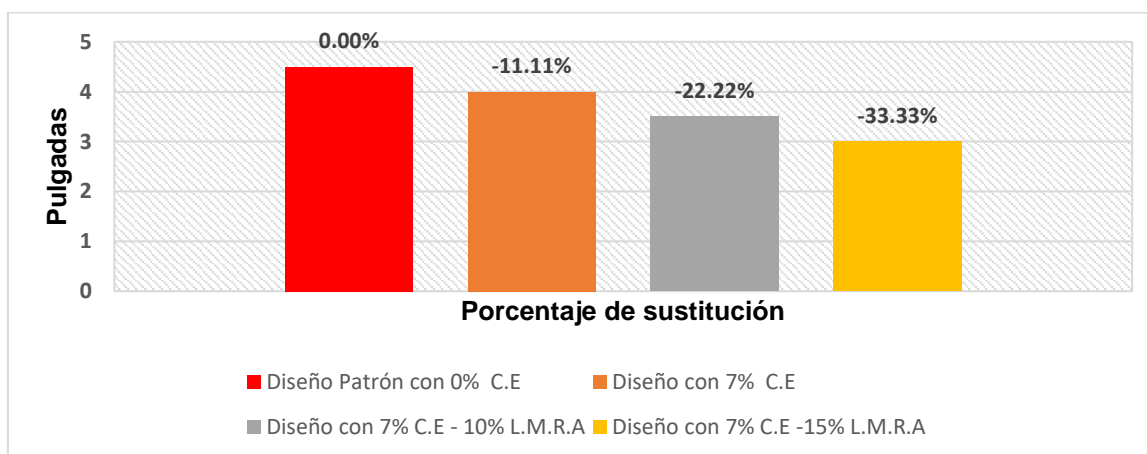


Figura 14. Porcentajes de asentamiento de especímenes de concreto por sustitución.

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 8 y figura 14, la trabajabilidad va disminuyendo linealmente, teniendo como referencia el diseño patrón, en la cual se va añadiendo nuestros materiales a sustituir, las cuales van disminuyendo desde el slump 4.5" (diseño patrón), hasta su valor más inferior de 3" perteneciente al diseño patrón con 7% C.E.+15% L.M.

Objetivo específico 2: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima-2022.



Figura 15. Ensayo de resistencia a la compresión, realizada a los 7 días para un diseño de 7% de ceniza de eucalipto y 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla. Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Ensayo de resistencia a la compresión, realizada a los 7 días para un diseño de 7% de ceniza de eucalipto y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Ensayo de resistencia a la compresión.

Especimen	F'c Promedio (kg/cm ²)					
	7 días	14 días	28 días	7 días (%)	14 días (%)	28 días (%)
Diseño patrón con 0% C.E	163	189	233	0.00%	0.00%	0.00%
Diseño con 7% C.E	174	190	239	6.75%	0.53%	2.58%
Diseño con 7% C.E -10% L.M.R.A	159	179	191	-2.45%	-5.29%	-18.03%
Diseño con 7% C.E -15% L.M.R.A	138	160	178	-15.34%	-15.34%	-23.61%

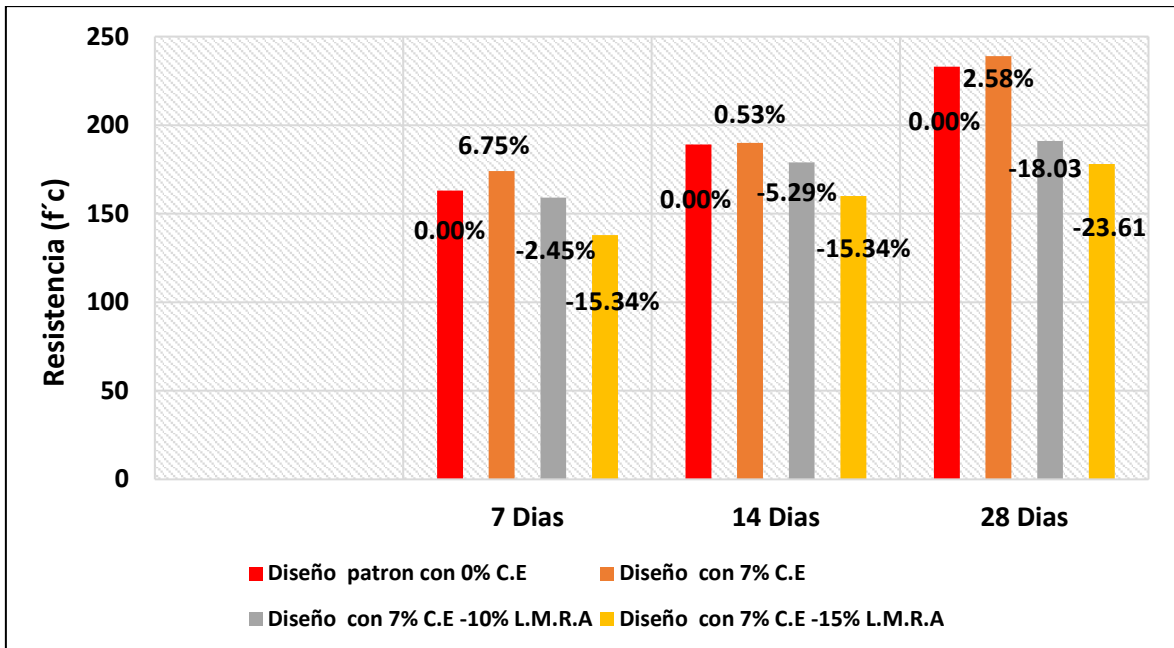


Figura 17. La variación de porcentajes realizados por el ensayo de resistencia a la compresión en relación con el diseño patrón para 7,14 y 28 días.

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 9 y figura 17, el ensayo realizado para la rotura de nuestros especímenes de concreto nos dio a conocer que el diseño de concreto añadiendo 7% C.E supera en 6%,0.53% y 2.58% en todas las edades de análisis con respecto al diseño patrón, por otro lado, el diseño con 7% C.E y 10% ,15% L.M respectivamente presentaron disminución en relación con el diseño patrón.

Objetivo específico 3: Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima-2022.



Figura 18. Ensayo de resistencia a la flexión, realizada a los 7 días para un diseño de 7% de C.E.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19. Ensayo de resistencia a la flexión, realizada al diseño de 7% de C.E y 10% de L.M.R.A.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Ensayo de Resistencia a la flexión.

F'c Promedio (kg/cm ²)		
Especimen	28 días	%
Diseño patrón con 0% C.E	27.70	0.00%
Diseño con 7% C.E	31.00	11.91%
Diseño con 7% C.E -10% L.M.R.A	32.33	16.71%
Diseño con 7% C.E -15% L.M.R.A	35.00	26.35%

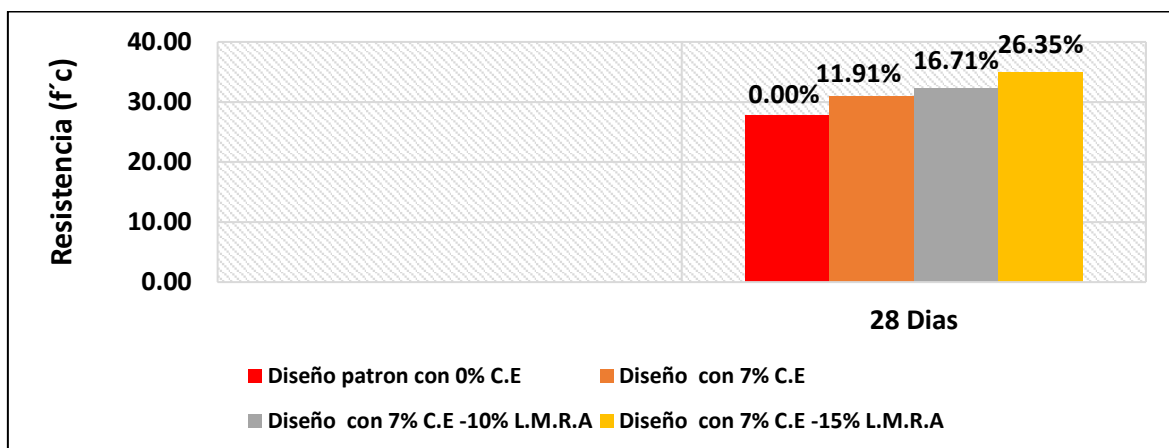


Figura 20. La variación de porcentajes, realizados por ensayo de resistencia a la flexión en relación con el diseño patrón para los 28 días.

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 10 y figura 20, el ensayo realizado por la resistencia a la flexión nos da a conocer que nuestros especímenes de concreto mejoran su resistencia linealmente tomando como punto de referencia nuestro diseño patrón y a su vez teniendo como mejor resistencia al diseño con 7% C.E- 15% L.M, la cual tuvo una mejora de 26.35% en relación con el diseño patrón.

Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: Adición de cenizas de eucalipto, ladrillo molido reciclado de arcilla y trabajabilidad

Para la contrastación se idearon las siguientes hipótesis:

H₀: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla no varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

H_a: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

El valor de la trabajabilidad, presento una disminución en un 11.11% cuando se empleó un diseño con 7% de cenizas de eucalipto, por otro parte cuando se empleó un diseño con 7% de cenizas de eucalipto y 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla esta disminuye en un 22.22%, a su vez cuando se empleó un diseño con 7% de ceniza de eucalipto y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla esta presento una disminución en un 33.33%, todos estos porcentajes son en base a la comparación con diseño patrón. Es decir que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022. (Ver tabla 8 y figura 14).

Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

Contraste de hipótesis: Adición de cenizas de eucalipto , ladrillo molido reciclado de arcilla y resistencia a la compresión del concreto

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla no varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima - 2022.

H_a: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

El valor de la resistencia a la compresión, cuando se empleó un diseño con 7% de cenizas de eucalipto estas presentaron un aumento en un 6.75%, 0.53% y 2.58 respectivamente, por otro lado cuando se empleó un diseño con 7% de cenizas de eucalipto y 10 % de ladrillo molido reciclado de arcilla estas presentaron una disminución en 2.45%, 5.29% y 18.03%, a su vez cuando se empleó un diseño con 7% de cenizas de eucalipto y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla, estas presentaron una disminución de 15.34%, 15.34% y 23.61%, todos estos valores son en base a la referencia del diseño patrón y las edades que fueron analizadas de 7, 14 y 28 días. Es decir que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022. (Ver tabla 9 y figura 17).

Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H_a) demostrando que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

Contraste de hipótesis: Adición de cenizas de eucalipto, ladrillo molido reciclado de arcilla y resistencia a la flexión

H₀: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado no varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

H_a: La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

El valor de la resistencia a la flexión, cuando se empleó un diseño de 7% de cenizas de eucalipto, esta presento un aumento de 11.91%, por otro lado al emplear un diseño con 7% de cenizas de eucalipto y 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla esta presento un aumento de 16.71%, a su vez al emplear un diseño con 7 % de cenizas de eucalipto y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla esta presento un aumento del 26.35%, todos estos valores están en base a la referencia del diseño patrón y evaluadas a los 28 días. Es decir que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022. (Ver tabla 10 y figura 20).

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

V. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. Bernaola y Guardapuclla (2021) en su investigación “ *Influencia de la ceniza del tronco del eucalipto en las propiedades físico mecánicas del concreto de diseño $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”* realizaron un diseño remplazando el cemento en peso por ceniza de eucalipto en un 5%, 9%, 13%. La investigación se realizó en Cusco – Perú en la cual se empleó la C.E como sustitución parcial del cemento, la cual tuvo como resultado en la trabajabilidad una disminución de 7.32%, 14.63% y 21.95% pertenecientes a los porcentajes descritos anteriormente, a las cuales se les fue comparado con el diseño patrón. En contraste a la investigación presentada los porcentajes de 5% ,9% y 13% utilizados del antecedente y los porcentajes de 7% C.E, 7%C.E – 10% L.M.R.A, 7% C.E – 15%L.M.R.A de la presente investigación. Ambas investigaciones pertenecen al ámbito nacional y ambas sustituyen parcialmente al cemento. Por todo lo anterior, la comparación es muy similar presentando ambas una disminución en todos los porcentajes planteados en referencia al diseño patrón, a su vez el antecedente tuvo mejores valores ya que solo se emplea la sustitución del cemento.

Objetivo específico 2: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. Yanác (2021) en su investigación “ *Comportamiento de un concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ a la resistencia a la compresión, sustituyendo parcialmente ceniza de eucalipto por cemento”* realizaron un diseño sustituyendo parcialmente el cemento por cenizas de eucalipto en 2%, 3% y 5%. La investigación se realizó en Huaraz – Perú, en la cual se empleó la C.E como sustitución parcial del cemento, la cual tuvo como resultado en la resistencia a la compresión una mejora cuando se utilizó un 5% C.E , siendo la mejora un 0.32% con relación a la resistencia a la compresión del diseño patrón a los 28 días. En contraste a la investigación presentada los porcentajes de 2%, 3% y 5% utilizados del antecedente y el porcentaje de 7% utilizado de la presente investigación. Ambas pertenecen al ámbito nacional, Por todo lo anterior está presente investigación presenta una mejor resistencia a la compresión utilizando un 7% de sustitución del

cemento ya que esta mejora en un 2.58% con relación al diseño patrón evaluada a los 28 días en comparación al valor presentado por el antecedente. Vilca y Vilca (2019) en su investigación “*Influencia del porcentaje de ladrillo de desecho como agregado fino sobre la absorción, porosidad y resistencia a la compresión*” realizaron un diseño sustituyendo parcialmente el agregado fino en 10%,20%,30%,40% y 50% para un diseño de 180 kg/cm². La investigación se realizó en Trujillo - Perú , en la cual se empleó ladrillos provenientes de desechos producidas por construcciones, la cual tuvo como resultado que al emplear el ladrillo de desecho en remplazo del agregado fino en un 20% de sustitución tuvo una mejora de 34.8% en relación con el diseño patrón. En contraste a la investigación presentada los porcentajes de 10%,20%,30%,40% y 50% utilizados del antecedente y el 10% y 15% utilizados por la presente investigación. Tenemos que el 20% en sustitución del agregado fino presenta una mejor resistencia en comparación con la presente investigación, ya que solo remplaza como sustituto al agregado fino, en cambio la presente investigación remplaza tanto al cemento como al agregado fino.

Objetivo específico 3: Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. Bernaola y Guardapucclla (2021) en su investigación “*Influencia de la ceniza del tronco del eucalipto en las propiedades físico mecánicas del concreto de diseño $f'c=210$ kg/cm²*” realizaron un diseño remplazando el cemento en peso por C.E en un 5%, 9% y 13%. La investigación se realizó en Cusco – Perú en la cual se empleó la C.E como sustitución parcial del cemento, la cual tuvo como resultado en la resistencia a la flexión un aumento en su resistencia en un 3.92%, 9.92% y una disminución de 16.45% con relación al diseño patrón evaluada a los 28 días. En contraste a la investigación presentada los porcentajes de 5%, 9% y 13% utilizados por el antecedente y los porcentajes de 7% C.E, 7% C.E-10% L.M.R.A,7% C.E-15%L.M.R.A de la presente investigación. Por lo anterior , la comparación es muy similar presentando ambas un aumento en la resistencia a la flexión a su vez nuestra investigación tuvo mejores valores con relación al diseño patrón, ya que en el porcentaje del 13% utilizado por el antecedente esta disminuye en un 16.45% con relación al diseño patrón

VI. CONCLUSIONES

Primero: Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. De la investigación realizada se concluye que los porcentajes utilizados para esta investigación presentan una disminución lineal ya que los valores obtenidos tienden a ser menores que el valor obtenido por el diseño patrón. Por consiguiente, la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

Segundo: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022. Tras la investigación realizada se concluye que al utilizar el porcentaje de 7% de C.E esta presenta una mejora de un 2.58% con relación al diseño patrón evaluada a los 28 días, a su vez al emplear un diseño con 7% C.E- 10% L.M y 7% C.E-15% L.M estas presentaron una disminución con relación al diseño patrón. Por ende, la adición de cenizas y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

Tercero: Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima-2022. Se concluye que los porcentajes utilizados en la presente investigación presentaron una mejora lineal en su resistencia a la flexión evaluadas a los 28 días. Por lo tanto, la adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Utilizar ladrillo molido reciclado de arcilla en porcentajes menores al 10% para la sustitución del agregado fino para futuras investigaciones, tomando como referencia base utilizar las cenizas de eucalipto con el 7% en sustitución del cemento, ya que en la presente investigación se utilizaron 10% y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla en sustitución del agregado fino, en las cuales al realizar el ensayo de slump se obtuvieron valores menores al diseño patrón.

Utilizar dosificaciones menores al 10%, al emplear ladrillo molido reciclado de arcilla en la sustitución del agregado fino para futuras investigaciones, ya que en la presente investigación se utilizó como diseño base el 7% de cenizas de eucalipto en sustitución del cemento, la cual al ser evaluada a los 28 días por el ensayo de resistencia a la compresión, la cual presento una mejora en la resistencia a la compresión en relación con el diseño patrón, por otro lado al utilizar la dosificación de 10% y 15% de ladrillo molido reciclado de arcilla, al ser evaluados a los 28 esta presento una disminución de la resistencia a la compresión, en relación al diseño patrón.

Emplear porcentajes de dosificación menores al 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla por sustitución del agregado fino para futuras investigaciones, a pesar de que en la presente investigación todos los porcentajes utilizados tienden a tener una mejora a la resistencia a la flexión, se debe considerar un mayor mejoramiento, tanto en la trabajabilidad como en la resistencia a la compresión.

REFERENCIAS

- Abdullah, Duaa. Study of Using of Recycled Brick Waste (RBW) to produce Environmental Friendly Concrete: A Review”, *Journal of Engineering*. [en línea] 27(11). Junio-noviembre 2021. [Fecha de consulta: 27 de mayo de 2022].
Disponible en <https://doi.org/10.31026/j.eng.2021.11.01>
- Abdullah, Duaa. Study of Using of Recycled Brick Waste (RBW) to produce Environmental Friendly Concrete: A Review”, *Journal of Engineering*. [en línea] 27(11). Junio-noviembre 2021. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2022].
Disponible en <https://doi.org/10.31026/j.eng.2021.11.01>
- AGUDELO, Angélica y ESPINOZA, Gabriel. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA VOLANTE DE TERMOPAIPA. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad católica de Colombia, Programa de Ingeniería Civil, 2017. 16 pp.
- ALAN, David y CORTEZ, Liliana. Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica [en línea]. Ecuador: UTMACH,2018 [Fecha de consulta: 6 de mayo del 2022].
Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf> en
ISBN: 9789942240934
- ÁLVAREZ, Aldo. Clasificación de las investigaciones, Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- ASTM C39 -09^a, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, 2017. 1 pp.
- ASTM C293 – 02, Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Center-Point Loading), Estados Unidos, 2018. 1 pp.
- BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación. Bogotá. 2008. 55pp.
ISBN: 9789592127837

- BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación. Bogotá. 2008. 68pp.
ISBN: 9789592127837
- BERNAOLA, Yessica y GUARDAPUCCLLA, Henry. Influencia de la ceniza de tronco del eucalipto en las propiedades físico mecánicas del concreto de diseño $f'c=210$ kg/cm² Anta, Cusco – 2021. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cusco: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2021. 9 pp.
- BHANBHRO, R. [et al]. Properties Evaluation of Concrete Using Local Used Bricks as Coarse Aggregate. *Engineering* [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2022].
Disponible en:
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:986668/FULLTEXT01.pdf>
ISSN:19473931
- C, Marta [et al]. *Caracterización físico-mecánica de la madera de Eucalyptus camaldulensis para uso estructural proveniente de Restinga, Brasil*. [en línea]. Enero-junio 2018. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2022].
- CERASOLI, S. [et al]. Eucalyptus globulus and other eucalypts in Europa: distribution, hábitad, usage and threats [en línea]. 2016 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022].
Disponible en:
https://forest.jrc.ec.europa.eu/media/atlas/Eucalyptus_globulus.pdf
- CHEN, Xudong, HUANG, Wanshan y ZHOU, Jikai. Effect of moisture content on compressive and Split tensile strength of concrete. *Indian Journal of Engineering & Materials Sciences* [en línea] Vol. 19, diciembre 2012. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2022].
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/237008333_Effect_of_moisture_content_on_compressive_and_split_tensile_strength_of_concrete/link/00b4951adf09e49528000000/download
- Comité Especializado Norma Técnica de Edificaciones E.060. Concreto Armado: 2009. 31 pp.

- Concrete building material, The Editors of Encyclopedia Britannica, 2021.
Disponible en: <https://www.britannica.com/technology/concrete-building-material>
- ESCUADERO, Carlos, y CORTEZ, Liliana. Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica [en línea]. Ecuador: UTMACH, 2018 [Fecha de consulta: 2 de mayo del 2022].
Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodoscualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>
ISBN: 9789942240927
- FERREIRA, Geovana [et al]. *Initial study of Eucalyptus Wood Ash (EWA) as mineral admixture in concrete*. [en línea]. Enero-marzo 2019. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2022].
Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532019000100264&script=sci_arttext&tIng=en
ISSN: 00127353
- FERREIRA, Geovana [et al]. *Initial study of Eucalyptus Wood Ash (EWA) as mineral admixture in concrete*. [en línea]. Enero-marzo 2019. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2022].
Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532019000100264&script=sci_arttext&tIng=en
ISSN: 00127353
- GRANADOS, D y LÓPEZ, G. Fitogeografía y ecología del género Eucalyptus. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente [en línea]. 2007, 13(2), 143-156[fecha de Consulta 6 de junio de 2022].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62913208>
ISSN: 2007-3828.
- HERNADEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6ª ed. México. 2017. 201pp.
ISBN: 9781456223960
- HERNADEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6ª ed. México. 2017. 200pp.
ISBN: 9781456223960

HERNANDEZ, Eddisson. USO DE ADITIVOS NATURALES EN MATERIALES DE CONSTRUCCION – UNA REVISIÓN. Revista científica de arquitectura, (6):1-2, 2018.

ISSN: 0716-1120

HUANCA, Samuel. Diseño de mezclas de concreto. *Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Civil*, Perú, [en línea]. 2006. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2022].

Disponible en:

https://www.academia.edu/download/36109703/disenio_de_mezclas_concreto.pdf

JANOTKA, Ivan, Martauz, Pavel y Bacuvcik, Michal. *Design of Concrete Made with Recycled Brick Waste and Its Environmental Performance*. [en línea]. 28 de abril del 2021. [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2022].

Disponible en <https://www.proquest.com/scholarly-journals/design-concrete-made-with-recycled-brick-waste/docview/2532181772/se-2>

ISSN: 2075163X

JIMÉNEZ, Ivelisse. APLICACIÓN INTEGRAL EN CONSTRUCCION DE MATERIALES ECO-EFICIENTES CON INCORPORACIÓN DE CENIZAS DE BIOMASA. Tesis (Doctor en Arquitectura). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior De Arquitectura, 2016. 17 pp.

JANOTKA, Ivan, Martauz, Pavel y Bacuvcik, Michal. *Design of Concrete Made with Recycled Brick Waste and Its Environmental Performance*. [en línea]. 29 de abril del 2021. [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2022].

Disponible en <https://www.proquest.com/scholarly-journals/design-concrete-made-with-recycled-brick-waste/docview/2532181772/se-2>

ISSN: 2075163X

MANSILLA, Claudia [et al]. *Evaluation of Mechanical Properties of Concrete Reinforced with Eucalyptus globulus Bark Fibres*. [en línea]. 1 de diciembre de 2020. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022].

Disponible en

<https://www.proquest.com/docview/2467396674/abstract/FBA6247947114DC5PQ/1?accountid=37408>

ISSN: 20711050

MAJADA, Juan. [et al.]. *Eucalyptus globulus Labill, Producción y manejo de semillas y plantas forestales* [en línea]. enero 2012. [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2022].

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/320078144_Eucalyptus_globulus_Labill

MANSOOR, Elahi [et al]. *Application of Wood ash in the production of concrete* Sci. Int (Lahore) [en línea] Pakistán 2015, [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/335812369_APPLICATION_OF_WOOD_ASH_IN_THE_PRODUCTION_OF_CONCRETE/link/5d7c6a67a6fdcc2f0f6dd38b/download

ISSN: 1013-5316

Norma Técnica Peruana NTP 339.079, 2012. 6 pp.

PAYÁ, Jordi. *La Transmutación sostenible de los residuos para nuevas materias primas en el ámbito del concreto*. *Dyna* [en línea]. vol.79. núm.175 octubre 2012 [fecha de Consulta 27 de mayo de 2022].

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49624956007>

ISSN: 0012-7353

PAVLU, Tereza. *The Utilization of Recycled Materials for Concrete and Cement Production- A Review*. [en línea]. Noviembre 2018. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2022].

Disponible

en

<file:///C:/Users/paul/Desktop/REVISTA%20CIENTICA%20DE%20MATERIALES%20RECICLADOS.pdf>

ISSN: 1757899X

PÉREZ, Ángela. *Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto*. [en línea]. Mayo de 2012. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2022].

Disponible en <http://file:///C:/Users/paul/Downloads/Dialnet-UsodeTrituradoDeLadrilloRecicladoComoAgregadoGrues-5038429.pdf>

SADEK, M. Physico – mechanical properties of solid cement bricks containing recycled aggregates. *Journal of Advanced Research*. [en línea]. Vol.3. Julio 2012. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2011.08.001>

ISSN: 20901232

SILVA, Yimmy [et al]. *OBTENCIÓN DE CONCRETOS AUTOCOMPACTANTES EMPLEANDO RESIDUOS DE DEMOLICIÓN*. [en línea]. 25 junio del 2014. [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2022].

Disponible en <file:///C:/Users/paul/Downloads/Dialnet-UsodeTrituradoDeLadrilloRecicladoComoAgregadoGrues-5038429.pdf>

ISSN:22447113

SILVA, Yimmy y DELVASTO, Silvio. *Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes*. [en línea]. 10 de septiembre 2021. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2022].

Disponible en <https://www.proquest.com/scholarly-journals/uso-de-residuos-construcción-y-demolición-como/docview/2571156778/se-2>

ISSN: 0122056X

SOLÍS, R, MORENO, E, y ARJONA, E. Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c. *Revista ALCONPAT*, [en línea] Vol.2, 2012. [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.21041/ra.v2i1.23>

ISSN: 20076835

SOLIS, José. Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto. *Ingeniería* [en línea]. 2003. [Fecha de Consulta: 28 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46770203>

ISSN: 1665529X

- TORRE, Ana. Curso básico de tecnología del concreto, *Universidad Nacional de Ingeniería*, Lima, [en línea]. 2004. [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en: http://www.mediafire.com/file/c483nc8jrfh5c7j/CURSO_BASICO_DE_TECNOLOGIA_DEL_CONCRETO.pdf/file
- VILLANUEVA, Janel. Resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Huaraz: Universidad San Pedro, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017. 50 pp.
- VILCA, Luis y VILCA, Kevin. INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LADRILLO DE DESECHO COMO AGREGADO FINO SOBRE LA ABSORCION, POROSIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO, EN LA CIUDAD DE TRUJILLO – LA LIBERTAD. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, Carrera Profesional De Ingeniería Civil, 2019. 9 pp.
- YANAC, Jesús. Comportamiento de un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a la resistencia a compresión, sustituyendo parcialmente ceniza de eucalipto por cemento Huaraz 2021. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Huaraz: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional De Ingeniería Civil, 2021. 9 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima- 2022					
Autor: Olortegui Guadalupe Paul Ever					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 Cenizas de eucalipto y Ladrillo molido reciclado de arcilla	<p>Quispe, S. (2020) La cenizas de el eucalipto contienen abundantes aceites que son usados en la industria y es un subproducto de calcinacion con características puzolanicas que generan un incremento positivo en las propiedades del cocreto.</p> <p>Perez, Á. (2012) Los residuos de ladrillos nacen desde la misma fabricación o por el sector construcción y demolición, lo cual son desechados y no reciben ni una clase de tratamiento, por ello, se trata de usar este material como un agregado y que genere un impacto positivo en la creación de concreto.</p>	<p>La sustitucion de la ceniza de eucalipto de un 7% por el concreto y ladrillo molido reciclado de arcilla remplazando un 10% y 15% del agregado fino. Remplazando respecto a su peso. Esto se empleara sobre el diseño de mecla patron. Con el objetivo de aumentar la resistencia del concreto.</p>	Dosificacion de ceniza de eucalipto	7%	Absoluta
			Dosificacion de ladrillo molido reciclado de arcilla	10% , 15%	
			Propiedad quimica	Propiedades quimicas de la ceniza de eucalipto	
			Propiedad fisica	Granulometria del ladrillo molido reciclado de arcilla	
Variable 2 Resistencia del concreto	<p>Quispe, S. (2020) El concreto, se puede definir como una mezcla de cemento Portland o otro tipo de cemento hidraulico junto a agregado fino , grueso y agua con aditivos o sin aditivos. Lo cual todos estos componene que conforman el concreto forman una pasta solida similar a la roca, debido a su endurecimiento por la reaccion del cemento y el agua, alcanzando su maxima resistencia durante pasan los dias.</p>	<p>Al ralizar un concreto con dosificaciones según las normas técnica, tienen sus propiedades de resistencia ya establecidas según el concreto que se desea realizar, El presente concreto que se realizara se basa en 4 ensayos los cuales son (Muestra base , 7%y 10% y 7% y 15%)</p>	Propiedad fisica	Trabajabilidad del concreto	razon
			Propiedada mecanica	Resistencia a la compresion	razon
				Resistencia a la Flexion	razon

Anexo 2. Matriz de consistencia

ANEXO 1: Matriz de consistencia							
Título: Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima- 2022							
Autor: Olortegui Guadalupe Paul Ever							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	variable 1	Dosificación de ceniza de eucalipto	7%	Ficha de registro de resultados	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación cuantitativo El diseño de la investigación Experimental tipo-cuasi experimental
¿En cuanto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla en la resistencia de concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022?	Analizar la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima - 2022	La adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022	Cenizas de eucalipto y Ladrillo molido reciclado de arcilla	Dosificación de ladrillo molido de arcilla	10% , 15%	Ficha de registro de resultados	
				Propiedad química	Propiedades químicas de la ceniza de eucalipto		
				Propiedad física	Granulometría de ladrillo molido reciclado de arcilla		
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 2 Resistencia del concreto	Propiedad física	Trabajabilidad del concreto	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.035)	El nivel de la investigación: Correlacional Población: Infinita Muestra: 52 especímenes de concreto (4 de trabajabilidad, 36 de compresión, 12 de flexión.)
¿En cuanto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla para la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022?	Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima - 2022.	La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022					
¿En cuanto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima - 2022	La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022					
¿En cuanto influye la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla para la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con la adición de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima - 2022	La adición de cenizas de eucalipto y el ladrillo molido reciclado de arcilla varían notablemente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Lima - 2022					
				Propiedad mecánica	Resistencia a la Flexión	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.079)	Muestreo: No probabilístico

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de cenizas de eucalipto y ladrillo molido re

"Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

Fecha: 06/06/2022

Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: San Martin de Porres Localidad: AAHH Miramar

Parte B: Dosificación de Cenizas de eucalipto

9%	
----	--

Parte C: Dosificación de Ladrillo molido reciclado

15%	
20%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Quispe Puma José Antonio

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 218299



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado

"Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

Fecha: 06/06/2022

Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: San Martin de Porres Localidad: AAHH Miramar

Parte B: Dosificación de Cenizas de eucalipto

9%	
----	--

Parte C: Dosificación de Ladrillo molido reciclado

15%	
20%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Araujo Novoa José Arnaldo

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 233608

Firma y Sello



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado

"Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

Fecha: 06/06/2022

Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: San Martin de Porres Localidad: AAHH Miramar

Parte B: Dosificación de Cenizas de eucalipto

9%	
----	--

Parte C: Dosificación de Ladrillo molido reciclado

15%	
20%	

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Pozo Ramirez Pedro Enrique

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 263131

Firma y Sello

Anexo 4. Validez

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observación
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	X		
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	X		
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?	X		
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	X		
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?	X		
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Quispe Poma José Antonio

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 218299

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


José Antonio Quispe Poma
INGENIERO CIVIL
Firma y Sello
CIP 218299

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	X		
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	X		
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?	X		
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	X		
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?	X		
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total				15

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Araujo Novoa José Arnaldo

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 233608

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma y Sello


José Arnaldo Araujo Novoa
ING. CIVIL
CIP 233608

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	X		
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	X		
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?	X		
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	X		
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?	X		
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total				15

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Pozo Ramirez Pedro Enrique

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

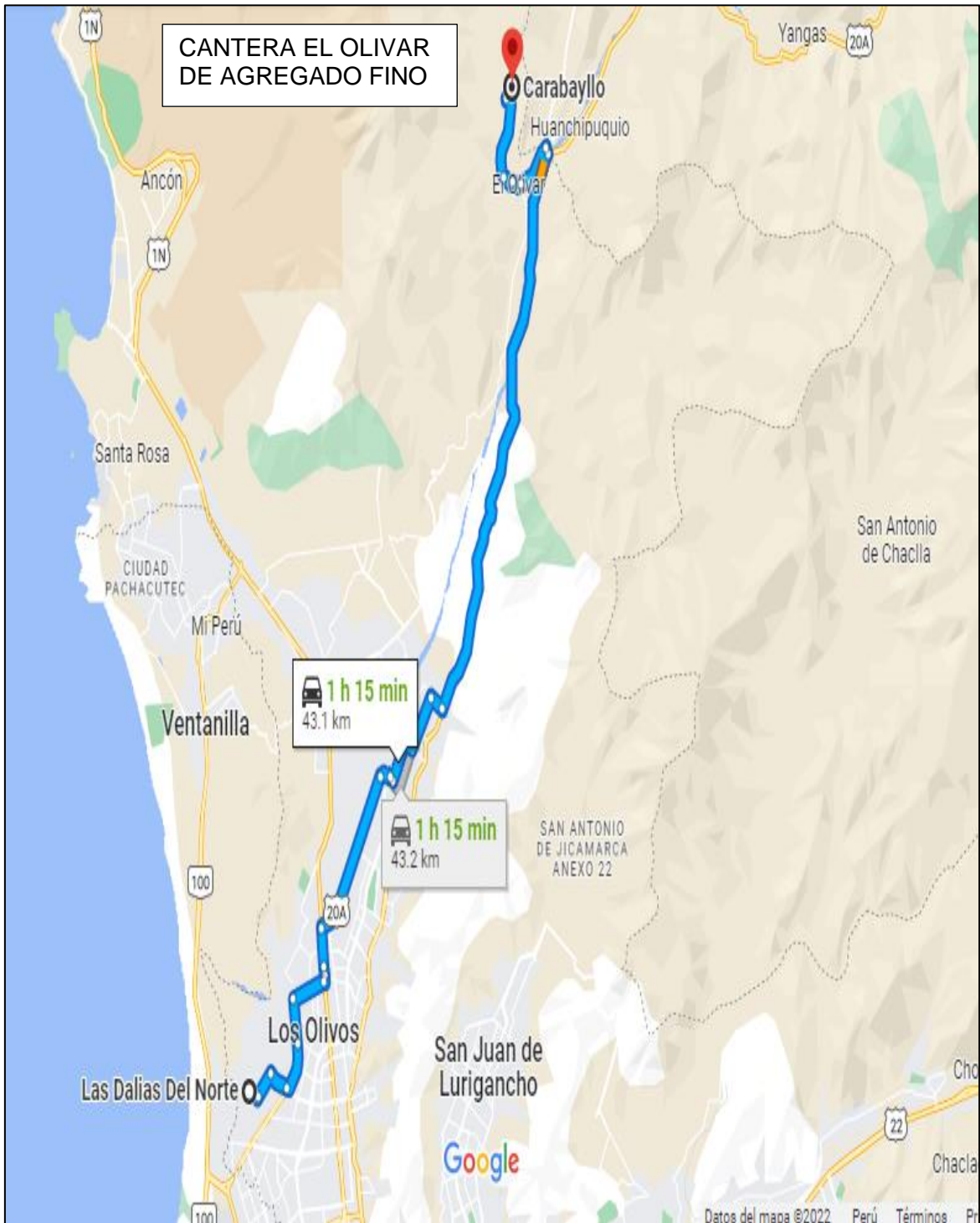
Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 263131

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


PEDRO ENRIQUE
POZO RAMIREZ
Ingeniero Civil
CIP 263131
Firma y Sello

Anexo 5. Mapas y Planos



PLANO DE UBICACIÓN			Lamina:	
DEPARTAMENTO	:	LIMA	<h1>01</h1>	
PROVINCIA	:	LIMA		
DISTRITO	:	CARABAYLLO		
URBANIZACIÓN	:	OLIVAR		
CANTERA	:	EL OLIVAR	Escala:	5 km
MATERIAL	:	AGREGADO FINO	Fecha:	18/10/2022



PLANO DE UBICACIÓN			Lamina:	
DEPARTAMENTO	:	LIMA	<h1>02</h1>	
PROVINCIA	:	LIMA		
DISTRITO	:	ATE		
URBANIZACIÓN	:	SANTA CLARA		
CANTERA	:	SANTA CLARA	Escala:	5 km
MATERIAL	:	AGREGADO GRUESO	Fecha:	18/10/2022

Anexo 6. Panel fotográfico



Imagen 1. Recolección de eucalipto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2. Almacenamiento y secado del eucalipto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 3. Cenizas de eucalipto del primer quemado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 4. Cenizas de eucalipto del segundo quemado en horno artesanal.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 5. Obtención del ladrillo de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 6. Obtención del ladrillo de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 7. Cuarteo del agregado grueso.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 8. Llenado y pesado del agregado grueso.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 9. Secado del agregado grueso a 110° C por 24 horas.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 10. Cuarteo del agregado grueso para el cálculo del peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 11. Llenado del recipiente con agregado grueso para el cálculo de peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 12. Pesado del agregado grueso para el cálculo del peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 13. Llenado y chuceado del agregado grueso para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 14. Enrasado del agregado grueso para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 15. Pesado del agregado grueso para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 16. Cuarteo del agregado fino.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 17. Llenado y pesado del agregado fino.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 18. Secado del agregado fino a 110°C por 24 horas.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 19. Llenado de agregado fino para el cálculo del peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 20. Enrasado del agregado fino para el cálculo del peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 21. Pesado del agregado fino para el cálculo del peso unitario suelto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 22. Llenado del agregado fino para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 23. Chuceado del agregado fino para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 24. Pesado del agregado fino para el cálculo del peso unitario compactado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 25. Ensayo de granulometría del ladrillo molido reciclado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 26. proporción de materiales en relación con el diseño de mezcla.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 27. Elaboración del concreto añadiendo 7% de cenizas de eucalipto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 28. Elaboración del concreto añadiendo 7% de ceniza de eucalipto y 10% de ladrillo molido reciclado de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 29. Ensayo de Slump.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 30. Llenado de las probetas por el concreto diseñado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 31. Colocación de los especímenes de concreto en la cámara de curado.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 32. Ensayo de compresión para el diseño patrón.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 33. Ensayo de resistencia a la compresión para el diseño de 7% C.E y 10% L.M.R.A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 34. Ensayo de resistencia a la compresión para el diseño de 7% C.E y 10% L.M.R.A..
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 23. Ensayo de resistencia a la flexión para un diseño con 7% C.E y 10% L.M.R.A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 24. Ensayo de resistencia a la flexión para un diseño con 7% C.E y 10% L.M.R.A.
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Certificados de laboratorio de los ensayos



MATESTLAB S.A.C.
Laboratorio de Ensayos de Materiales

CERTIFICADO DE ENSAYO

CQ-4260822-03

1. DATOS DEL CLIENTE

a. **Solicitante** : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE

Tesis :

"Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ Kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

2. FECHAS DE ENSAYO

a. **Inicio** : 21/09/2022

b. **Finalización** : 22/09/2022

c. **Emisión de Informe** : 28/09/2022

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

a. **Temperatura** : 20.5 °C

b. **Humedad Relativa** : 37%

4. ENSAYO SOLICITADO Y MÉTODO UTILIZADO

a. **Ensayo solicitado /** : COMPOSICIÓN QUÍMICA DE OXIDOS /

Método solicitado : FLUORESCENCIA DE RAYOS X

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

TABLA 1: DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTO	INFORMACIÓN ADICIONAL
MTL-426-09	Ceniza de eucalipto	Código de muestra: CE016 Toma de muestra: 21/09/22

* Los resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio por parte del solicitante.

6. PESO ESPECIFICADO DE LA CENIZA

- Peso específico de las partículas de ceniza de eucalipto: 2.46 g/cm³



MATESTLAB S.A.C.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
7. RESULTADOS

a. Resultados obtenidos:

TABLA 2: RESULTADOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA

CÓDIGO	ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADO
MTL-426-09	Determinación de óxido de calcio (CaO)	%	14.55
	Determinación de dióxido de silicio (SiO ₂)	%	63.48
	Determinación de trióxido de azufre (SO ₃)	%	3.25
	Determinación de óxido de magnesio (MgO)	%	3.89
	Determinación de óxido de manganeso (MnO)	%	3.5
	Determinación de trióxido de aluminio (Al ₂ O ₃)	%	3.45
	Determinación de pentóxido de fósforo (P ₂ O ₃)	%	2.10
	Determinación de trióxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	%	4.22
	Determinación de óxido de bario (BaO)	%	0.76
	Determinación de óxido de zinc (ZnO)	%	0.17
	Determinación de óxido de cobre (CuO)	%	0.18
	Determinación de trióxido de cromo (CrO ₃)	%	0.12
	Otros	%	5.25

* Los resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio por parte del solicitante.

MATESTLAB SAC								
TECNICO LEM		D:	JEFE LEM		D:	CQC - LEM		D:
Nombre y firma:	M:		Nombre y firma:	M:		Nombre y firma:	M:	
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales			 MATESTLAB S.A.C. KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999			 MATESTLAB S.A.C. RUC 20064736972 NICOLLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL		
				A:			A:	



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	22-09-2022
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

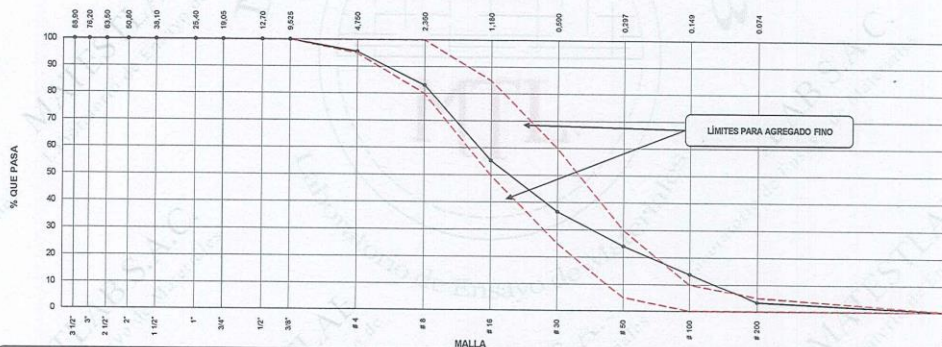
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 22/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	% Peso Acum. (%)	% Peso Acum. ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	32.0	4.44	95.56	95.00
# 8	2.36 mm	90.0	12.49	16.83	83.07
# 16	1.18 mm	199.6	27.69	44.62	56.38
# 30	0.59 mm	135.1	18.74	63.36	36.64
# 50	0.30 mm	90.5	12.56	75.82	24.06
# 100	0.15 mm	74.0	10.27	86.18	13.82
# 200	0.07 mm	75.3	10.45	96.63	3.37
Fondo	0.01 mm	24.3	3.37	100.00	0.00


TARA	227
T+MH	676.2
T+MS	965.0
T+ML	947

P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2680
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	2715
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2754
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1772
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1642
Absorción (%)	1.80
Contenido de Humedad (%)	1.52
Módulo de Fineza	2.91
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	2.44

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

 DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	22-09-2022
	Página	2 de 4

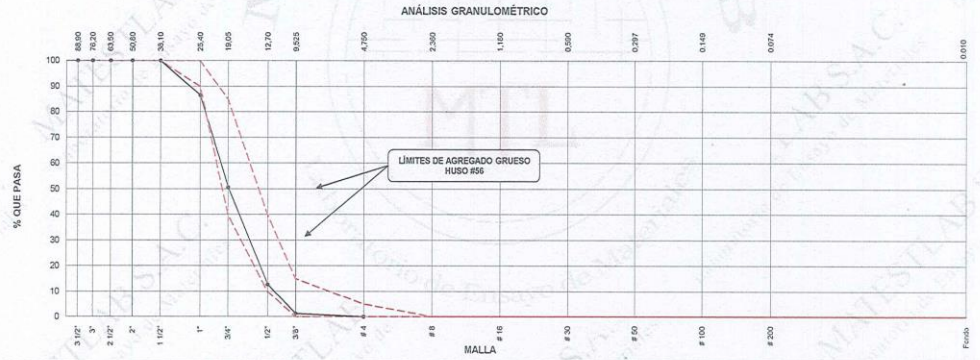
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	22/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		


AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Fines Acum. (%)	ASTM *LIM SUP*	ASTM *LIM INF*
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	187.5	13.52	13.52	86.48	90.00
3/4"	19.05 mm	497.9	35.50	49.42	50.58	40.00
1/2"	12.70 mm	525.1	37.86	87.29	12.71	10.00
3/8"	9.53 mm	159.5	11.50	98.79	1.21	0.00
# 4	4.75 mm	16.8	1.21	100.00	0.00	5.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TARA	240
T+MH	1662.2
T+MS	1642.6
T+ML	1625.8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m³)	2544
P. Especif. de Masa SSS (kg/m³)	2557
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m³)	2589
P. Unitario Compactado (kg/m³)	1643
P. Unitario Suelto (kg/m³)	1580
Absorción (%)	1.20
Tamaño Máximo	1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1 "
Módulo de Finiza	7.48
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	1.12
Contenido de Humedad (%)	1.40



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	VERIFICADO POR Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. KELLY PANTOJA LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 18999	AUTORIZADO POR Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	BQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	22-09-2022
	Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022" REGISTRO N°: 2022 - TS415

SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE REALIZADO POR : D. CHINGA

CÓDIGO DE PROYECTO : --- REVISADO POR : K. TINOCO

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC FECHA DE VAGIADO : 22/09/2022

FECHA DE EMISIÓN : 22/09/2022 TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino F'c de diseño: 210 kg/cm²

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA Asentamiento: 3" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1 Código de mezcla: PATRON

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0,56

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1,5%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2644 kg/m ³	1,40%	1,20%	7,45	1580	1643	1
Agregado fino	2680 kg/m ³	1,52%	1,80%	2,91	1642	1772	


OBSERVACIONES:


- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC


EQUIPO UTILIZADO


EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Henkel 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D.	JEFE LEM	COG - LEM
 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. KELY YANILZA PERUCCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. O.P. N° 182999	 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

 Jr. Apurimac N°3263, Urb. Perú, San Martín de Porres

 975232841
922318222

 informes@laboratoriomatestlab.com
www.laboratoriomatestlab.com

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	22-09-2022
	Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO :	"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f'_{cr}=210$ Kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE :	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO :	---	REVISADO POR :	K. TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO :	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN :	22/09/2022	TURNO :	Diurno
Agregado :	Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia :	AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento :	Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	PATRON

- | | |
|--|---|
| 1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 294 | 5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 345 kg |
| 2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0,56 | 6. FACTOR CEMENTO
Bolsas x m ³ = 8,1 Bolsas |
| 3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L | |
| 4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1,5% | |

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,1094 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0,1930 m ³						
Aire	---	0,0150 m ³						
Agregado grueso	2644 kg/m ³	---	HUMEDAD	1,40%	MOD. FINEZA	7,45	P.U. SUELTO	1580
Agregado fino	2680 kg/m ³	---	ABSORCIÓN	1,20%				TM
				1,80%		2,91	1642	1
Volumen de pasta		0,3174 m ³						
Volumen de agregados		0,6826 m ³						

- | | |
|--|---|
| 10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
Agregado grueso = 0,4101 m ³ = 1084 kg
Agregado fino = 0,2725 m ³ = 730 kg | 13. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,03 m ³
Cemento SOL Tipo 1 10,34 kg
Agua 5,79 L
Agregado grueso 32,99 kg
Agregado fino 22,24 kg
Slump Obtenido 4 1/2" |
| 11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
Agregado grueso 1100 kg
Agregado fino 741 kg | |
| 12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua 193 L | 14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 2,2 : 3,19 : 23,8 L / bolsa |

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	COO - LEM
 Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	M:	 Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. KELY YANIS TINCOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	 Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	22-09-2022
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

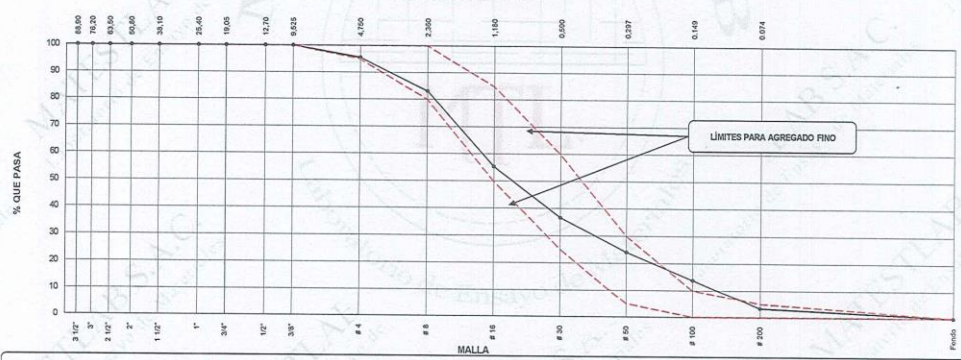
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 22/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Peso Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	86.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	32.0	4.44	4.44	95.56	95.00
# 8	2.36 mm	90.0	12.49	16.83	83.07	80.00
# 16	1.18 mm	199.6	27.69	44.62	55.38	50.00
# 30	0.59 mm	135.1	18.74	63.36	36.64	25.00
# 50	0.30 mm	90.5	12.56	75.92	24.06	5.00
# 100	0.15 mm	74.0	10.27	86.19	13.82	0.00
# 200	0.07 mm	75.3	10.45	96.63	3.37	0.00
Fondo	0.01 mm	24.3	3.37	100.00	0.00	0.00


TARA	227
T+MH	676.2
T+MS	965.0
T+ML	947

P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2680
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	2715
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2754
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1772
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1642
Absorción (%)	1.80
Contenido de Humedad (%)	1.52
Módulo de Fineza	2.91
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	2.44

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma: 	Nombre y firma: KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	Nombre y firma:

 DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	22-09-2022
	Página	2 de 4

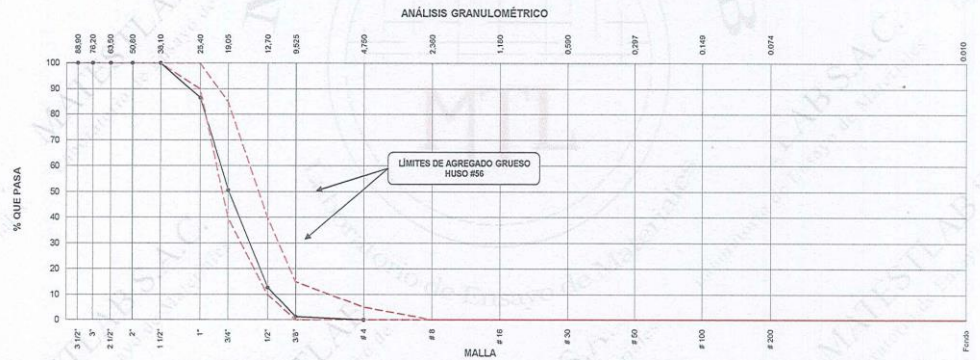
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	22/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		


AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	187.5	13.52	13.52	86.48	90.00
3/4"	19.05 mm	497.9	35.50	49.42	50.58	40.00
1/2"	12.70 mm	525.1	37.86	87.29	12.71	10.00
3/8"	9.53 mm	159.5	11.50	96.79	1.21	0.00
# 4	4.75 mm	16.8	1.21	100.00	0.00	0.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TARA	240
T+MH	1632.2
T+MS	1642.6
T+ML	1626.8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2544
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	2557
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2559
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1643
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1580
Absorción (%)	1.20
Tamaño Máximo	1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1
Módulo de Finiza	7.48
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	1.12
Contenido de Humedad (%)	1.40



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	VERIFICADO POR Nombre y firma:  KELLY ANITA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16399	AUTORIZADO POR Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-PO-01
		Versión	01
		Fecha	22-09-2022
		Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 22/09/2022	TURNO :	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm2
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	7% C - E

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0,56

6. PORCENTAJE DE CENIZA DE EUCALIPTO
Porcentaje: 7,0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1,5%

4. DATOS DE LABORATORIO


INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2644 kg/m3	1,40%	1,20%	7,45	1580	1643	1
Agregado fino	2680 kg/m3	1,52%	1,80%	2,91	1642	1772	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Henkel 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
			
		KELY YANINA TINOCO LOZADA	
		INGENIERO CIVIL	
		Reg. CIP N° 183999	
			
			

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	RQ-FC-01
	Versión	01
	Fecha	22-09-2022
	Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	22/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 22/09/2022	TURNO :	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	7% C - E

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0,56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1,5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 345 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m³ = 8,1 Bolsas

7. CÁLCULO DEL PESO DE LA CENIZA DE EUCALIPTO

24,13 kg x m³ 7,0%

8. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO MENOS EL REPLAZO DE CENIZA DE EUCALIPTO

320,52 kg x m³

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,1094 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0,1930 m ³
Aire	---	0,0150 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	2644 kg/m ³	---	1,40%	1,20%	7,45
Agregado fino	2680 kg/m ³	---	1,52%	1,80%	2,91
Volumen de pasta	0,3174 m ³				
Volumen de agregados	0,6826 m ³				

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,4101 m³ = 1084 kg

Agregado fino = 0,2725 m³ = 730 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1100 kg

Agregado fino 741 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 183 L

13. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA

Cemento SOL Tipo 1 10,34 kg

Agua 5,78 L

Agregado grueso 32,99 kg

Agregado fino 22,24 kg

Slump Obtenido 4"

Ceniza de eucalipto 0,72 kg

14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA


1 : 2,2 : 3,19 : 23,8 L / bolsa


15. CONTENIDO DE AIRE: 1,1%

OBSERVACIONES:

• Muestras provistas e identificadas por el solicitante

• Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
			
	A:		A:
			
			A:

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-F0-01
		Versión	01
		Fecha	23-09-2022
		Página	1 de 4

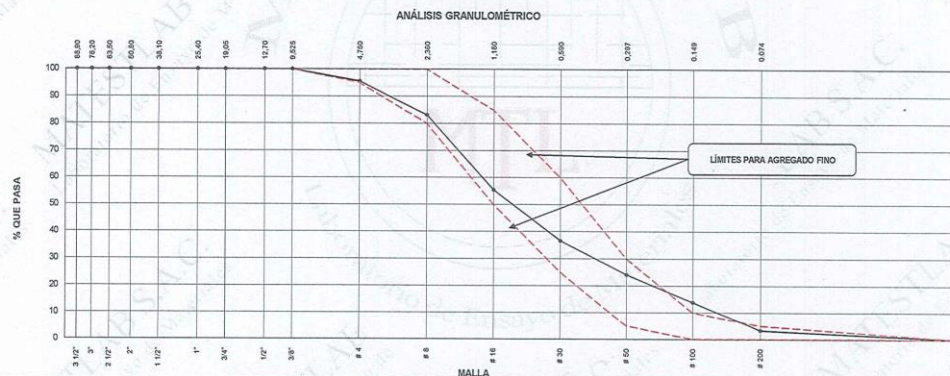
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 23/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		


AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA					
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP" / "LIM INF"
4"	101,60 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
3 1/2"	88,90 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
3"	76,20 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
2 1/2"	63,50 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
2"	50,80 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
1 1/2"	38,10 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
1"	25,40 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
3/4"	19,05 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
3/2"	12,70 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
3/8"	9,53 mm	0,0	0,00	0,00	100,00 / 100,00
# 4	4,75 mm	32,0	4,44	4,44	95,56 / 95,00
# 8	2,36 mm	90,0	12,49	16,93	83,07 / 80,00
# 16	1,18 mm	199,6	27,69	44,62	55,38 / 50,00
# 30	0,59 mm	135,1	18,74	63,36	36,64 / 25,00
# 50	0,30 mm	90,5	12,56	75,92	24,08 / 5,00
# 100	0,15 mm	74,0	10,27	86,18	13,82 / 0,00
# 200	0,07 mm	75,3	10,45	96,63	3,37 / 0,00
Fondo	0,01 mm	24,3	3,37	100,00	0,00 / 0,00

TARA	227
T+MH	976,2
T+MS	965,0
T+ML	947

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Específ. de Masa Seco (kg/m³)	2880
P. Específ. de Masa SSS (kg/m³)	2715
P. Específ. de Masa Aparente (kg/m³)	2754
P. Unitario Compactado (kg/m³)	1772
P. Unitario Suelto (kg/m³)	1942
Absorción (%)	1,80
Contenido de Humedad (%)	1,52
Módulo de Finiza	2,91
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	2,44



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma: 	Nombre y firma: 	Nombre y firma: 

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	23-09-2022
	Página	2 de 4

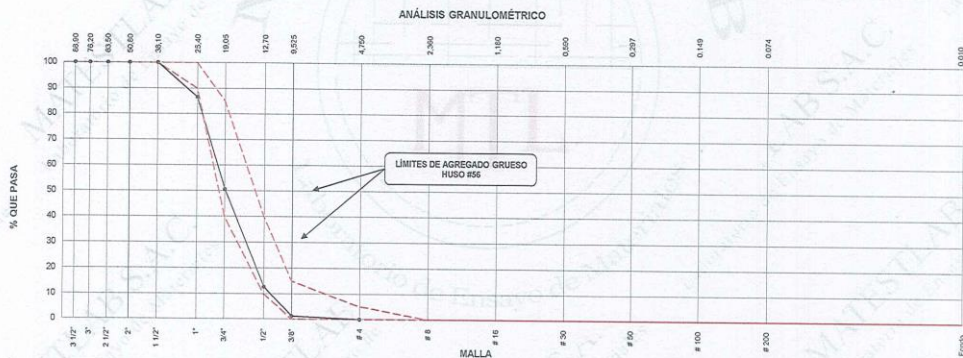
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	:"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		


AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	187.5	13.52	13.52	86.48	90.00
3/4"	19.05 mm	497.9	36.90	49.42	50.58	40.00
1/2"	12.70 mm	525.1	37.88	87.29	12.71	10.00
3/8"	9.53 mm	159.5	11.50	98.79	1.21	0.00
# 4	4.75 mm	16.9	1.21	100.00	0.00	0.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TARA	240
T+MH	1862.2
T+MS	1642.5
T+ML	1826.8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2644
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	2667
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2689
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1643
P. Unitario Suuelto (kg/m ³)	1580
Absorción (%)	1.20
Tamaño Máximo	1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1 -
Módulo de Fineza	7.48
% < Malla N° 200 (0.75 mm)	1.12
Contenido de Humedad (%)	1.40



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. KELY YANINA HANCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	23/09/2022
	Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm² AÑADIENDO CENIZAS DE EUALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022" REGISTRO N°: 2022 - TS415

SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE REALIZADO POR : D. CHINGA

CÓDIGO DE PROYECTO : --- REVISADO POR : K. TINOCO

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC FECHA DE VACIADO : 23/09/2022

FECHA DE EMISIÓN : 23/09/2022 TURNO : Diaño

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino F'c de diseño: 210 kg/cm²

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA Asentamiento: 3" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1 Código de mezcla: 7% C - E / 10% L

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO R a/c = 0,56
5. PORCENTAJE DE CENIZA DE EUALIPTO Porcentaje: 7,0%
2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua = 193 L
6. PORCENTAJE DE LADRILLO MOLIDO Porcentaje: 10,0%
3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire = 1,5%

4. DATOS DE LABORATORIO


INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2644 kg/m ³	1,40%	1,20%	7,45	1580	1643	1
Agregado fino	2680 kg/m ³	1,52%	1,80%	2,91	1642	1772	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 3000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Henkel 200g x 0.1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	
		KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. INIP N° 183999	
		 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211		Código	EQ-FO-01
			Versión	01
			Fecha	23/09/2022
			Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO:	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 23/09/2022	TURNO :	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	7% C - E / 10% L

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0,56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1,5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 345 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m³ = 8,1 Bolsas

7. CÁLCULO DEL PESO DE LA CENIZA DE EUCALIPTO

24,13 kg x m³ 7,0%

8. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO MENOS EL REMPLAZO DE CENIZA DE EUCALIPTO

320,52 kg x m³

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,1094 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0,1930 m ³
Aire	---	0,0150 m ³
Volumen de pasta		0,3174 m ³
Volumen de agregados		0,6826 m ³

10. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGREGADO FINO MENOS EL REMPLAZO DE LADRILLO MOLIDO

706,83 kg x m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1,40%	1,20%	7,45	1580	1
Agregado fino	1,52%	1,80%	2,91	1642	---

11. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,4101 m³ = 1084 kg

Agregado fino = 0,2725 m³ = 730 kg

12. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1100 kg

Agregado fino 741 kg

13. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

14. CÁLCULO DEL PESO DEL LADRILLO MOLIDO

34,46 kg x m³ 10,0%

15. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA

0,03 m³

Cemento SOL Tipo 1 10,34 kg

Agua 5,79 L

Agregado grueso 32,99 kg

Agregado fino 22,24 kg

Slump Obtenido 3 1/2"

Ceniza de eucalipto 0,72 kg

16. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA

1 : 2,2 : 3,19 : 23,8 L / bolsa

17. CONTENIDO DE AIRE: 1,2%

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	INGENIERO LEM	DOC - ILEM
Nombre y firma:  	M:	Nombre y firma:  	Nombre y firma:  
	A:	Nombre y firma:  KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	23-09-2022
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

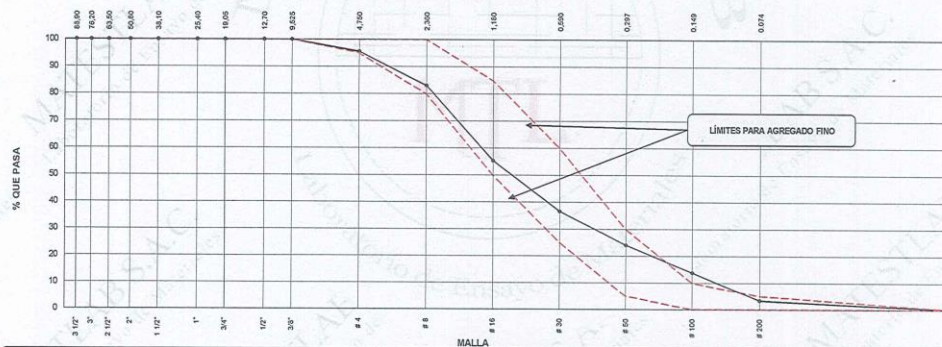
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022-TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 23/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	32.0	4.44	4.44	95.56	95.00
# 8	2.36 mm	90.0	12.49	16.93	83.07	80.00
# 16	1.18 mm	199.6	27.69	44.62	55.38	50.00
# 30	0.60 mm	135.1	18.74	63.36	36.64	25.00
# 50	0.30 mm	90.5	12.56	75.92	24.08	5.00
# 100	0.15 mm	74.0	10.27	86.19	13.82	0.00
# 200	0.075 mm	75.3	10.45	96.63	3.37	0.00
Fondo	0.01 mm	24.3	3.37	100.00	0.00	0.00


TARA	227
T+MH	976.2
T+MS	985.0
T+ML	947

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2380
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	2715
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2754
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1772
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1642
Absorción (%)	1.80
Contenido de Humedad (%)	1.52
Módulo de Finiza	2.91
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	2.44

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. GIP N° 183999	Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-F0-01
	Versión	01
	Fecha	23-09-2022
	Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

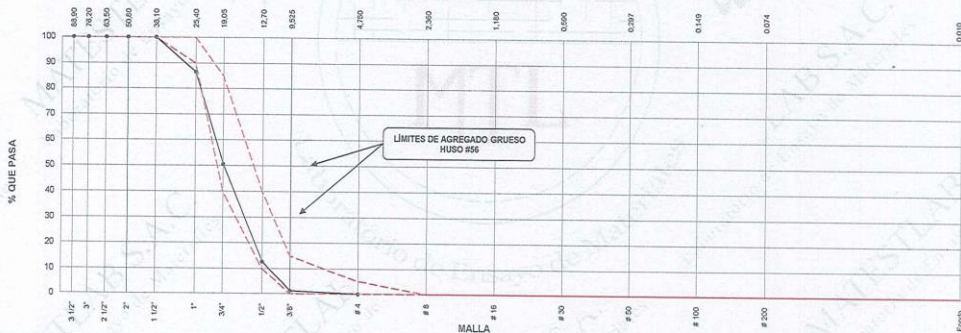
PROYECTO	"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	23/09/2022	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum. (%)	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	187.5	13.52	13.52	86.48	90.00
3/4"	19.05 mm	497.3	36.50	49.98	50.58	40.00
1/2"	12.70 mm	525.1	37.86	87.28	12.71	10.00
3/8"	9.50 mm	159.5	11.50	98.79	1.21	0.00
# 4	4.75 mm	16.8	1.21	100.00	0.00	0.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00


TARA	240
T+MH	1822.2
T+MS	1642.5
T+ML	1626.8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m³)	2544
P. Especif. de Masa SSS (kg/m³)	2587
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m³)	2589
P. Unitario Compactado (kg/m³)	1643
P. Unitario Suelto (kg/m³)	1580
Absorción (%)	1.20
Tamaño Máximo	1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1
Módulo de Finiza	7.48
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	1.12
Contenido de Humedad (%)	1.40

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR Nombre y firma: 	VERIFICADO POR Nombre y firma: 	AUTORIZADO POR Nombre y firma: 

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	23-09-2022
	Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 23/09/2022	TURNO :	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	7% C - E / 15% L

- | | |
|--|--|
| 1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0,56 | 5. PORCENTAJE DE CENIZA DE EUCALIPTO
Porcentaje: 7,0% |
| 2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L | 6. PORCENTAJE DE LADRILLO MOLIDO
Porcentaje: 15,0% |
| 3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1,5% | |

4. DATOS DE LABORATORIO


INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2644 kg/m ³	1,40%	1,20%	7,45	1580	1643	1
Agregado fino	2680 kg/m ³	1,52%	1,80%	2,91	1642	1772	

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Henkel 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D.	JEFE LEM	CCC - LEM
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
	MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		
		KELY YANINA PINO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. C.O.P.N.° 183999	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	IQ-FC-01
	Versión	01
	Fecha	23-09-2022
	Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO :	"ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm ² AÑADIENDO CENIZAS DE EUCALIPTO Y LADRILLO MOLIDO RECICLADO, LIMA - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE :	PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO :	---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO :	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO :	23/09/2022
FECHA DE EMISIÓN :	23/09/2022	TURNO :	Diurno
Agregado :	Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia :	AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento :	Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	7% C - E / 15% L


1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA F'cr = 294	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO Cemento = 345 kg
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO R a/c = 0,56	6. FACTOR CEMENTO Bolsas x m ³ = 8,1 Bolsas
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua = 193 L	7. CÁLCULO DEL PESO DE LA CENIZA DE EUCALIPTO 24,13 kg x m ³ 7,0%
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire = 1,5%	8. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO MENOS EL REPLAZO DE CENIZA DE EUCALIPTO 320,52 kg x m ³

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS	10. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGREGADO FINO MENOS EL REPLAZO DE LADRILLO MOLIDO 689,60 kg x m ³																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INSUMO</th> <th>PESO ESPECÍFICO</th> <th>VOLUMEN ABSOLUTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento SOL Tipo 1</td> <td>3150 kg/m³</td> <td>0,1094 m³</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>1000 kg/m³</td> <td>0,1930 m³</td> </tr> <tr> <td>Aire</td> <td>---</td> <td>0,0150 m³</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Volumen de pasta 0,3174 m³</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Volumen de agregados 0,6826 m³</td> </tr> </tbody> </table>	INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,1094 m ³	Agua	1000 kg/m ³	0,1930 m ³	Aire	---	0,0150 m ³	Volumen de pasta 0,3174 m ³			Volumen de agregados 0,6826 m ³			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HUMEDAD</th> <th>ABSORCIÓN</th> <th>MÓD. FINEZA</th> <th>P.U. SUELTO</th> <th>TM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>2644 kg/m³</td> <td>---</td> <td>1,40%</td> <td>1,20%</td> <td>7,45</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>2680 kg/m³</td> <td>---</td> <td>1,52%</td> <td>1,80%</td> <td>2,91</td> </tr> <tr> <td colspan="6">14. CÁLCULO DEL PESO DEL LADRILLO MOLIDO 51,70 kg x m³ 15,0%</td> </tr> </tbody> </table>		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM	Agregado grueso	2644 kg/m ³	---	1,40%	1,20%	7,45	Agregado fino	2680 kg/m ³	---	1,52%	1,80%	2,91	14. CÁLCULO DEL PESO DEL LADRILLO MOLIDO 51,70 kg x m ³ 15,0%					
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO																																									
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,1094 m ³																																									
Agua	1000 kg/m ³	0,1930 m ³																																									
Aire	---	0,0150 m ³																																									
Volumen de pasta 0,3174 m ³																																											
Volumen de agregados 0,6826 m ³																																											
	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM																																						
Agregado grueso	2644 kg/m ³	---	1,40%	1,20%	7,45																																						
Agregado fino	2680 kg/m ³	---	1,52%	1,80%	2,91																																						
14. CÁLCULO DEL PESO DEL LADRILLO MOLIDO 51,70 kg x m ³ 15,0%																																											

11. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS Agregado grueso = 0,4101 m ³ = 1084 kg Agregado fino = 0,2725 m ³ = 730 kg	15. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,03 m ³ Cemento SOL Tipo 1 10,34 kg Agua 5,79 L Agregado grueso 32,99 kg Agregado fino 22,24 kg Slump Obtenido 3" Ceniza de eucalipto 0,72 kg
12. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD Agregado grueso 1100 kg Agregado fino 741 kg	16. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA CEM A.F. A.G. AGUA 1 : 2,2 : 3,19 : 23,8 L / bolsa
13. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD Agua 193 L	17. CONTENIDO DE AIRE: 1,3%

OBSERVACIONES:
 * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM Nombre y firma:  D: _____ M: _____ 	JEFE LEM Nombre y firma:  D: _____ M: _____ A: _____ KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL R.O.U. CIP N° 183999	CDC - LEM Nombre y firma:  D: _____ M: _____ A: _____ 	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-PO-01
		Versión	01
		Fecha	30-09-2022
		Página	1 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022" **REGISTRO N°:** 2022 - TS415
SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE **REALIZADO POR :** D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REVISADO POR :** K. TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC **FECHA DE ENSAYO :** 30/09/2022
FECHA DE EMISIÓN : 30/09/2022 **TURNO :** Diurno
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Fc de diseño : 210 kg/cm²


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	29471	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	28966	4
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	29050	4
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	31200	3
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	31420	4
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7	15,1	30	30740	4
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	28500	4
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	28200	3
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	28930	3
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	25470	3
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	24200	3
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7	15,1	30	24680	4

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFES LEM	D:
Nombre y firma: 	M:	Nombre y firma: 	M:
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	A:	 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	A:
		Nombre y firma: KELY VANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 193999	
		Nombre y firma: 	D:
		 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	A:

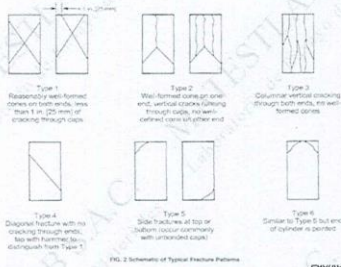
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-PO-01
		Versión	01
		Fecha	30-09-2022
		Página	2 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYEC	: ---	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROY	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO :	30/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 30/09/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F ^c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	165 kg/cm ²	78,4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	162 kg/cm ²	77,0
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	162 kg/cm ²	77,2
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	174 kg/cm ²	83,0
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	175 kg/cm ²	83,5
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm ²	22/09/2022	29/09/2022	7 días	1,99	172 kg/cm ²	81,7
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E - 10% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	159 kg/cm ²	75,8
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E - 10% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	157 kg/cm ²	75,0
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E - 10% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	162 kg/cm ²	76,9
PROBETA N° 01 DISEÑO 7% C.E - 15% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	142 kg/cm ²	67,7
PROBETA N° 02 DISEÑO 7% C.E - 15% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	135 kg/cm ²	64,4
PROBETA N° 03 DISEÑO 7% C.E - 15% LM Fc = 210 kg/cm ²	23/09/2022	30/09/2022	7 días	1,99	138 kg/cm ²	65,6




6 by 12 in.
[150 by 300 mm]
Laboratory conditions
Field conditions
4 by 8 in.
[100 by 200 mm]
Laboratory conditions

Coefficient of Variation ⁴	Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %
		10.6 %

- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
 - Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

					
TECNICO LEM	D:	Nombre y firma:	M:	COC-LEM	D:
MATESTLAB S.A.C.	M:	MATESTLAB S.A.C.	M:	MATESTLAB S.A.C.	M:
Laboratorio de Ensayo de Materiales		KELY YANARA TINOCO LOZADA	A:	Laboratorio de Ensayo de Materiales	
		INGENIERO CIVIL			
		Reg. CIP. N° 183999			

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-FO-01
		Verión	01
		Fecha	07-10-2022
		Página	1 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYECTO	: ...	REVISADO POR :	K. TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO :	07/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 07/10/2022	TURNO :	Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Fc de diseño : 210 kg/cm2


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 04 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	34800	3
PROBETA N° 05 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	33850	4
PROBETA N° 06 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	32970	3
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	33890	3
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	33945	4
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E Fc = 210 kg/cm2	22/09/2022	06/10/2022	14	15,1	30	34100	2
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	31780	4
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	32400	3
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	31890	2
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	28400	3
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	28010	4
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M Fc = 210 kg/cm2	23/09/2022	07/10/2022	14	15,1	30	28570	4

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

TECNICO LEM		D.		MATESTLAB SAC		D.		OCC - LEM		D.	
Nombre y firma:	M.	Nombre y firma:	M.	Nombre y firma:	M.	Nombre y firma:	M.	Nombre y firma:	M.	Nombre y firma:	M.
											
											

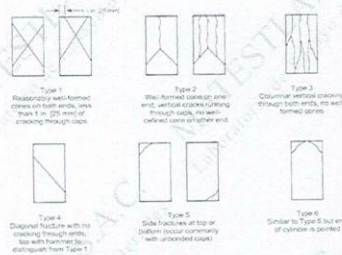
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	07-10-2022
	Página	2 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 Kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYEC	: ---	REVISADO POR :	K TINOCO
UBICACIÓN DE PROY	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO :	07/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 07/10/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% Fc
PROBETA N° 04 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	194 kg/cm ²	92,5
PROBETA N° 05 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	189 kg/cm ²	90,0
PROBETA N° 06 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	184 kg/cm ²	87,7
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	189 kg/cm ²	90,1
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	190 kg/cm ²	90,3
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	06/10/2022	14 días	1,99	190 kg/cm ²	90,7
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	177 kg/cm ²	84,5
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	181 kg/cm ²	86,2
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	178 kg/cm ²	84,8
PROBETA N° 04 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	159 kg/cm ²	75,5
PROBETA N° 05 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	162 kg/cm ²	77,1
PROBETA N° 06 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	07/10/2022	14 días	1,99	160 kg/cm ²	76,0



	Coefficient of Variation ²	Acceptable Range ² of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

					
Nombre y cargo:	D:	Nombre y cargo:	D:	Nombre y cargo:	D:
MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		MATESTLAB S.A.C. KELY YAMIRA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183995		MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	
	Código	EQ-FO-01
	Versión	01
	Fecha	21-10-2022
	Página	1 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	: "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	K. TINOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO :	21/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 21/10/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: 210 kg/cm ²		


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 07 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	41280	2
PROBETA N° 08 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	42500	2
PROBETA N° 09 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	41360	4
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	42580	3
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	43210	4
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	30	42600	4
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E. - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	34500	4
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E. - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	33600	3
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E. - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	34200	4
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E. - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	31050	4
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E. - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	32590	4
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E. - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	30	31870	3

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	D: M: A:	JEFE LEM Nombre y firma:  KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999	COC-LEM Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales

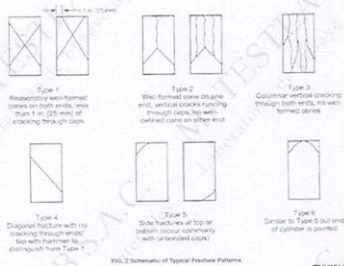
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	
	Código	EQ-FQ-01
	Versión	01
	Fecha	21-10-2022
	Página	2 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	: *ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022	REGISTRO N°:	2022 - TS415
SOLICITANTE	: PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE	REALIZADO POR :	D. CASTILLO
CÓDIGO DE PROYEC	: --	REVISADO POR :	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PROY	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO :	21/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 21/10/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 07 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	231 kg/cm ²	109,8
PROBETA N° 08 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	237 kg/cm ²	113,0
PROBETA N° 09 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	231 kg/cm ²	110,0
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	238 kg/cm ²	113,2
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	241 kg/cm ²	114,9
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E. $f_c = 210$ kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28 días	1,99	238 kg/cm ²	113,3
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	193 kg/cm ²	91,7
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	188 kg/cm ²	89,3
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	191 kg/cm ²	90,9
PROBETA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	173 kg/cm ²	82,6
PROBETA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	182 kg/cm ²	86,7
PROBETA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M. $f_c = 210$ kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28 días	1,99	178 kg/cm ²	84,7



6 by 12 in.
[150 by 300 mm]
Laboratory conditions
Field conditions

4 by 8 in.
[100 by 200 mm]
Laboratory conditions

Coefficient of Variation^a

2.4 %
2.9 %
3.2 %

Acceptable Range^a of Individual Cylinder Strengths

2 cylinders	3 cylinders
6.6 %	7.8 %
8.0 %	9.5 %
9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

					
TECNICO LEM	D:	Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	D:
	M:		M:		M:
	A:		A:		A:

KELY YANINA TINOCO ESZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183999

Jr. Apurimac N°3263, Urb. Perú, San Martín de Porres

975232841
922318222

informes@laboratoriomatestlab.com
www.laboratoriomatestlab.com

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		
	Código	EQ-PO-01	
	Versión	01	
	Fecha	21-10-2022	
		Página	1 de 2

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 Kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC

FECHA DE EMISIÓN : 21/10/2022

REGISTRO N°: 2022 - TS415

REALIZADO POR : D.CASTILLO

REVISADO POR : K.TINOCO

FECHA DE ENSAYO : 21/10/2022

TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Viga de concreto


Presentación : Prismas de concreto endurecido

F'c de diseño : 210 kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION
ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
VIGA N° 07 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2040	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 08 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2147	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 09 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2180	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2340	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2400	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm ²	22/09/2022	20/10/2022	28	15,1	15,1	2398	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2480	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2496	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2481	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2671	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2690	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm ²	23/09/2022	21/10/2022	28	15,1	15,1	2677	TERCIO CENTRAL

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
COC-LEM	D:		
 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	M:	 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. KELY YANINA TINOCO LOZADA INGENIERA CIVIL Reg. CIP N° 163999	M:
 Nombre y firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	M:		

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		
	Código	EQ-F0-01	
	Versión	01	
	Fecha	21-10-2022	
		Páginas	2 de 2

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022"

SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE

CÓDIGO DE PROYECTO : --

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC

FECHA DE EMISIÓN : 21/10/2022

REGISTRO N°: 2022 - TS415

REALIZADO POR : D.CASTILLO

REVISADO POR : K.TINOCO

FECHA DE ENSAYO : 21/10/2022

TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Viga de concreto

Presentación : Prismas de concreto endurecido





Fc de diseño : 210 kg/cm2


RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 07 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	27 kg/cm2
VIGA N° 08 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	28 kg/cm2
VIGA N° 09 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	28 kg/cm2
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	31 kg/cm2
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	31 kg/cm2
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E f'c = 210 kg/cm2	22/09/2022	20/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	31 kg/cm2
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	32 kg/cm2
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	33 kg/cm2
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 10% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	32 kg/cm2
VIGA N° 07 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	46,0	35 kg/cm2
VIGA N° 08 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	47,0	35 kg/cm2
VIGA N° 09 DISEÑO 7% C.E - 15% L.M f'c = 210 kg/cm2	23/09/2022	21/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48,0	35 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- * MUESTRAS CURADAS Y ENSAYADAS POR EL PERSONAL DE MATESTLAB SAC
- * LA LONGITUD DE LOS PRISMAS DE CONCRETO ES DE 50,00 cm

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
			
<p>MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales</p>		<p>MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales</p>	
A:		A:	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	21-09-2022
		Página	1 de 1

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO : "ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado, Lima - 2022" REGISTRO N°: 2022 - TS415

SOLICITANTE : PAUL EVER OLORTEGUI GUADALUPE REALIZADO POR : D. CHINGA

CÓDIGO DE PROYECTO : --- REVISADO POR : K. TINOCO

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC FECHA DE VACIADO : 21/09/2022

FECHA DE EMISIÓN : 21/09/2022 TURNO : Diurno

Código de Muestra : MUESTRA DE LADRILLO MOLIDO

Lote : ---

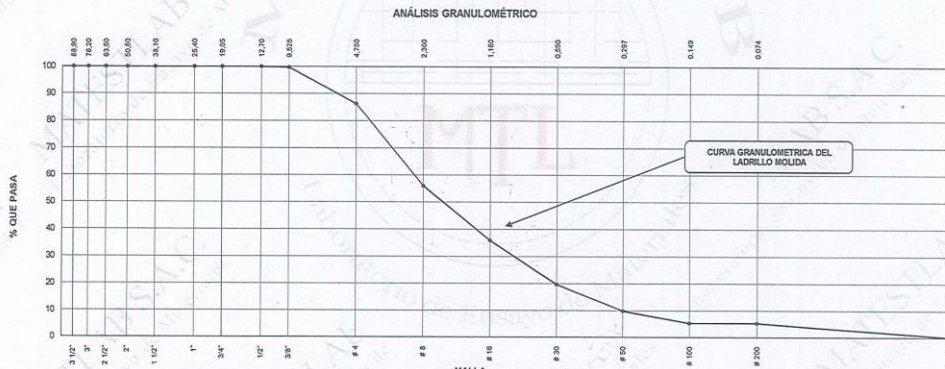
N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

GRANULOMETRIA ASTM						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	89.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	2.8	0.28	99.74	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	134.1	13.45	13.71	86.29	85.00
# 8	2.36 mm	302.3	30.31	44.02	55.68	80.00
# 16	1.18 mm	200.0	20.06	64.08	35.92	50.00
# 30	0.59 mm	162.1	16.26	80.33	19.67	25.00
# 50	0.30 mm	97.0	9.73	90.06	9.94	5.00
# 100	0.15 mm	48.1	4.82	94.89	5.11	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	94.89	5.11	0.00
Fondo	0.01 mm	51.0	5.11	100.00	0.00	0.00




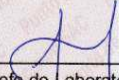

TARA	332.1
T+MH	812.4
T+MS	810.2
T+ML	785.2

CARACTERISTICAS FISICAS	
P. Especif. de Masa Seca (kg/m³)	
P. Especif. de Masa SSS (kg/m³)	
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m³)	
P. Unitario Compactado (kg/m³)	
P. Unitario Suolto (kg/m³)	
Absorción (%)	
Contenido de Humedad (%)	0.46
Módulo de Finiza	3.87
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	5.23



REALIZADO POR Nombre y firma: 	VERIFICADO POR Nombre y firma: 	AUTORIZADO POR Nombre y firma: 
---	--	---

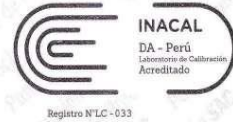
Anexo 9. Certificado de calibración del equipo

	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	
Punto de Precisión SAC		Registro N° LC - 033
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2021		
Página: 1 de 3		
Expediente	: 131-2021	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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2021-09-29	
1. Solicitante	: MATESTLAB S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN 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.
Dirección	: MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: EB30	
Número de Serie	: 8031307548	
Alcance de Indicación	: 30 000 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g	
División de Escala Real (d)	: 1 g	
Procedencia	: CHINA	
Identificación	: LS-10	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2021-09-22	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de MATESTLAB S.A.C. MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA	
	 Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631	
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02	Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.	



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21,7	21,9
Humedad Relativa	61,1	61,1

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2020
	Pesa (exactitud F2)	LM-114-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-115-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-116-2019

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 983 g para una carga de 30 000 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
2	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,5	-0,1
3	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,8	-0,4
4	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
5	15 001	0,3	1,1	30 000	0,6	-0,2
6	15 000	0,9	-0,5	30 000	0,9	-0,5
7	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,6	-0,2
8	15 000	0,5	-0,1	30 000	0,7	-0,3
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
10	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
Diferencia Máxima			1,6	0,4		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

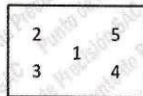


LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2021

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,8

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,8	-0,3	-0,2
2		10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0
3		10	0,9	-0,4		10 000	0,9	-0,4	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,9	-0,4	-0,4
5		10	0,8	-0,3		9 999	0,3	-0,8	-0,5
					Error máximo permitido : ± 2 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,6	-0,1						
50,0	50	0,5	0,0	0,1	50	0,6	-0,1	0,0	1
500,0	500	0,6	-0,1	0,0	500	0,8	-0,3	-0,2	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,3	2 000	0,6	-0,1	0,0	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,0	5 000	0,5	0,0	0,1	1
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	-0,2	7 000	0,6	-0,1	0,0	2
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,4	0,1	0,2	2
15 000,1	15 000	0,6	-0,2	-0,1	15 000	0,8	-0,4	-0,3	2
20 000,1	20 001	0,3	1,1	1,2	20 000	0,7	-0,3	-0,2	2
25 000,1	25 001	0,4	1,0	1,1	25 001	0,3	1,1	1,2	3
30 000,1	30 000	0,8	-0,4	-0,3	30 000	0,8	-0,4	-0,3	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,66 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,37 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 5,20 \times 10^{-10} \times R^2}$$

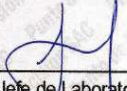
R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2021

Página: 1 de 3

Expediente : 131-2021
Fecha de Emisión : 2021-09-29

1. Solicitante : MATESTLAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : HENKEL

Modelo : FA2004

Número de Serie : GK109136

Alcance de Indicación : 200 g (*)

División de Escala
de Verificación (e) : 1 mg

División de Escala Real (d) : 0,1 mg

Procedencia : NO INDICA

Identificación : LS-06

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2021-09-24

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de MATESTLAB S.A.C.
MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	20,6	21,5
Humedad Relativa	56,8	62,6

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	IP-296-2019

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 200,0004 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 199,9982 g para una carga de 200,0000 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud I, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

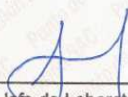
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 21,5			Final 21,1		
	Carga L1= 100,0002 g			Carga L2= 200,0004 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
2	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
3	100,0001	0,0	-0,1	200,0000	0,0	-0,4
4	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
5	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
6	100,0000	0,0	-0,2	200,0001	0,0	-0,3
7	100,0001	0,0	-0,1	200,0000	0,0	-0,4
8	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
9	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
10	100,0000	0,0	-0,2	200,0000	0,0	-0,4
Diferencia Máxima			0,1			0,1
Error máximo permitido	±		2 mg	±		3 mg



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2021
Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	0,0010	0,0009	0,0	-0,1	60,0002	59,9999	0,0	-0,3	-0,2
2		0,0010	0,0	0,0		60,0001	0,0	-0,1	-0,1
3		0,0011	0,0	0,1		60,0002	0,0	0,0	-0,1
4		0,0011	0,0	0,1		60,0001	0,0	-0,1	-0,2
5		0,0012	0,0	0,2		59,9999	0,0	-0,3	-0,5

Temp. (°C) Inicial: 21,1 Final: 20,6

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
0,0	0,0010	0,0	0,0						
0,0	0,0100	0,0	0,0	0,0	0,0100	0,0	0,0	0,0	1
0,2	0,2000	0,0	0,0	0,0	0,2001	0,0	0,1	0,1	0
0,5	0,5001	0,0	0,1	0,1	0,5000	0,0	0,0	0,0	0
2,0	2,0002	0,0	0,1	0,1	2,0000	0,0	-0,1	-0,1	0
5,0	5,0000	0,0	-0,1	-0,1	5,0001	0,0	0,0	0,0	0
10,0	10,0001	0,0	0,0	0,1	10,0001	0,0	0,0	0,1	0
20,0	20,0002	0,0	0,2	0,2	20,0001	0,0	0,1	0,1	0
50,0	50,0001	0,0	0,0	0,0	50,0002	0,0	0,1	0,1	0
100,0	100,0002	0,0	0,0	0,0	100,0002	0,0	0,0	0,0	0
200,0	200,0000	0,0	-0,4	-0,4	200,0000	0,0	-0,4	-0,4	0

Temp. (°C) Inicial: 20,6 Final: 20,6

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,19 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{6,78 \times 10^{-3} \text{ mg}^2 + 7,43 \times 10^{-1} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en mg

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06,F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 369 - 2021

Página : 1 de 4

Expediente : 131-2021
Fecha de emisión : 2021-09-25

1. Solicitante : MATESTLAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : PERUTEST
Modelo del Equipo : PT-H136
Serie del Equipo : 0120
Capacidad del Equipo : 134 L
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : AUTOCOMP
Modelo de indicador : TCD
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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

MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA
24 - SETIEMBRE - 2020

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,3	21,4
Humedad %	65	65

7. Conclusiones

La estufa se encuentra fuera de los rangos $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2021

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110	108,9	109,1	113,7	108,3	118,8	109,4	107,1	106,7	110,2	111,6	110,4	12,1
2	110	108,6	109,6	113,2	108,5	118,6	109,6	107,5	106,6	110,2	111,2	110,4	12,0
4	109	108,5	109,3	113,2	108,6	118,5	109,3	107,2	106,5	110,3	111,3	110,3	12,0
6	110	108,2	109,2	113,3	108,5	118,3	109,2	107,4	106,3	110,2	111,2	110,2	12,0
8	110	108,2	109,0	113,0	108,3	118,5	109,3	107,2	106,2	110,3	111,3	110,1	12,3
10	109	108,4	109,0	113,0	108,2	118,4	109,2	107,3	106,3	110,2	111,3	110,1	12,1
12	110	108,2	109,5	113,2	108,3	118,0	109,5	107,5	106,2	110,3	111,0	110,2	11,8
14	110	108,3	109,3	113,2	108,2	118,0	109,3	107,2	106,3	110,2	111,0	110,1	11,7
16	110	108,5	109,6	113,2	108,0	118,0	109,6	107,0	106,5	110,3	111,2	110,2	11,5
18	109	108,6	109,1	113,2	108,0	118,2	109,5	107,0	106,3	110,3	111,2	110,2	11,5
20	110	108,5	109,2	113,1	108,3	118,0	109,6	107,5	106,2	110,6	111,2	110,2	11,8
22	110	108,3	109,3	113,0	108,2	118,2	109,2	107,2	106,5	110,3	111,5	110,2	11,7
24	110	108,3	109,5	113,3	108,5	118,0	109,6	107,3	106,0	110,2	111,2	110,2	12,0
26	109	108,0	109,6	113,2	108,6	118,0	109,2	107,4	106,0	110,3	111,1	110,1	12,0
28	110	108,6	109,6	113,4	108,4	118,2	109,3	107,5	106,4	110,0	111,3	110,3	11,8
30	109	108,2	109,3	113,6	108,6	118,4	109,3	107,6	106,3	110,3	111,3	110,3	12,1
32	110	108,3	109,2	113,2	108,5	118,3	109,6	107,5	106,2	110,3	111,3	110,2	12,1
34	110	108,4	109,6	113,3	108,5	118,2	109,5	107,2	106,2	110,3	111,3	110,3	12,0
36	109	108,2	109,5	113,2	108,2	118,5	109,6	107,2	106,3	110,5	111,3	110,3	12,2
38	110	108,5	109,6	113,3	108,3	118,5	109,5	107,3	106,5	110,3	111,6	110,3	12,0
40	109	108,3	109,2	113,2	108,2	118,6	109,6	107,2	106,2	110,6	111,3	110,2	12,4
42	110	108,4	109,5	113,0	108,2	118,2	109,5	107,4	106,3	110,3	111,0	110,2	11,9
44	109	108,7	109,6	113,0	108,5	118,0	109,6	107,2	106,2	110,2	111,0	110,2	11,8
46	110	108,6	109,3	113,2	108,3	118,0	109,6	107,5	106,3	110,1	111,1	110,2	11,7
48	110	108,5	109,2	113,3	108,0	118,5	109,5	107,4	106,2	110,1	111,2	110,2	12,3
50	110	108,6	109,6	113,2	108,4	118,3	109,6	107,6	106,5	110,3	111,3	110,3	11,8
52	109	108,5	109,2	113,6	108,6	118,4	109,4	107,2	106,3	110,3	111,2	110,3	12,1
54	110	108,2	109,4	113,2	108,5	118,2	109,0	107,3	106,2	110,2	111,3	110,2	12,0
56	110	108,3	109,6	113,5	108,8	118,5	109,0	107,4	106,3	110,5	111,2	110,3	12,2
58	109	108,5	109,5	113,6	108,5	118,5	109,6	107,2	106,5	110,3	111,3	110,4	12,0
60	110	108,6	109,5	113,2	108,6	118,2	109,5	107,5	106,6	110,3	111,2	110,3	11,6
T. PROM	109,7	108,4	109,4	113,3	108,4	118,3	109,4	107,3	106,3	110,3	111,3	110,2	
T. MAX	110,0	108,9	109,6	113,7	108,8	118,8	109,6	107,6	106,7	110,6	111,6		
T. MIN	109,0	108,0	109,0	113,0	108,0	118,0	109,0	107,0	106,0	110,0	111,0		
DTT	1,0	0,9	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	118,8	0,4
Mínima Temperatura Medida	106,0	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	12,0	0,3
Estabilidad Media (±)	0,45	0,02
Uniformidad Media	12,8	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición
 Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
 La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k =2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





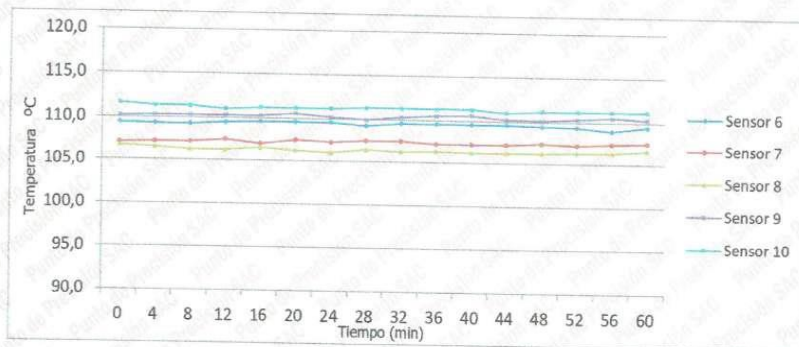
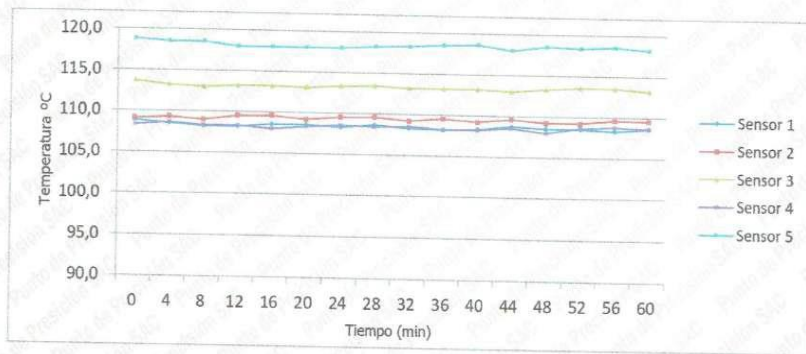
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2021

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



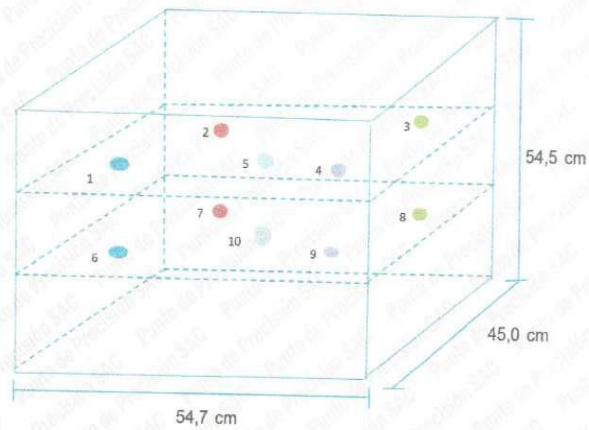
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2021

Página : 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 345 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 271-2021
Fecha de emisión : 2021-07-12

1. Solicitante : MATESTLAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : FORNEY
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : FORNEY
Modelo de Indicador : TA-1252
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : FORNEY
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : 10450112

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision 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
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
10 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,6
Humedad %	76	76

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 345 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9995	10017	0,05	-0,17	10005,6	-0,06	-0,22
20000	20072	20102	-0,36	-0,51	20087,1	-0,43	-0,15
30000	30087	30131	-0,29	-0,44	30108,7	-0,36	-0,15
40000	40130	40270	-0,33	-0,68	40200,2	-0,50	-0,35
50000	50217	50277	-0,43	-0,55	50246,7	-0,49	-0,12
60000	60372	60369	-0,62	-0,62	60370,8	-0,61	0,01
70000	70496	70393	-0,71	-0,56	70444,3	-0,63	0,15

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9928x + 79,177$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

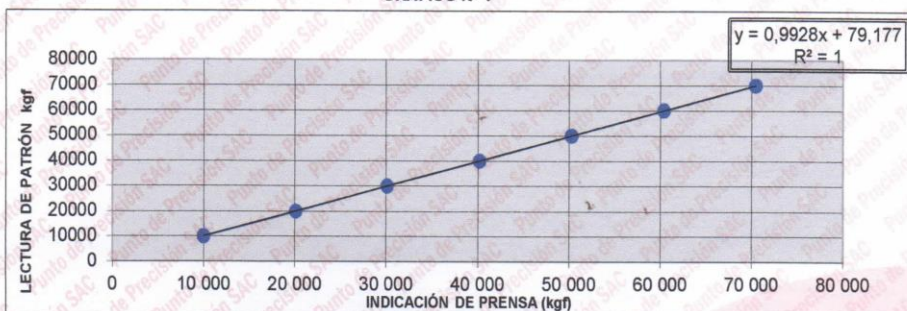
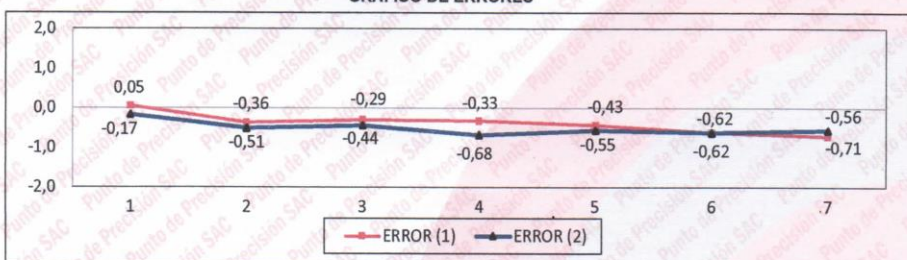


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 10. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

COTIZACIÓN N°509-SEP

DATOS DEL CLIENTE

Señores : PAUL EVER OLORTEGUI
 RUC : ---
 Atención : ---
 Email : ---
 Teléfono : ---

TÉRMINOS COMERCIALES

Cotización : N° 509-JUN
 Fecha : 25/09/2022
 Forma de pago : Depósito bancario
 Validez : 15 días
 Referencia : "Análisis de la resistencia del concreto F'c=210kg/cm2 añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido recidado, Lima – 2022"

ÍTEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	COSTO TOTAL
1	4	Diseño de mezcla F'c 210 kg/cm2 según el método ACI (se considera muestra patrón y porcentajes)	
2	36	Elaboración y ensayo de compresión de probetas cilíndricas de 6*12	
3	12	Elaboración y ensayo de flexión de prismas de concreto de 50*15*15	
4	3	Ensayo de trabajabilidad de concreto fresco	
5	1	Materiales para elaboración de diseño (piedra, arena y cemento) los materiales de adición serán habilitados por el solicitante.	
TOTAL (INCLUYE IGV)			S/ 2850.00


MATESTLAB S.A.C.
 RUC: 20541736879
 LIMA

NICOLLE OLIVERA BARRETO
 GERENTE GENERAL



MATESTLAB S.A.C.
Laboratorio de Ensayo de Materiales

BOLETA DE VENTA
R.U.C.
001-**Nº 00261**

DIA	MES	AÑO
21	10	2022

Sr. (es): PAUL OLORTEGUI

Dirección:

CANT.	DETALLE	TOTAL
7	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA TESIS.	
	TEMA:	
	ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ APTADO CENIZAS DE ESCURTO Y LAPILLO MOLIDO RECIKLADO.	
	Gracias por su compra	

TOTAL S/. **2850.00**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARRIOLA MOSCOSO CECILIA, 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: "Análisis de resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² añadiendo cenizas de eucalipto y ladrillo molido reciclado de arcilla, Lima – 2022", cuyo autor es OLORTEGUI GUADALUPE PAUL EVER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, 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, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARRIOLA MOSCOSO CECILIA DNI: 43851809 ORCID: 0000-0003-2497-294X	Firmado electrónicamente por: CARRIOLAM el 01- 12-2022 20:09:07

Código documento Trilce: TRI - 0466375