



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm², 2023”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Coronel, Oscar Edwin (orcid.org/0000-0001-8401-4220)
Jara Rosas, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-6284-401X)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mis padres lo cuales estuvieron apoyándome desde mis inicios, de los cuales gracias a ellos estoy logrando ser alguien.

También quiero agradecer a Dios ya que él nos brinda un conocimiento y fuerza para realizar las cosas.

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta investigación. En primer lugar, agradezco a mi asesor de tesis por su orientación, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proceso.

También queremos agradecer a la Universidad César Vallejo por brindarnos los recursos y el ambiente propicio el cual ayudo a formarnos como unos grandes profesionales.

Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm², 2023", cuyos autores son GONZALES CORONEL OSCAR EDWIN, JARA ROSAS JULIO CESAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, 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 Completa 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.

TARAPOTO, 26 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 26-12- 2023 11:12:02

Código documento Trilce: TRI - 0708506



Declaratoria de originalidad de los autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GONZALES CORONEL OSCAR EDWIN, JARA ROSAS JULIO CESAR estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis Completa titulada: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm², 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis Completa:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
OSCAR EDWIN GONZALES CORONEL DNI: 75883624 ORCID: 0000-0001-8401-4220	Firmado electrónicamente por: OEGONZALESG el 26-12-2023 15:31:49
JULIO CESAR JARA ROSAS DNI: 72038282 ORCID: 0000-0002-6284-401	Firmado electrónicamente por: JJARARO el 26-12-2023 15:19:00

Código documento Trilce: TRI - 0708508



Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad de los autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	20
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
VIII. REFERENCIAS.....	47
ANEXOS.....	58

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro de operacionalización.....	21
Tabla 2: Ensayo de asentamiento.....	22
Tabla 3: Ensayo de tiempo de fraguado.....	22
Tabla 4: Ensayo correspondiente a porcentaje de vacíos.....	22
Tabla 5: Ensayo de resistencia a la compresión.....	23
Tabla 6: Presupuesto de investigación.....	27
Tabla 7: Cronograma de ejecución de proyectos de investigación.....	27

Índice de figuras

Figura 1: Ensayo de probeta	168
Figura 2: Granulometría.....	168
Figura 3: Cuarteo de agregado grueso.....	168
Figura 4: Tamizaje del agregado grueso.....	168
Figura 5: Peso del agregado grueso.....	169
Figura 6: contenido de humedad.....	169
Figura 7: Dosificación de mezcla.....	169
Figura 8: inicio de elaboración de vigas y probetas.....	169
Figura 9: mezcla de agregado para viguetas.....	170
Figura 10: mezcla de agregado para probetas.....	170
Figura 11: agregados para viguetas.....	170
Figura 12: agregados para probetas.....	170
Figura 13: culminación de probetas.....	171
Figura 14: vigas con el 10%-15% de aditivo.....	171
Figura 15: vigas luego de 11 horas fraguando.....	171
Figura 16: probetas con el 5%-10%.....	171
Figura 17: fraguado de viguetas.....	172
Figura 18: chuseado en 25 repeticiones con el aditivo.....	172
Figura 19: desencofrado de viguetas y probetas.....	172
Figura 20: Fin del tiempo de fraguado.....	172
Figura 21: viguetas y probetas terminadas.....	172
Figura 22: molde para las probetas.....	172
Figura 23: viguetas y probetas semi terminadas.....	173
Figura 24: viguetas convencionales y con aditivo.....	173
Figura 25: tiempo de curado del concreto.....	173
Figura 26: tiempo de curado del concreto a los 7 días.....	173
Figura 27: tiempo de curado de vigas y probetas.....	174
Figura 28: tiempo de curado del concreto a los 14 días.....	174
Figura 29: tiempo de curado del concreto a los 28 días.....	174

Figura 30: final del tiempo de curado del concreto.....	174
Figura 31: Resistencia a compresión de probetas.....	175
Figura 32: Roturas de probetas con el 5% de aditivo.....	175
Figura 33: Roturas de probetas con el 10% de aditivo.....	175
Figura 34: Roturas de probetas con el 15% de aditivo.....	175
Figura 35: Resistencia a compresión de probetas a los 7 días.....	176
Figura 36: Resistencia a compresión de probetas a los 7 días-muestra 2.....	176
Figura 37: Resistencia a flexión en vigas.....	176
Figura 38: Resistencia a flexión en viga con 15% de aditivo.....	176
Figura 39: Rotura de viga con el 15% de aditivo.....	177
Figura 40: Rotura de viga con el 15% de aditivo.....	177
Figura 41: Rotura de viga con el 5% de aditivo-muestra 3.....	177
Figura 42: Rotura de viga con el 5% de aditivo-muestra 2.....	177

Resumen

El presente proyecto está realizado con la razón de mejorar la resistencia a compresión adicionando ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, adicionando en porcentajes de 5%, 10% y 15% de ceniza de café al diseño de mezcla teniendo como referencia una resistencia de concreto $f'c$ 210 kg/cm², la metodología que se plasmara, será del tipo aplicada o práctica, con un diseño experimental, empleando 72 probetas de concreto 210 kg/cm², la técnica utilizada fue la observación, y como instrumentos se utilizó fichas de observación. De los cuales los resultados obtenidos fueron que el asentamiento logramos que el 5% fue el óptimo, en resistencia a la compresión de las probetas tenemos al 10% es el más óptimo con una resistencia de $f'c=223.4$ kg/cm² y finalmente para las viguetas el porcentaje optimo también es con el 10% alcanzando $f'c=18.22$ kg/cm².

Palabras clave: Probetas de concreto, ceniza de café, resistencia, flexión.

Abstract

This project is carried out with the reason of improving the compressive strength by adding coffee ash to the physical and mechanical properties of the concrete, adding percentages of 5%, 10% and 15% of coffee ash to the mix design taking as reference a concrete resistance $f'c$ 210 kg/cm², the methodology that will be reflected will be of the applied or practical type, with an experimental design, using 72 concrete specimens of 210 kg/cm², the technique used was observation, and as instruments observation sheets were used. Of which the results obtained were that the settlement achieved that 5% was optimal, in compression resistance of the specimens we have 10% is the most optimal with a resistance of $f'c=223.4$ kg/cm² and finally for For joists, the optimal percentage is also 10%, reaching $f'c=18.22$ kg/cm².

Keywords: Concrete specimens, coffee ash, resistance, bending.

I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional**, Ecuador presenta una problemática de la ceniza de café y teniendo en cuenta la sobrepoblación en el sector construcción es muy deficiente encontrar investigaciones en la reutilización de ceniza de café teniendo conocimiento que todos los días hay un porcentaje alto que estos desperdicios que no cuentan con una reutilización de la materia orgánica (ceniza de cascara de café) ha sido uno de los elementos más primordiales ya que tiene algunas composiciones químicas que se asemejan a las propiedades del cemento esto ha conllevado a ser una de los elementos mayor buscados en su línea de investigación, para luego ser utilizados en el mundo de la construcción para diversificar ciertos elementos no estructurales como en unidades de albañilería. (betancourt ,2022)

En México la ceniza de café es un elemento que permite al investigador la recolección de orígenes naturales, ya que al ser un elemento de desecho orgánico que acumula gran potencial de nitrógeno, lo cual se utiliza en todo el mundo donde se fabrica 7,2 millones de café por año en el mundo este material es uno de los que más se acopla a aumentar la resistencia del concreto ya que tiene propiedades ligadas al cemento, asimismo nace desde el punto de relación entre agua - cemento obteniendo muy buenos resultados orientados a la porosidad y resistencia a la compresión (Garcia 2008).

En Ecuador se diversifico que las construcciones habitacionales constan con realidades problemáticas distintas, ya que el proceso constructivo por experiencia, mas no de la mano con la normativa está generando cierta inseguridad de lo que se predomina la utilización de nuevos aditivos para mejorar el ensayo mecánico como es C.C.C. haciendo una reutilización de la materia orgánica como remplazo de hasta un 20% en el cemento sin embargo la facilidad de poder obtener los desechos agrícolas ha sido favorable ya que los costos ha aumentado un 0.5% por encima de una elaboración de un

concreto patrón sin embargo la garantía se centra en calidad de la mezcla aumentando su f_c (Dominguez, 2008).

En Ecuador la ceniza de cascara de café es un material orgánico que es utilizado en diferentes elementos estructurales como en elementos de unidades de albañilería asimismo se utiliza en adoquines con una buena reincorporación para diferentes ámbitos de la construcción, para mejorar las vías y accesos, en patios y pasillos hasta en muros según las características que se requiera, es un elemento utilizado tanto en ciudades y pueblos se establece que de cada 10 proyectos que se realizan para uno de los puntos ya mencionados se establece que 3 proyectos se hace la adición de la C.C.C para mejorar la resistencia a la comprensión (Andrade, 2017).

En Ecuador la sustitución de la C.C.C por el elemento que forma parte del diseño de mezcla y se está hablando del cemento se utilizaron porcentajes denominados al 0%, 10%, 15%, 20% y 25%, lo cual sustituido en porcentajes y se procedió al curado tal como manda la normativa a los 7, 14 y 28 días. Botando como resultados que, a los 7 días, la resistencia a la compresión fue de 22 Mpa asimismo con 10 %, el f_c mínimo fue de 12,3 Mpa seguidamente al 12,3 %, hay un índice de mejoramiento de la resistencia, a 14 días con 10 % de determino que fue de 32,4 Mpa como mínimo fue 18,9 Mpa asimismo con el 25%. A los 28 días dio 41,2 Mpa y 22,8 Mpa a los 28 días al 10% y 25%, Lo cual quiere decir que la cascara de café ayuda a mejorar el f_c es por ello que muchas industrias siguen el proceso de recolección de la materia orgánica (Santiana, 2013).

A **nivel nacional**, en Cajamarca nacen investigaciones tal como lo menciona según el último censo que se dio en el año 2017 por el personal de la INEI, se obtuvo resultados que a un inicio descuadraba desde un enfoque realista, sin embargo ciertas cifras mencionaron o resumieron que la poblacional de 29

millones personas, se presentó la observación que la materia orgánica es reutilizable en una técnica antigua de mezclar con el barro con la pajilla y asimismo se verificó que a esta mezcla se le añadía C.C.C teniendo resultados favorables dando por sorpresa a los investigadores, lo cual concluyeron que la reutilización de la materia orgánica viene desde un uso antiguo y que solamente en la actualidad se viene mejorando ciertos aspectos para dar un plus al sector construcción teniendo en cuenta que la reutilización de elementos que carecen de investigación últimamente en los 20 años de investigación para mejorar uno de los factores claves como es la resistencia viene siendo un boom ya que está dando posibilidad a complementar al diseño de mezcla un aditivo (Huamán, 2021).

Asimismo, en Piura la sobrepoblación a llevada a ejercer distintos ejercicios de acuerdo a teorías de nuestros antepasados ya que la c.c.c es un elemento alto en sílice y se asemeja a las composiciones del cemento utilizados en la construcción, llevando una alternativa de mejora para la sociedad en la construcción C.C.C, de lo que se debe tener en cuenta que tiene grandes ventajas que puede generar el consumo de cenizas de cáscara de café como conglomerado fino permitirá evitar gastos que sean innecesarios, además dar el encaje de los conglomerados y el reaprovechamiento de verificación de la categoría de los agregados considerando las proporciones de aire que pueden ser incorporadas a las mezclas (Frías y Holguín, 2021).

Amazonas el café recae un quinto de desperdicio ya que las formas comunes de reaprovechamiento de la misma es uno de los elementos a ser más reutilizable se sabe que son 490 000 toneladas de cascara de café, en el año 2018 esto ha sido deficiente ya que solamente el 4.5% no ha tenido viabilidad de reaprovechamiento, en Lambayeque, Arequipa, la cascara de café es uno de los más primordiales como reutilización en el mundo de la construcción ya que según los cálculos proporcionados por las encuestas se ha reaprovechado para ser incorporado dentro, de una mezcla o para fines de unidades de

albañilería que se compleja en una sola dirección al sector de la construcción. (Vasquez, 2020).

En Pasco los desperdicios que se dan son enormes ya que al tener desechos y no tener reutilización los flujos de crecimiento económico en cuanto a la reutilización es minoritaria, asimismo se presenta la problemática de la contaminación ya que estos son expuestos en campo abiertos o en botaderos que lo único que hace es traer negatividad para sala ciudad sin embargo la capacidad de visión de los empresarios de la zona últimamente ha crecido ya que el 17,5 % del total de las empresas están generando conciencia y reutilizado esta con fines de construcción se sabe que 409,000 toneladas de cascara de café para ser reutilizable para proyectos de la construcción. (Ambicho, 2022).

Finalmente, en Puno la aclaración de esta definición implica el reconocimiento del impacto del cambio climático en el ámbito económico. Dado que numerosos países comienzan a adoptar la economía verde, también conocida como "Green Economy", esta innovación económica potencial podría representar hasta el 60% del mercado de edificaciones e inmobiliarias en el futuro. La economía verde se basa en el uso sostenible de los recursos naturales y la promoción de la reutilización de materiales de construcción e industriales para optimizar su valor (Huancapaza, 2021).

A nivel local, en la ciudad de Tarapoto es un área crucial en la producción de café, consiguiendo una exitosa campaña que generó 4.6 millones de dólares en ventas de 2.300 toneladas de café. La eliminación de cáscara de café en la zona es notoria, y para aprovechar al máximo estos desechos, se han implementado estrategias que permiten su uso en otros fines distintos al abono. Es deficiente que aprovechen al café y su cascara. (Delgado y Sanchez, 2023).

En Tarapoto se centra la problemática adyacente que diversifica el elemento estudiado cascara de café para lucrar con el desperdicio de la misma sin embargo al ser una zona cafetalera y con un alto índice de producción carece de una reutilización para mejorar la economía de la población , a esta misma lo acompaña la diversificación de resultados que según los últimos años solamente la materia inorgánica ha sido reutilizado solamente con fines de investigación dado que la coyuntura poblacional desconoce de ciertos elementos de reutilización generando desconocimiento y esto a la misma conlleva a esparcir la materia en campos o excederlos en los botaderos se sabe que solamente de cada 10 empresa solamente 2 inducen investigación y presupuesto (Laura y Mendoza, 2022).

Tarapoto al ser considerada una de las ciudades que más producción de café realiza al año es una ciudad rica en flora y fauna asimismo es una de las ciudades que sus empresarios están iniciando con sus propios recursos a investigar sobre las propiedades físicas y químicas para diversificar en el mundo de la construcción, cabe recalcar que la reutilización de la materia ya está siendo reutilizable en fábricas de unidades de albañilería como adición para mejorar su durabilidad asimismo presentando la consistencia en la calidad y mejoramiento en resistencia , por ultimo acontece parámetros de estudios ligados a sus propiedades para incorporar a mortero teniendo de conocimiento que tiene las mismas propiedades que el cemento (LLaja y Vasquez, 2022).

La ciudad de Tarapoto Los resultados obtenidos según el último censo marco uno de las problemáticas más esenciales para diversificar ciertos parámetros para la reutilización de la cascara de café asimismo conlleva a elementos estudiados para su reutilización y ejercer más trabajo para la población de la mano con la economía de cada seno familiar. solamente reaprovechando la cascara de café se sabe que mejoraría la economía en un 3% del total de la población sin embargo como la reutilización está en sus inicios se conoce que vamos por buen camino para dar una viabilidad a la cascara y ser un elemento

positivo dentro de la construcción, mejor dicho, dentro de los agregados como remplazo al cemento (Saldaña y Trinidad, 2022).

En la ciudad de Moyobamba se puede observar que la reutilización de la cascara de café no es elemental ya que el desconocimiento base hace que la población no aproveche la materia orgánica, así mismo se sabe que estos desechos están generando contaminación ya que son quemadas o elementalmente desecadas a lugares abiertos y botaderos siendo una problemática muy urgente a solucionarlo (Molocho y Rodríguez, 2020).

La **justificación teórica**, basada en conocimiento teórico y práctico del aumento de una definida cantidad de cenizas molidas de café al mortero ordinario y conseguir mejores su capacidad de resistir, y lograr la dosificación.

Justificación aplicada, a causa de la gran abundancia de cáscaras de café sin ser manipuladas en la ciudad de Tarapoto, nace la necesidad de darle algún provecho y así reducir la contaminación para el sector civil.

La **justificación metodológica**, la ceniza de café, se plantea trabajar en proporciones de 0%, 5%, 10%, y 15%, con el propósito de medir su resistencia y componentes del aditivo. El propósito de diseño será utilizando el ACI, en el cual se agregará proporciones de ceniza de café para determinar el porcentaje óptimo.

El **problema general** propuesto es ¿De qué manera impacta el adicionamiento de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² - 2023?

El **objetivo general** es determinar de qué manera impacta el adicionamiento de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² - 2023? Así mismo los **objetivos específicos** son: evaluar de qué

manera impacta el adiconamiento de la ceniza de café en el tiempo de fraguado del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, evaluar de qué manera impacta el adiconamiento de la ceniza de café en el asentamiento del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, evaluar de qué manera impacta el adiconamiento de la ceniza de café en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, evaluar de qué manera impacta el adiconamiento de la ceniza de café en la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023.

La **hipótesis general** es, la adición de la ceniza de café mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023. Así mismo las **hipótesis específicas** son: la adición de la ceniza de café aumenta en el tiempo de fraguado del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, la adición de la ceniza de café mejora el asentamiento del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, la adición de la ceniza de café aumenta la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, la adición de la ceniza de café aumenta la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes internacionales** se presenta para (González, 2018) se presentó el **objetivo general** de mejorar la propiedad mecánica con la incorporación de c.c.c, el autor para sus **resultados** trabajo con una muestra de un total de 36 muestras de concreto para examinar con bocetos. Con los porcentajes de 4%,6%,8% y 10% a los 28 días de curado del concreto al 100%obteniendo como resultados.

- Al adicionar el 4 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 217.322 kg/cm²
- Al adicionar el 6 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 225.431 kg/cm²
- Al adicionar el 8 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 227.172 kg/cm²
- Al adicionar el 10 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 215.937 kg/cm²

Por otro lado, para (Mondaca, 2011), se presentó como **objetivo general** tuvieron la resolución del impacto que origina el humo de sílice, la ceniza volante de cáscaras de diversos tipos de café en el concreto. El porcentaje de incorporación fue de 10%, 20% 40%,60% de ceniza de cáscaras de café. El cual obtuvo como resultado a los 28 días de fraguado.

- Al adicionar el 10 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 280 kg/cm² hasta 287.172 kg/cm²
- Al adicionar el 20 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 280 kg/cm² hasta 291.225 kg/cm²
- Al adicionar el 40 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 280 kg/cm² hasta 298.642 kg/cm²

Asimismo, para (Bermúdez y Castrillón, 2021), presento su **objetivo general** el uso de materia orgánica de cafeto como material de adición al diseño de

mezcla para una mejor resistencia, se trabajó los **resultados** con 21 probetas cilíndricas con porcentajes de 2%,5%,8%, 11% en un tiempo de fraguado de 28 días calendarios.

- Al adicionar el 2 % de materia orgánica de cafeto el ensayo de tiempo de fraguado el cual a los 28 días alcanzo 11 horas con 35 minutos.
- Al adicionar el 5 % de materia orgánica de cafeto el ensayo de tiempo de fraguado el cual a los 28 días alcanzo 11 horas con 20 minutos.
- Al adicionar el 8% de materia orgánica de cafeto el ensayo de tiempo de fraguado el cual a los 28 días alcanzo 11 horas con 40 minutos.

Finalmente, para (Bielli, 2020), En su investigación tuvo como **objetivo general** la viabilidad, elaboración y prefabricación de concreto usando cascara de café, se para mejorar la resistencia lo cual se utilizó porcentajes de 20%, 30% y 40% lo cual se presenta:

- Al adicionar el 20 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 226.736 kg/cm².
- Al adicionar el 30 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 231.432 kg/cm².
- Al adicionar el 40% de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de compresión aumenta en cuanto a 210 kg/cm² hasta 238.394 kg/cm²

A **nivel nacional** para (Arteaga y Caccha, 2022), el **objetivo general** comprender la viabilidad ejercida por la materia inorgánica la resistencia las unidades como efecto de cargas. Teniendo **resultados** que trabajaron con un porcentaje de incorporación de 5%, 10% y 15 % de cenizas finas de cascarillas de café lo cual se obtuvo el siguiente resultado a los 28 días.

- Al adicionar el 5% de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico a flexión resulto que a los 28 días se obtuvo 15.49 kg/cm².
- Al adicionar el 10 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico a flexión resulto que a los 28 días se obtuvo 18.72 kg/cm².

- Al adicionar el 15 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico a flexión resultó que a los 28 días se logró 20.12 kg/cm².

Asimismo, para (Mayhua, 2022), tuvo como **objetivo general** comparar los porcentajes de cenizas añadidas, las cuales son capaces de aumentar la resistencia a flexión del del mortero de $f'c=210\text{Kg/cm}^2$.

- Al adicionar el 5% de materia ceniza de cafeto el ensayo mecánico a flexión resultó que a los 28 días se obtuvo 14.35 kg/cm².
- Al adicionar el 6 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico a flexión resultó que a los 28 días se obtuvo 18.87 kg/cm².
- Al adicionar el 9 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico a flexión resultó que a los 28 días se obtuvo 16.49 kg/cm².

Por último, para (Huaman, 2022), menciona que el **objetivo general** fue reducir el tiempo de fraguado del hormigón añadiendo una determinada proporción de cenizas de cáscara de café. Los **resultados** fueron que con los porcentajes de incorporación fue de 10%, 15% y 20% de cenizas de cáscaras de café lo cual se obtuvo los siguientes resultados.

- Al adicionar el 10 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico consiguió un tiempo de 11 horas con 40 minutos.
- Al adicionar el 15 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico consiguió un tiempo de 11 horas con 35 minutos.
- Al adicionar el 20% de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico consiguió un tiempo de 11 horas con 25 minutos.

A **nivel local**, para (Chujutalli y Sangama, 2019), tuvieron como **objetivo general** realizar los ensayos de capacidad de asentamiento con desechos finos de cáscaras café con un $f'c=210\text{ Kg/cm}^2$. Se obtuvieron **resultados** según la incorporación fueron de 10%, 15% y 20% los resultados fueron.

- Al adicionar el 10 % de desechos finos de cáscaras de café el ensayo

mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días fue de 3.5 pulgadas.

- Al adicionar el 15 % de desechos finos de cáscaras de café el ensayo mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días fue de 3.7 pulgadas.
- Al adicionar el 20% de desechos finos de cáscaras de café el ensayo mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días fue de 3.6 pulgadas.

Por otra parte, (Torres, 2023), tuvo el **objetivo general** aumentar la viabilidad de capacidad de carga mediante la adición de cáscaras de arroz. Los **resultados** resaltaron que, sobre la base de los bocetos de resistencia a flexión del concreto.

- Al adicionar el 5% de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de resistencia a flexión luego de 28 días es de 13.51 kg/cm².
- Al adicionar el 10 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de resistencia a flexión luego de 28 días es de 17.87 kg/cm².
- Al adicionar el 15 % de materia orgánica de cafeto el ensayo mecánico de resistencia a flexión luego de 28 días es de 16.21 kg/cm².

Asimismo, (Iparraguirre, 2021), tuvo como **objetivo general** la investigación de mezcla con complemento de cenizas de café inicialmente viable a asentamiento lo cual al desarrollar los **resultados** se obtuvieron porcentajes de adición del 18%,26%y 30% lo que se obtuvo resultados.

- Al adicionar el 18 % de materia orgánica cenizas de café el ensayo mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días fue de 3.8 pulgadas.
- Al adicionar el 26% de materia orgánica cenizas de café el ensayo mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días alcanzo de 3.4 pulgadas.
- Al adicionar el 30% de materia orgánica cenizas de café el ensayo mecánico de asentamiento del concreto a los 28 días fue de 3.7 pulgadas.

Como **bases teóricas** para las variables estudiadas se vienen a presentar los siguientes conceptos:

La **variable independiente** será la **Ceniza de Café** al concreto tal como lo define el autor (Mondaca, 2011), La membrana interna de los granos de café, que es conocida como la "cascarilla de café" o el "pergamino", envolverá el café en grano. Este pergamino constituye aproximadamente el 12% de la masa del grano en seco. La discrepancia en las dimensiones de la cascarilla de café influirá en sus características físicas principales y en los porcentajes de composición química.

Así mismo el autor (Laura y Mendoza, 2022). Define que Las cenizas de cáscara de café contienen un compuesto de sílice amorfa que confiere a la materia una acción puzolánica. Este efecto se debe a la composición química de las cenizas, que incluye un alto contenido de sílice. La fabricación de las cenizas según la norma ASTM C311 (2011) establece que la calcinación de productos puzolánicos a altas temperaturas desde 400°C hasta 800°C influye en el grado de pulverización. Esta relación se basa en la concentración de químicos presentes en la composición de las cenizas. Por lo tanto, se puede esperar que materiales con mayor concentración de calcio muestren un mayor grado de reactividad.

También, el autor (Arteaga y Caccha, 2022) lo define como un producto altamente potencial para la reutilización como compañero del cemento dejando en claro que la cascara de café contiene sílice y Majencio que tiene las mismas propiedades físicas que el cemento sin embargo cuando habla de propiedades físicas de diversifica la información ya que la gravedad específica se aleja de la realidad del cemento.

Asimismo, el autor (Contreras, 2018) menciona que la cascara de café cuenta con elementos primordiales que hacen de una manera que la cascara se diversifique por el cumplimiento de nuevas tendencia como una reutilización para el diseño de mezcla , asimos es un elemento que ayuda a la resistencia sin antes de mencionar que las propiedades físicas hace una reestructuración

a las propiedades del cemento ya que los mismos componentes se diversifica, asimismo es un elemento que es fácil de obtener de las cosechas.

Finalmente, el autor (Santiana, 2013) el café ha sido uno de los productos más comercializado en los últimos tiempos sin embargo el desaprovechamiento de la misma ha llevado a ejercer diferentes funciones de la cascara de café se sabe que este producto de exportación tiene altos índices de trabajabilidad dentro del mortero y elementos de unidades de albañilería.

La **dimensión de diseño de mezcla por el método ACI** según el autor (Ahmad y Zhou, 2022), define como un ente fundamental para concretizar el desarrollo de dosificación en compañía con la CCC en conjunto con el agregado, arena y grava para definir el porcentaje aplicable elaboradas en probetas reforzado de ceniza de cascara de café de 1%, 2%, y 3%.

Así mismo, el autor (Alkhatib y Deifalla, 2022) hace mención que con las pruebas tanto de laboratorio mecánico, tiene que fundamentar parámetros de granulometría para poder diversificar los diseños convencionales sin adición de aditivo, asimismo concretizar la calidad de los materiales para eliminar la teoría de error en el diseño o resistencias que no lleguen al diseño patrón, los ensayos granulométricos nos definirán en la curva.

También, el autor (He, Rodríguez y Martínez, 2023) menciona que la los ensayos mecánicos tales como encaje de la curva granulométrica según la calidad de agregado, arena y grava $\frac{1}{2}$, y $\frac{3}{4}$ tiene que regirse a parámetros para encontrar una buena trabajabilidad con el ensayo del slump de 2 a 4 con la adición de la materia inorgánica que en porcentajes es 1%, 2%, y 3% asimismo la relatividad del agua siempre tiene que ser de acuerdo a la humedad del agregado fino.

Además, el autor (Du et al. 2022) lo define como la caracterización de elementos compuestos de muy buena calidad llámese arena y grava guiados con la

introducción del cemento más agua que en conjunto hacen la mezcla para luego ser utilizados en diferentes funciones dentro de la construcción, sin dejar de lado el grado de trabajabilidad del concreto para evitar espacios vacíos o cangrejas.

Finalmente, el auto (Jayasinghe, Gunawardena y Mendis, 2022) define como un grupo de agregados consistentes para desarrollar un objetivo primordial dentro de la rama mecánica para encontrar el diseño óptimo, la viabilidad que se le da a este grupo de agregados que en lo general se le conoce como mezcla de concreto es de diversificar funciones importantes dentro del mundo civil, predominando un óptimo diseño que cumpla con la calidad de sus agregados encajando dentro de la curva granulométrico.

La **dimensión porcentaje de adición** está definida para el autor (Ramadan et al. 2023), lo define como un elemento adicional al conjunto de agregados que en conclusión forman la mezcla de concreto, adicionalmente que los agregados deben trabajar en conjunto cumpliendo cierta calidad y consistencia en su trabajabilidad se complementara otro material externo que no está en el subgrupo de mezcla para mejorar cierta capacidad que el concreto aún tiene ya establecido según la normatividad.

Asimismo, el auto (Özkılıç et al. 2023), lo define como una incorporación de un material x al diseño de mezcla, cave la redundancia que al complementar la dosificación con un material externo esta no debe perjudicar a ningún agregado ya sea en composición o en propiedades, será únicamente adicional en porcentajes que encajen mas no porcentajes excedidos, si esto ocurriera será negativo para mejorar la capacidad de resistencia al concreto.

También, el autor (Revilla-Cuesta et al. 2022), lo define como una añadidura de un componente no determinado a la dosificación de mezcla del concreto ya sea mortero o elemento estructural al concreto armado, sin perjudicar la función principal del concreto este elemento puede adicionarse al concreto en

porcentajes que no exceda mayor al 50% ya que la normatividad conceptualiza que una materia inorgánica no puede aumentarse, más de la mitad de su componente ósea más de 50%.

Además, el autor (Alrousan y Alnemrawi, 2022), lo define como una cuantía de porcentajes de materia orgánica adicional al concreto teniendo una función importante dentro de la mezcla, se considera que los agregados según la norma deben de trabajar al 100% según su trabajabilidad sin perder consistencia alguna, adicionalmente a los 4 agregados que componen la mezcla sumando el aditivo que se le pone este debe cumplir una función de mejoramiento dentro del concreto.

Finalmente, el autor (Fayed et al. 2023) lo define como adición de aditivos a la mezcla de concreto para salvaguardar un mejoramiento en el campo de la construcción o la función importante dentro de la misma, si hablamos de adición hablamos de mejorar el comportamiento de la mezcla lo cual conllevará a ejercer una mejora dentro del concreto.

La **variable independiente** de la investigación es las propiedades físicas y mecánicas, lo cual el autor (Shatarat y Salman, 2022) Esclarece teoría que para evaluar la resistencia que en fuerza ejerce en KN sin embargo se predomina en parámetros de kg/cm², además de evaluar ciertos porcentajes de vacíos teniendo como resultados muchas veces dosificaciones de mezclas mal proporcionadas.

Así mismo, el autor (Murad, Hunifat y AL-Bodour, 2020) lo define que es la capacidad de soportar fuerzas de una estructura y contenerla de acuerdo a la dosificación de kg/cm², sin dejar de lado que este ensayo es uno de los más importantes en muros de contención, sabido las pruebas después de a ver curado el concreto a los 28 días calendario, dicho ensayo se ejerce con la prueba de diamantina.

También, el autor (Rueda-García et al. 2023) lo define como el soporte de cargas que la prensa de roturas tiene un máximo de amortiguamiento de 485 kg/cm² recalcando que el ensayo mecánico para concreto ejerce presiones de 175 kg/cm², para la evaluación de compresión.

Además, el autor (Kaklauskas y Sokolov 2021) lo define como ensayos de compresión mencionada en diferentes formas de fallas de concreto tales como roturas externas que se pueden visualizar con fraccionamientos expuestos después del rompimiento, así como también ciertas fisuras presentadas en el concreto, finalmente se presenta fisuras internas que solamente se puede notar con el signo negativo en la prensa hidráulica.

Finalmente, el autor (Akhtar et al. 2023) lo define como el elemento que se encarga de aguantar cargas para demostrar la resistencia, asimismo para evaluar las roturas se debe de tener en cuenta que a los 7 días de curado el concreto debe de cumplir un 65 % de curado, asimismo a los 14 días un 75% y finalmente a los 28 días un 100 % de curado si en caso no llega a la resistencia dentro de los 28 días se dejara curar al concreto hasta 60 días calendario según la normativa.

El **indicador asentamiento** está definido para el autor (Daneshvar, Behnood y Robisson, 2022) como uno de los elementos más funcionales para el concreto ya que mediante el ensayo de slump podemos medir la consistencia del concreto y el grado de asentamiento según las partidas a trabajar dentro de la obra, asimismo se radicaliza con el elemento para medir fluencia de mortero, en lo general se trabaja de 2 a 4 para tener una mejor consistencia.

Asimismo, el autor (Gao et al. 2023) lo define como el grado de trabajabilidad para mejorar la consistencia del concreto llámese diseño de mezcla, hay que tener en cuenta que la calidad de los agregados tiene mucho que ver en la

consistencia, ya que el encaje de la grava y arena tiene que ser proporcional para que no sea muy agudo ni muy seco, corresponde también la viabilidad del agua hasta encontrar el diseño óptimo y tener un asentamiento con la mejor trabajabilidad.

También, el autor (Gao et al. 2023) lo define con la consistencia en mejorar el concreto para trabajar sin peldaños y evitando las cangrejas cabe recalcar que el manejo que se le da a la consistencia y a la trabajabilidad de la misma va de la mano con una muy buena proporción de relación agua cemento.

Además, el autor (Aljidda, El Refai y Alnahhal, 2023) lo define como un ente fundamental dentro de la trabajabilidad del concreto ya que el asentamiento que tiene el concreto dependerá únicamente del buen cálculo que se realizó para diseñar la mezcla de concreto, así como la calidad de los agregados tiene que ser componentes que ayuden a la consistencia y tener un asentamiento de acuerdo a la normatividad.

Finalmente, el autor (Ou, Joju y Hsu, 2022) especifica que el asentamiento conlleva a un buen direccionamiento de mezcla en obras de construcción civil, si bien es claro la trabajabilidad conlleva un buen manejo de agregados de calidad, no debemos olvidarnos de la consistencia de la misma para poder llevar a cabo la realización de la dosificación del diseño de mezcla y posteriormente hacerle trabajable.

El **indicador tiempo de fraguado** está definido para el autor (Jayasinghe, Gunawardena y Mendis, 2022) lo define como días de curado del concreto debido a que después de haber sido moldeado la mezcla en un molde y haber obtenido las probetas estas deben de ser sometidas a un curado de concreto en contacto con el agua durante 28 días tal como lo manda la norma y especialmente tiene que tener un control diario para ver la reacción del concreto.

Asimismo, el autor (AlHamaydeh et al. 2022) lo define como el contacto que tiene el concreto con el agua durante un proceso de 28 días calendario, del mismo modo que el concreto cumpla con los estándares de calidad y resistencia al finalizar sin antes de subsanar la viabilidad de la calidad de agua donde deberá reposar las probetas de concreto dado que el fluido no debe contener sales debido a que alteraría la capacidad del concreto.

También, el autor (Gouda, Hassanein y Galal, 2023) lo define como el proceso de composición hasta agarrar la máxima capacidad de resistencia del concreto es por ello que la teoría que se enlaza es que el concreto es relativamente a mantener y mejorar la capacidad de aguante es por ello que a los 28 días de curado debería de llegar a su 100% de curado.

Además, el autor (Almasabha et al. 2023) hace un hincapié que en el proceso de acelerar el tiempo conlleva a agarrar la mejor resistencia sin la utilización de algún aditivo, asimismo conlleva a la evaluación de mejorar y diversificar el curado siendo un proceso largo, pero con una finalidad de viabilidad óptimo en resistencia.

Finalmente, el autor (Chi et al. 2022) conceptualizó que los días que establece la normativa de los 28 días calendario tiene mucha relación con el cumplimiento de resistencia al 100% asimismo se evalúa que cada diseño de mezcla es único así que el curado del concreto como mínimo tienen que ser tal como lo manda la normativa.

El **indicador resistencia a la compresión** está definido para el autor (Ferro Azcona et al. 2022) se definirá de acuerdo al ensayo mecánico de compresión, asimismo se desarrollará en un espacio de 28 días calendario para las roturas de la mano con los porcentajes de curado, señala que se utilizó y elaboró 48 probetas de concreto las cuales fueron sometidas a 7, 14 y 28 días de curado del concreto.

Asimismo, el autor, (Ramadan et al. 2023) lo define como el ensayo de compresión tiene un único objetivo que es de evaluar las fuerzas ejercidas sobre las probetas estén en una línea de resistencia tal como lo menciona la norma e-0.60 concreto armado.

Finalmente, (Abbas, Fares y Khan, 2023) menciona que toda probeta que contenga fallas o fisuras externas no serán sometidas a resistencia ya que la anomalía que esta presenta está considerada como elementos de exclusión más no de conteo para su respectiva evaluación.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada o práctica, según (Sampieri 1997) menciona que este tipo de indagación se direcciona a dar una viabilidad de solución a los problemas presentados durante el lapso del proceso del proyecto, asimismo se deduce aplicada ya que la investigación formulara problemas e hipótesis del proyecto de investigación con la perspectiva de solucionar ciertos elementos fundamentas y concretos que presenta.

Diseño de investigación

fue Experimental puro, para (Daniel y González, 2009) lo cual menciona que en este diseño se toca las variables de estudio y a la vez se verificara el grado de observación y ver el efecto que se produce al momento de la correlación, posteriormente agarraremos la V2 poder ver posteriormente que producen en la V2.

3.2. Variable Y Operacionalización

Variable 1: Sustitución del cemento por la cascara de café.(Baena 2017)

Relevo de % determinado de cemento por la materia inorgánica cascará de café lo cual se incorporará al momento de efectuar la dosificación, la investigación estuvo direccionada a aumentar las propiedades mecánicas del concreto teniendo cada mezcla con c.c.c.

Variable 2: propiedades físicas y mecánicas

Estas dependerán de ciertos factores que estén ligados al rango, la forma, el tamaño de las unidades, de la misma el tipo de cemento y por consecuente la correlación A/C que se utilizara en diseño d mezcla (Sabino 1992).

Tabla 1: Cuadro de operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Adición de ceniza de cascara de café al cemento.	Suma de un porcentaje de ceniza de café en combinación del cemento a un diseño convencional de concreto, Por lo tanto, este proyecto está direccionado a determinar la comparación de la resistencia a la compresión de cada una de las mezclas de concreto con la adición de ceniza de café al diseño de mezcla. (Chinguel, 2021).	Se iniciará con una muestra del material que está realizado a base de ceniza de café, para luego adicionar al cemento en un 0%, 5%, 10%, 15% mediante el método ACI.	Boceto de mezcla por el método ACI	cemento Kg Agregado Fino Kg Agregado Grueso Kg Agua Lt
			Porcentaje de adición.	0%, 5%, 10%, 15%
Propiedades físicas y mecánicas	Las propiedades físicas y mecanicen dependerán de ciertos factores que estén ligados al rango, la forma, el tamaño de las unidades, de la misma el tipo de cemento y por consecuente la relación agua – cemento que se utilizara para la elaboración de la dosificación de mezcla y diseño de mezcla (Vidarte, 2020).	El tiempo de fraguado, el asentamiento se evaluará y calcularán cuando el concreto esté fresco. Durante el fraguado del concreto se realizarán cálculos de propiedades de compresión y flexión, que también se realizarán en el laboratorio para determinar cómo afecta la adición de ceniza de café al comportamiento del concreto.	Propiedades Físicas	Asentamiento (") NTP 330.035
				Tiempo de fraguado (min) NTP 334.006
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14, 28 días (kg/cm ²) NTP 330.034
Resistencia a la flexión del concreto a los 7, 14, 28 días (kg/cm ²) NTP 339.079				

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

3.3.1. Población: 72 probetas de concreto 210 kg/cm²

Tabla 2: *Ensayo de asentamiento*

Porcentaje	ensayos	total
0%	3	3
5%	3	3
10%	3	3
15%	3	3
TOTAL		12

Fuente: *Elaboración propia*

Para las propiedades físicas como el asentamiento se utilizó 12 conos de abrams para ver la trabajabilidad del concreto que estén dentro del rango de trabajabilidad de 2- 4 de la misma que se sacó el resultado de 1 por cada probeta de acuerdo a la norma E, 0.60 concreto armado.

Tabla 3: *Ensayo de tiempo de fraguado*

Porcentaje	ensayos	total
0%	3	3
5%	3	3
10%	3	3
15%	3	3
TOTAL		12

Fuente: *Elaboración propia*

Asimismo, el proceso de fraguado del concreto fue de 28 días calendarios lo cual tendrá el proceso de curado las 12 probetas tal como lo manda norma E.0.60.

Tabla 4: *Ensayo de resistencia a la compresión*

Porcentaje	MUESTRAS
0%	3
5%	3
10%	3
15%	3
Ensayos totales:	12

Fuente: *Elaboración propia*

Para las propiedades mecánicas se trabajaron con la población total, debido a que se estuvo trabajando con la cantidad de probetas mínima que indica el RNE en la e. 0,60, donde se estipula que deben utilizar como mínimo 3 probetas de 10 x 20 cm para conocer cada resistencia a medir.

- **Criterios de inclusión:** Probetas de concreto 210 kg/cm² bajo la dosificación según el diseño de mezcla al 0%, luego adicionando 5%, 10%, 15 % de ceniza de café.
- **Criterios de exclusión:** Probetas que quebranten con los criterios de inclusión. Probetas que se encuentren con cangrejas o patologías severas.

Muestra: Se trabajará con la población en su totalidad.

Muestreo: No se aplicó ninguna técnica de muestreo.

Unidad de análisis: Probeta de concreto 210 kg/cm².

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

En nuestro proyecto de indagación se mostró la técnica de la observación de ensayo de laboratorio, según (Domínguez, Sánchez y Benítez, 2015)

expresa que el chequeo de roturas de las probetas realizadas por la prensa hidráulica comienza a ejercer su función de resistencia a la compresión para posteriormente obtener resultados, finalmente poder recopilar la información arrojada y poder evaluar el aguante de las probetas.

Instrumento de recolección de datos

Finalmente se utilizó la Ficha de observación de ensayo de laboratorio, tal como lo menciona (Sampieri y Mendoza, 2018) menciona que es el instrumento donde se realizara las anotaciones después de a ver realizado la resistencia a la compresión y poder evaluar los resultados.

3.5. Procedimiento

Julio fue el inicio, a partir de la fecha comenzamos con la recopilación de los agregados, siendo agregados gruesos, grava de 1/2 y grava de 3/4 de rio Huallaga, de la mano con la arena que será obtenida del rio Cumbaza por su calidad ya caracterizada. Asimismo previa a una evaluación compraremos los 2 materiales, centrada en la Banda de Shiclayo, estos materiales serán proporcionalmente derivadas al laboratorio T y F amazónicos s.a.c, ubicadas en el mismo distrito, una vez obtenido el material para los respectivos ensayos se recopilara la cascara de café de la ciudad de Tarapoto proveniente de los productores de café , el proceso que se llevó a cabo fue: Evaluación de los agregados gruesos con los ensayos para ver la calidad de los agregados en el proceso granulométrico, posteriormente evaluamos ,la calidad del agregado fino con los ensayo, hicimos uso de las mallas, estufa, máquina de los ángeles y embudos , posteriormente realizamos los ensayos físicos y químicos de la ceniza de cascara de café haciendo uso al laboratorio de la Universidad Nacional de San Martin ya que es la única en el departamento que se encuentra certificada con la inacal para dichos ensayos de la materia inorgánica lo cual evaluamos su sílice y magnesio de la misma evaluaremos la gravedad específica, obteniendo los resultado procedimos a realizar el diseño de

mezcla con las proporciones del 0% convencional y con adición de cascara de café al 5%, 10%, 15% haciendo uso del trompo eléctrico, baldes, balanza, palanas y otras herramientas para luego ser moldeadas en probetas de concreto, posteriormente se dejó curar al concreto en timbos durante 28 días calendarios pero a su vez a los 7 días se hizo 3 roturas de probetas de cada diseño para ver el porcentaje de curado del concreto ya que la norma menciona que es de 60-65% , asimos a los 14 días y finalmente se evaluó el resultado final de las roturas de las probetas a los 28 días obteniendo un 100% de curado y se verifico el comportamiento de la cascara de café dentro del concreto y ver si es viable mediante el resultado de la resistencia a la compresión.

3.6. Método de análisis de datos

El producto de los ensayos, trabajo en campo, o modelado, estuvieron presentados por tablas o figuras, los cuales serán contrastados con los parámetros especificados en las normas peruanas de acuerdo a cada objetivo especificado.

3.7. Aspectos éticos

- La presente investigación estar direccionada a desarrollar en base a no contravenir la constitución política del Perú, para no tener ningún efecto para no perjudicar la misma.
- Así mismo, se afianzará a no contravenir con los derechos humanos internacionales ya que la investigación tiene que ser propia del autor sin perjudicar el derecho de cada autor.
- La investigación no está direccionada a devaluar o perjudicar las reservas de flora y fauna, de la misma que esto afianzara y resucita el impacto de contaminación haciendo uso de la reutilización de la cascara de café.
- La investigación se basa a no perjudicar los derechos de autor ya que

esta no tiene que ser relacionada al plagio ni mucho menos la copia en su totalidad, se hace mención que

- La investigación se desarrollará en base las normas éticas de la Universidad César Vallejo. Tales como la justicia, beneficencia, y la ética de no plagio.

IV. RESULTADOS.

Los resultados que se cumplen a raíz del objetivo general, el cual es determinar en qué manera impacta la agregación de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², tarapoto-2023, son los siguientes:

Tabla 05. *Resultados Prom de tiempo de fraguado*

%	TIEMPO
0	10h 48min
5	11h 23min
10	11h 24min
15	11h 32min

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 05, podemos verificar que el concreto con un 5% de aditivos presentó un promedio de tiempo de fraguado de 11 horas y 23 minutos. Además, al reemplazar el 10% de la mezcla con agregados, el tiempo de fraguado ascendió a 11 horas y 24 minutos. Por otro lado, con el 15% de aditivos, se logró un tiempo promedio de fraguado de 11 horas y 32 minutos. En conclusión, el porcentaje más adecuado es el de 5% de aditivos, ya que se obtuvo un tiempo de fraguado aceptable en comparación con el convencional de 0% con un tiempo de fraguado de 10 horas y 48 minutos.

Tabla 06. *Resultados Prom de asentamiento*

%	1 día
0	3.3
5	3.6
10	3.7
15	3.9

Fuente: elaboración propia del investigador

En la tabla 06, nos encontramos con que el concreto con un 5% de agregado adicional logró un promedio de asentamiento de 3.6 pulgadas. Esto representa un porcentaje aceptable para garantizar su trabajabilidad. Además, cuando se empleó un 10% de aditivo, el concreto obtuvo un promedio de asentamiento de 3.7 pulgadas, permaneciendo dentro del rango adecuado para ser utilizado en el concreto. Por último, en el caso del 15% de agregado, el concreto presentó un promedio de asentamiento de 3.9 pulgadas, un valor viable en comparación con el 0% de añadimiento que generó un asentamiento de 3.3 pulgadas.

Tabla 07. Resultados Prom de $f'c$ para cilindros de 15 x 30 cm

%	7 días	14 días	28 días
0	151.82	187.83	210.12
5	172.87	189.36	216.92
10	183.87	194.26	223.4
15	158.16	188.89	213.22

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 7, observamos que el concreto para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 210 kg/cm² al agregar el 5 % de aditivo logrando una resistencia de 216.92 kg/cm², del mismo modo con el 10% de adición se alcanzó una resistencia de 223.4 kg/cm² y con el 15% de aditivo se logró una resistencia de 213.22, concluimos que se logró superar con todos los diseños al cilindro patrón que solo alcanzo una resistencia de 210.12 kg/cm².

Tabla 8. Resultados Prom de $f'c$ para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

%	7 días	14 días	28 días
0	5.70	7.85	12.72
5	7.54	8.66	14.18
10	7.83	10.08	18.22
15	6.99	8.15	13.80

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 8, observamos que el concreto para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 12.72 kg/cm² al agregar el 5% de aditivo se obtuvo un

promedio de 14.18 kg/cm², del mismo modo con el 10% de adición se alcanzó un promedio de 18.22 kg/cm² y en el tercer diseño de 15% se logró un promedio de 13.80 kg/cm², por lo tanto, concluimos que al agregar 10% de aditivo resulta más beneficioso.

Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 1**, el cual es Evaluar de qué manera influye la sustitución del agregado grueso por ceniza de café en el tiempo de fraguado del concreto f'c 210 kg/cm² – 2023, son los siguientes:

Tabla 9. Resultados de tiempo de fraguado en un concreto patrón (0%)

Muestra	Tiempo
1	10h 40min
2	10h 55min
3	10h 48min
Prom	10h 48min

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 9, observamos que el concreto patrón en la primera muestra tardo 10h con 40 minutos en fraguar, como también en la segunda muestra tardo 10 horas con 55 minutos y en la tercera muestra tardo 10 horas con 48 minutos en fraguar, por lo tanto, concluimos que el promedio de tiempo de fraguado del concreto patrón es de 10 horas con 48 minutos.

Tabla 10. Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (5%) de fibra

Muestra	Tiempo
1	11h 15min
2	11h 30min
3	11h 25min
Prom	11h 23min

Fuente: elaboración propia del investigador.

De la tabla 10, observamos que el concreto con adición del 5%, en la primera

muestra tardo 11h con 15 minutos en fraguar, como también en la segunda muestra tardo 11 horas con 30 minutos y en la tercera muestra tardo 11 horas con 25 minutos en fraguar, por lo tanto, concluimos que el promedio de tiempo de fraguado del concreto con aditivo del 5% es de 11 horas con 23 minutos.

Tabla 11. Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (10%) de fibra

Muestra	Tiempo
1	11h 05min
2	11h 10min
3	10h 58min
Prom	11h 24min

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 11, observamos que el concreto con adición del 10%, en la primera muestra tardo 11h con 05 minutos en fraguar, como también en la segunda muestra tardo 11 horas con 10 minutos y en la tercera muestra tardo 10 horas con 58 minutos en fraguar, por lo tanto, concluimos que el promedio de tiempo de fraguado del concreto con aditivo del 10% es de 11 horas con 24 minutos.

Tabla 12. Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (15%) de fibra

Muestra	Tiempo
1	11h 45min
2	12h 02min
3	11h 50min
Prom	11h 32min

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 12, observamos que el concreto con adición del 15%, en la primera muestra tardo 11h con 45 minutos en fraguar, como también en la segunda muestra tardo 12 horas con 02 minutos y en la tercera muestra tardo 11 horas con 50 minutos en fraguar, por lo tanto, concluimos que el promedio de tiempo

de fraguado del concreto con aditivo del 15% es de 11 horas con 32 minutos.

Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 2**, el cual es evaluar de qué manera influye la sustitución del agregado grueso por ceniza de café en el asentamiento del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023., son los siguientes:

Tabla 13. Resultados de asentamiento en un concreto patrón (0%)

Muestra	1 día
1	3.3
2	3.4
3	3.2
Prom	3.3

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 13, observamos que el concreto patrón nos menciona que en la primera muestra alcanzo un asentamiento de 3.3 pulgadas, de la misma manera en la segunda muestra se consiguió un asentamiento de 3.4 pulgadas y en la tercera muestra se logró un asentamiento de 3.2 pulgadas, lo cual se concluye que el promedio del concreto patrón es de 3.3 pulgadas.

Tabla 14. Resultados de asentamiento en un concreto con el (5%) de fibra

Muestra	1 día
1	3.6
2	3.5
3	3.7
Prom	3.6

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 14, observamos que el concreto con aditivo del 5% nos menciona que en la primera muestra alcanzo un asentamiento de 3.6 pulgadas, de la misma manera en la segunda muestra se consiguió un asentamiento de 3.5 pulgadas y en la tercera muestra se logró un asentamiento de 3.7 pulgadas, lo

cual se concluye que el promedio del concreto con adición del 5% es de 3.6 pulgadas.

Tabla 15. Resultados de asentamiento en un concreto con el (10%) de fibra

Muestra	1 día
1	3.7
2	3.6
3	3.8
Prom	3.7

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 15, observamos que el concreto con aditivo del 10% nos menciona que en la primera muestra alcanzo un asentamiento de 3.7 pulgadas, de la misma manera en la segunda muestra se consiguió un asentamiento de 3.6 pulgadas y en la tercera muestra se logró un asentamiento de 3.8 pulgadas, lo cual se concluye que el promedio del concreto con adición del 5% es de 3.7 pulgadas.

Tabla 16. Resultados de asentamiento en un concreto con el (15%) de fibra

Muestra	1 día
1	3.8
2	3.9
3	3.9
Prom	3.9

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 16, observamos que el concreto con aditivo del 15% nos menciona que en la primera muestra alcanzo un asentamiento de 3.8 pulgadas, de la misma manera en la segunda muestra se consiguió un asentamiento de 3.9 pulgadas y en la tercera muestra se logró un asentamiento de 3.9 pulgadas, lo cual se concluye que el promedio del concreto con adición del 15% es de 3.9 pulgadas.

Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 3**, el cual es

Evaluar de qué manera influye la sustitución del agregado grueso por ceniza de café en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² – 2023, son los siguientes:

Tabla 17. Resultados de $f'c$ para un concreto patrón (%) para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	152.35	187.85	210.12
2	148.88	185.95	210.10
3	154.22	190.02	210.05
Prom	151.82	187.93	210.09

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 17, observamos que el concreto patrón para los 28 días se tiene una resistencia superior a 210 kg/cm², por ello tenemos a la primera muestra con una resistencia de 210.12 kg/cm², del mismo modo en la segunda muestra alcanzo una resistencia 210.10 kg/cm² y finalmente en la tercera muestra se logró una resistencia de 210.05 kg/cm², de lo cual salió un promedio de 210.09 kg/cm².

Tabla 18. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (5%) para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	175.65	189.48	218.13
2	170.70	185.35	216.27
3	172.25	193.23	216.36
Prom	172.87	189.36	216.92

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 18, observamos que el concreto al 5% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia superior a 210 kg/cm², por ello tenemos a la primera muestra con una resistencia de 218.13 kg/cm², del mismo modo en la

segunda muestra alcanzo una resistencia 216.27 kg/cm² y finalmente en la tercera muestra se logró una resistencia de 216.36 kg/cm², de lo cual salió un promedio de 216.92 kg/cm².

Tabla 19. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (10%) para cilindros de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	192.38	195.67	225.53
2	175.79	198.42	220.96
3	189.43	188.69	223.71
Prom	183.87	194.26	223.4

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 19, observamos que el concreto al 10% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 210 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 219.72 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una resistencia de 222.16 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 220.79 kg/cm².

Tabla 20. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (15%) para cilindros de 105 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	155.92	188.49	215.12
2	160.13	187.97	210.91
3	158.42	190.20	213.62
Prom	158.16	188.89	213.22

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 20, observamos que el concreto al 15% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 210 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 215.12 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una resistencia de 210.91 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 213.62 kg/cm².

Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 4**, el cual es Evaluar de qué manera influye la sustitución del agregado grueso por ceniza de café en la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² 2023., son los siguientes:

Tabla 21. Resultados de $f'c$ para un concreto patrón (%) para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	5.58	7.75	12.80
2	5.63	6.89	12.75
3	5.89	8.90	12.60
Prom	5.70	7.85	12.72

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 21, observamos que el concreto patrón para los 28 días se tiene una resistencia mayor a 12.72 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 12.80 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una resistencia de 12.75 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 12.60 kg/cm².

Tabla 22. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (5%) para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	7.48	8.13	14.32
2	7.62	8.48	13.79
3	7.53	9.37	14.42
Prom	7.54	8.66	14.18

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 22, observamos que el concreto al 5% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 12.72 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 14.32 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una

resistencia de 13.79 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 14.42 kg/cm².

Tabla 23. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (10%) para viguetas de 15 x 15 x 50 cm.

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	7.48	10.25	18.17
2	7.87	9.52	17.98
3	8.14	10.67	18.53
Prom	7.83	10.08	18.22

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 23, observamos que el concreto al 10% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 12.72 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 18.72 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una resistencia de 17.98 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 18.22 kg/cm².

Tabla 24. Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (15%) para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	6.87	8.16	14.02
2	7.14	8.36	13.87
3	6.98	7.93	13.52
Prom	6.99	8.15	13.80

Fuente: elaboración propia del investigador

De la tabla 24, observamos que el concreto al 15% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia mayor de 12.72 kg/cm², en la primera muestra se adquirió una resistencia de 14.02 kg/cm², en la segunda muestra obtuvo una resistencia de 13.87 kg/cm², por último, en la tercera muestra se consiguió una resistencia de 13.52 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

De los resultados con el antecedente Gonzales, (2018), se puede apreciar una incorporación de c.c.c, respecto a los resultados de compresión del concreto para el específico 3. Con respecto a la primera incorporación, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 4% con un resultado a los 28 días de $f'c=217.322$ kg/cm², y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5%, se obtuvo un resultado de $f'c=216.92$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es muy cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 0.18% por lo que es mínima, como segunda sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 6% con un resultado a los 28 días de $f'c=225.431$ kg/cm², asimismo nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, nos arrojó un $f'c=223.4$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es un poco cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 0.9% por lo que es mínima, seguidamente como tercera sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 8% con un resultado a los 28 días de $f'c=227.172$ kg/cm², y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, para lo cual el resultado fue de $f'c=213.22$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es un poco cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 6.5% por lo que aún es mínima, finalmente se especifica que el 10% es el óptimo ya que el cual obtuvo un resultado de 223.4 kg/cm². Por encima de la resistencia patrón.

Por otro lado, Mondaca, 2011 menciona en su investigación con incorporación de ceniza volante de café en el concreto, respecto a los resultados de compresión del concreto para el específico 3. Con respecto a la primera incorporación, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 10% con un resultado a los 28 días de $f'c=287.172$ kg/cm², y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5%, como resultado arrojó $f'c=216.12$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual no es muy cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 32.9 % por lo

que es grave, como segunda sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 20% con un resultado a los 28 días de $f'c= 291.225 \text{ kg/cm}^2$ y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, como resultado arrojó $f'c=223.4 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual no es grave, la diferencia entre los resultados obtenidos es 30.4% por lo que es moderada, como tercera sustitución, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 40% se obtuvo un resultado a los 28 días de $f'c= 298.642 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, como resultado nos arrojó $f'c=213.22 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual no es tan cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 28.6% por lo que es grave. Lo que se considera que de preferencia el 40% es un porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de la investigación de los autores al sobrepasar en resistencia al diseño patrón de 280 kg/cm^2 a los 28 días.

Por otro lado, Bermúdez y Castellón (2021), se puede apreciar un adiconamiento de orgánica de cafeto, respecto a los resultados de tiempo de fraguado del concreto para el específico 1. Con respecto a la primera adición, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 2% con un resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 35 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5% como resultado se obtuvo 11 horas con 23 minutos, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados obtenidos es 1.7% por lo que es mínima, como segunda sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 5% con un resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 20 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10% como resultado se obtuvo un tiempo de 11 horas con 24 minutos, lo cual la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados alcanzados es 0.6% por lo que aún sigue siendo mínima, concluyendo en la tercera sustitución, los autores consideraron un porcentaje de 8% con un

resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 40 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15% como resultado se consiguió 11 horas con 32 minutos, lo cual la variación porcentual es un poco cercana, la diferencia de los resultados logrados es 1.1% por lo que ya se considera una variación moderada, se concluye que de preferencia se debe emplear un 5% es un porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de esta investigación.

De los resultados con el antecedente Bielli (2020), se puede apreciar una incorporación de cascara de café para mejorar la resistencia, respecto a los resultados de compresión del concreto para el específico 3. Con respecto a la primera incorporación, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 20% con un resultado a los 28 días de $f'c= 226.736 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=216.92 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es un cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 4.3% por lo que es mínima, como segunda sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 30% con un resultado a los 28 días de $f'c= 231.432 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=223.4 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es un poco cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 3.4% por lo que es mínima, como tercera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 40% con un resultado a los 28 días de $f'c= 238.394 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=213.22 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es un poco cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 11.8% por lo que aún es mínima. En conclusión, consideramos que el 10% es el porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de esta investigación.

De los resultados con el antecedente Arteaga y Caccha (2022), se puede

apreciar un adiconamiento de materia orgánica de cafeto, respecto a los resultados de la resistencia a la flexión del concreto para el específico 4. Con respecto a la primera sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 5% con un resultado a los 28 días de $f'c= 15.49 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=14.18 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 8.5% por lo que es mínima, como segunda sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 10% con un resultado a los 28 días de $f'c= 18.72 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=18.22 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 2.7% por lo que es moderada, finalmente como tercera sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 15% con un resultado a los 28 días de $f'c= 20.12 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=13.80 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 45.8% por lo que es grave. Se concluye que de preferencia se debe utilizar el 10% de aditivo siendo el más óptimo en base a los resultados realizados bajo el procedimiento se esta investigación.

De los resultados con el antecedente Mayhua (2022), se puede apreciar un adiconamiento de materia orgánica de cafeto, respecto a los resultados de la resistencia a la flexión del concreto para el específico 4. Con respecto a la primera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 5% con un resultado a los 28 días de $f'c= 14.35 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=14.18 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 1.2% por lo que es mínima, como segunda sustitución, el autor tomo en cuenta un

porcentaje de 6% con un resultado a los 28 días de $f'c= 18.87 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, para lo cual el resultado fue de $f'c=18.22 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 3.4% por lo que es mínima, finalmente como tercera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 9% con un resultado a los 28 días de $f'c= 16.49 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, para lo cual el resultado fue de $f'c=13.80 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es mínima, la diferencia entre los resultados obtenidos es 16.3% por lo que es moderada. Se concluye que de preferencia se debe emplear el 10% siendo el más óptimo bajo el procedimiento se esta investigación.

Por otro lado, el autor Huamán (2022), se puede apreciar un adiconamiento de cenizas de cascara de café, respecto a los resultados de tiempo de fraguado del concreto para el especifico 1. Con respecto a la primera adición, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 10% con un resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 40 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5% como resultado tenemos 11 horas con 23 minutos, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados obtenidos es 2.4% por lo que es mínima, como segunda sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 15% con un resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 35 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10% como resultado tenemos 11 horas con 24 minutos, lo cual la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados alcanzados es 1.6% por lo que aún sigue siendo mínima, concluyendo en la tercera sustitución, el autor tomo consideración un porcentaje de 20% con un resultado de tiempo de fraguado de 11 horas con 25 minutos, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15% como resultado tenemos 11 horas con 32 minutos, lo cual la variación porcentual es un poco cercana, la diferencia

de los resultados logrados es 1.2% por lo que ya se considera una variación moderada, lo que se considera que de preferencia el 15% es un porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de esta investigación.

De los resultados con el antecedente Chujutalli y Sangama (2019), se puede apreciar una incorporación de desechos finos de cascara de café, respecto a los resultados de asentamiento del concreto para el específico 2. Con respecto a la primera sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 10% con un resultado de asentamiento a los 28 días de 3.5 pulgadas, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5% como resultado se recogió 3.6 pulgadas en los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados obtenidos es 2.9% por lo que es mínima, como segunda sustitución, los autores tomaron en cuenta un porcentaje de 15% con un resultado de asentamiento de 3.7 pulgadas a los 28 días, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10% como resultado se obtuvo 3.7 a los 28 días, lo cual la variación de la aplicación porcentual es cercana, los resultados alcanzados es 0%, concluyendo en la tercera sustitución, los autores en consideración un porcentaje de 20% con un resultado de asentamiento de 3.6 pulgadas a los 28 días, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15% como resultado se consiguió 3.9 pulgadas a los 28 días, lo cual la variación porcentual es un poco cercana, la diferencia de los resultados logrados es 8.2% por lo que aún se considera una variación mínima. Por lo tanto, se considera que de preferencia se debe usar solo el 10% siendo este el porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de esta investigación.

De los resultados con el antecedente Torres (2023), se puede apreciar un adicionamiento de ceniza de cafeto, respecto a los resultados de la resistencia a la flexión del concreto para el específico 4. Con respecto a la primera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 5% con un resultado a los 28 días de $f'c = 13.51 \text{ kg/cm}^2$, y nosotros en nuestro proyecto de investigación

con la incorporación del 5%, como resultado se recogió una resistencia de $f'c=14.18$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 4.9% por lo que es mínima, como segunda sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 10% con un resultado a los 28 días de $f'c= 17.87$ kg/cm², y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10%, para lo cual el resultado fue de $f'c=18.22$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es un poco cercana, la diferencia entre los resultados obtenidos es 2% por lo que es mínima, finalmente como tercera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 15% con un resultado a los 28 días de $f'c= 16.21$ kg/cm², y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15%, para lo cual el resultado fue de $f'c=13.80$ kg/cm² a los 28 días, si bien es cierto la aplicación porcentual es la misma, la diferencia entre los resultados obtenidos es 14.9% por lo que es moderada. Por lo tanto, se considera que de preferencia se emplee el 10% es un porcentaje más óptimo bajo el procedimiento se esta investigación.

De los resultados con el antecedente Iparraguirre (2021), se puede apreciar una incorporación de desechos finos de cascara de café, respecto a los resultados de asentamiento del concreto para el específico 2. Con respecto a la primera sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 18% con un resultado de asentamiento a los 28 días de 3.8 pulgadas, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 5% como resultado se recogió 3.6 pulgadas en los 28 días, si bien es cierto la variación de la aplicación porcentual es cercana, la diferencia de los resultados obtenidos es 5.3% por lo que es mínima, como segunda sustitución, el autor tomo en cuenta un porcentaje de 26% con un resultado de asentamiento de 3.4 pulgadas a los 28 días, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 10% como resultado se obtuvo 3.7 a los 28 días, lo cual la variación de la aplicación porcentual es cercana, los resultados alcanzados es 8.8%, concluyendo en la tercera sustitución, el autor tomo en consideración un porcentaje de 30% con

un resultado de asentamiento de 3.7 pulgadas a los 28 días, y nosotros en nuestro proyecto de investigación con la incorporación del 15% como resultado se consiguió 3.9 pulgadas a los 28 días, lo cual la variación porcentual es un poco cercana, la diferencia de los resultados logrados es 5.4% por lo que aún se considera una variación mínima. Por lo tanto, se considera que de preferencia se debe usar solo el 10% siendo este el porcentaje más óptimo bajo el procedimiento de esta investigación.

VI. CONCLUSIONES

- Por lo investigado se concluye que el adicionamiento de la ceniza de café fue una buena agregación en el concreto ya que en las evaluaciones físicas resulto casi con los mismos efectos que el diseño patrón, así mismo con las evaluaciones mecánicas tenemos que el concreto adicionando la ceniza de café resulto sobrepasando a los diseños patrones, siendo que la ceniza de café es un buen auxiliar del concreto.
- Según los resultados alcanzados el mejor porcentaje de adición al concreto para un tiempo de fraguado adecuado se recomienda utilizar el 5%, ya que este alcanzo un tiempo de 11 horas con 23 minutos.
- Por otro lado, como asentamiento del concreto tras los resultados logrados recomendamos emplear el porcentaje de adición de 5%, siendo este el más factible al lograr un asentamiento de 3.6 pulgadas.
- Seguidamente por los resultados obtenidos en resistencia a compresión llegamos a una conclusión que el porcentaje más adecuado es al utilizar el 10% de ceniza de café, el cual logro una resistencia de 223.4 kg/cm² a los 28 días.
- Finalmente, por los exámenes empleados para evaluar la resistencia a flexión, se deduce que el porcentaje más óptimo para usar es el 10% ya que este alcanzo una resistencia a flexión de 18.22 kg/cm² a los 28 días.

VII. RECOMENDACIONES

- Para próximas investigaciones se recomienda utilizar porcentajes más altos de este aditivo y analizar su comportamiento físico y mecánico, y ver si beneficia o perjudica al concreto.

- Se recomienda emplear una cantidad mínima de adición de ceniza de cascara de café para un mejor tiempo de fraguado con respecto al diseño patrón.

- De igual manera se aconseja usar un porcentaje relativamente bajo con respecto al asentamiento siendo este los más óptimos con el concreto.

- También si se requiere emplear el concreto en resistencia a compresión, se recomienda usar el 10% de ceniza de café, ya que este es el más excelente ante este trabajo.

- En lo que concierne a resistencia a flexión, en base a nuestro proyecto se recomienda emplear un porcentaje de 10%, el cual fue el más factible tras esta-

REFERENCIAS

- ABBAS, Y.M., FARES, G. y KHAN, M.I., 2023. Strength and sensitivity analysis of shear-deficient ultrahigh performance fiber reinforced concrete beams using hybrid neuro-fuzzy approach. *Journal of Building Engineering* [en línea], vol. 72, no. April, pp. 106624. ISSN 23527102. DOI 10.1016/j.jobbe.2023.106624. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106624>.
- AHMAD, J. y ZHOU, Z., 2022. Mechanical Properties of Natural as well as Synthetic Fiber Reinforced Concrete: A Review. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 333, no. March, pp. 127353. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2022.127353. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127353>.
- AKHTAR, M.N., JAMEEL, M., IBRAHIM, Z., MUHAMAD BUNNORI, N. y BANI-HANI, K.A., 2023. Development of sustainable modified sand concrete: An experimental study. *Ain Shams Engineering Journal* [en línea], vol. 15, no. 1, pp. 102331. ISSN 20904479. DOI 10.1016/j.asej.2023.102331. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102331>.
- ALHAMAYDEH, M., MARKOU, G., BAKAS, N. y PAPADRAKAKIS, M., 2022. AI-based shear capacity of FRP-reinforced concrete deep beams without stirrups. *Engineering Structures* [en línea], vol. 264, no. May, pp. 114441. ISSN 18737323. DOI 10.1016/j.engstruct.2022.114441. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114441>.
- ALJIDDA, O., EL REFAI, A. y ALNAHHAL, W., 2023. Experimental and analytical investigation on the use of NSM-BFRP and NSM-GFRP bars in strengthening corrosion-damaged RC slabs. *Composite Structures*, vol. 322, no. August. ISSN 02638223. DOI 10.1016/j.compstruct.2023.117428.
- ALKHATIB, S. y DEIFALLA, A., 2022. Reliability-based assessment and

- optimization for the two-way shear design of lightweight reinforced concrete slabs using the ACI and EC2. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 17, no. December 2021, pp. e01209. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2022.e01209. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01209>.
- ALMASABHA, G., AL-SHBOUL, K.F., SHEHADEH, A. y ALSHBOUL, O., 2023. Machine learning-based models for predicting the shear strength of synthetic fiber reinforced concrete beams without stirrups. *Structures* [en línea], vol. 52, no. April, pp. 299-311. ISSN 23520124. DOI 10.1016/j.istruc.2023.03.170. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.03.170>.
 - ALROUSAN, R.Z. y ALNEMRAWI, B.R., 2022. Punching shear behavior of FRP reinforced concrete slabs under different opening configurations and loading conditions. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 17, no. September, pp. e01508. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2022.e01508. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01508>.
 - AMBICHO, M., 2022. Adición de cenizas de cáscara de huevo triturado para mejorar las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en pavimentos, Pasco 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 8, no. 5, pp. 0-3. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 - ANDRADE ANA, 2017. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE LAS EMPRESAS ECUATORIANAS EXPORTADORAS DE PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS DE CAFÉ, PERIODO 2009-2015. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ* [en línea], vol. 4, no. 6, pp. 9-15. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14147/Trabajo de Titulación PUCE final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- ARTEAGA, S. y CACCHA, M., 2022. Comparación en la adición de cenizas de la cascarilla de arroz y café para mejorar las propiedades del concreto F'c 210kg/cm² en edificaciones, Ica 2021. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 1-155. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92300>.
- BAENA, G., 2017. *Protocolo y diseño de la Metodología de la Investigación*. [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786077447528. Disponible en: file:///C:/Users/Tony Sanchez/Downloads/metodologia de la investigacion Baena 2017.pdf.
- BERMÚDEZ, J. y CASTRILLÓN, M., 2021. Análisis de los factores financieros, técnicos y humanos que limitan la implementación de la metodología BIM en la fase de construcción del proyecto CEFE Las Cometas. *Repositorio de la Universidad Católica de Colombia* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 1-95. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/27244>.
- BETANCOURT, jordan, 2022. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPORTUNIDADES COMERCIALES DEL CAFÉ ECUATORIANO Y SUS ELABORADOS A NIVEL INTERNACIONAL. *Universidad Técnica de Machala* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 1-34. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18527/1/EQUACA-2022-EA-DE00011.pdf>.
- BIELLI, F., GONZÁLEZ, L., GUARINO, L. y IBÁÑEZ, M., 2020. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD. *Universidad Tecnológica Nacional* [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 1-232. Disponible en: [https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5866/Producción y comercialización de CAFE INSTANTANEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5866/Producción_y_comercialización_de_CAFE_INSTANTANEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- CHI, L., LI, W., LI, Z., WANG, Z., LU, S. y LIU, Q., 2022. Investigation of the hydration properties of cement with EDTA by alternative current impedance spectroscopy. *Cement and Concrete Composites* [en línea], vol. 126, no. December 2021, pp. 104365. ISSN 09589465. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2021.104365. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.104365>.

- CHUJUTALLI, J. y SANGAMA, V., 2019. Depuración de metales totales con cáscara molida de Theobroma cacao de las aguas negras de la quebrada Poloponta, Tabalosos, 2019. *Universidad Cesar Vallejo* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 82. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45983>.
- CONTRERAS, N., 2018. "DIAGNÓSTICO DE MERMAS EN FÓRMULAS ENTERALES (FE) Y SUPLEMENTOS NUTRICIONALES ORALES (SNO) PREPARADAS EN SERVICIO DIETÉTICO DE LECHE/CENTRAL DE FÓRMULAS ENTERALES (SEDILE/CEFE), UTILIZADAS EN PACIENTES ADULTOS HOSPITALIZADOS EN HOSPITAL CLÍNICO SAN BORJA. *Universidad de Chile* [en línea], vol.01, no. 3, pp. 1-23. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/150666/Natalia_ContrerasJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- DANESHVAR, D., BEHNOOD, A. y ROBISSON, A., 2022. Interfacial bond in concrete-to-concrete composites: A review. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 359, no. September, pp. 129195. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2022.129195. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129195>.
- DANIEL, H. y GONZÁLEZ, L., 2009. Metodología De La Investigación. , pp. 1-22. DELGADO, M. y SANCHEZ, R., 2023. Evaluación de las cenizas de cáscara de café en las propiedades mecánicas del concreto f'c=280 kg/cm², Tarapoto - 2023. *Universidad Cesar Vallejo* [en línea], vol. 7, no. 5, pp.1-103. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- DOMINGUEZ, E., 2008. El Café de México en el Mundo. *INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY* [en línea], vol. 1, no. 3, pp. 77. Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631876/33068001073858.pdf?sequence=1>.

- DOMÍNGUEZ, S., SÁNCHEZ, E.E. y SÁNCHEZ DE APARICIO Y BENÍTEZ, G.A., 2015. Guía para elaborar una tesis. *The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference*, vol. 1, pp. 1689-1699.
- DU, J.J., SONG, H.Y., AN, M.R. y LI, Y.L., 2022. Effect of rare earth element on amorphization and deformation behavior of crystalline/amorphous dual-phase Mg alloys. *Materials and Design*, vol. 221. ISSN 18734197. DOI 10.1016/j.matdes.2022.110979.
- FAYED, S., MADENCI, E., BAHRAMI, A., ÖZKILIÇ, Y.O. y MANSOUR, W., 2023. Experimental study on using recycled polyethylene terephthalate and steel fibers for improving behavior of RC columns. *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2023.e02344.
- FERRO AZCONA, H., MESA-JURADO, M.A., ESPINOZA-TENORIO, A., DÍAZ PERERA, M.Á., MENDOZA-CARRANZA, M., OLIVERA-VILLARROEL, M. y GÓMEZ-PAIS, G. de las M., 2022. Coastal communities' adaptive capacity to climate change: Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico. *Ocean and Coastal Management*, vol. 220, no. March. ISSN 09645691. DOI 10.1016/j.ocecoaman.2022.106080.
- FRÍAS, A. y HOLGUÍN, F., 2021. "Mejoramiento de propiedades del bloque de concreto adicionando cáscara de frijol y café para viviendas unifamiliares en Pacaipampa – Piura -2021". *Univercidad Cesar Vallejo* [en línea], vol. 5, no. 3, pp. 155. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88293/Frías_SAM-Holguín_CF-SD.pdf?sequence=1.
- GAO, D., XUE, C., ZHANG, T. y LI, C., 2023. Size effect on the shear capacity of HFRP bar reinforced concrete members without stirrups. *Journal of Building Engineering* [en línea], vol. 72, no. April, pp. 106620. ISSN 23527102. DOI 10.1016/j.jobbe.2023.106620. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106620>.

- GARCIA, K., 2008. Santa María Coixtepec , Oaxaca ". *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LAMIXTECA* [en línea], vol. 1, no. 4, pp. 169. Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10691.pdf.
- GONZÁLEZ, T., 2018. Los pequeños productores de café en Chiapas y el desarrollo de capacidades locales a partir del proceso de integración al comercio justo. *El colegio de la frontera norte* [en línea], vol. 3, no. 2, pp. 160. Disponible en: <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2018/10/TESIS-González-Escalante-Teresa.pdf>.
- GOUDA, O., HASSANEIN, A. y GALAL, K., 2023. Experimental and numerical study on the crack width and deflection performance of GFRP reinforced concrete beams. *Engineering Structures* [en línea], vol. 283, no. September 2022, pp. 115721. ISSN 18737323. DOI 10.1016/j.engstruct.2023.115721. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.115721>.
- HE, W., RODRÍGUEZ, R.M. y MARTÍNEZ, L., 2023. Average consistency index based consensus model for a group decision making problem dealing with ELICIT expressions. *Computers and Industrial Engineering* [en línea], vol. 184, no. August, pp. 109511. ISSN 03608352. DOI 10.1016/j.cie.2023.109511. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109511>.
- HUAMAN, E., 2022. Utilización de la Pulpa de Café para Mejorar la Fertilidad de los Suelos Cafetaleros del Centro Poblado Alto Ihuamaca, 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- HUAMÁN, O., 2021. *Evaluación de resistencia a compresión del concreto f'c 210 Kg/Cm2, con adición de ceniza de cascara de café, San Ignacio, Cajamarca* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 0000000344128. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- HUANCAPAZA, A., 2021. Influencia de la ceniza de cascara de café en las propiedades físico mecánicas de la sub rasante, Yanahuaya-Sandia- Puno 2021. *Univercidad Cesar Vallejo* [en línea], vol. 4, no. 2, pp. 0-2. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80822>.
- IPARRAGUIRRE, R., 2021. nfluencia de la adición de la ceniza de la cascarilla de café en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Oxapampa — 2021. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- JAYASINGHE, T., GUNAWARDENA, T. y MENDIS, P., 2022. Assessment of shear strength of reinforced concrete beams without shear reinforcement: A comparative study between codes of practice and artificial neural network. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 16, no. March, pp. e01102. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2022.e01102. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01102>.
- KAKLAUSKAS, G. y SOKOLOV, A., 2021. A peculiar value of M to M_{cr} ratio: Reconsidering assumptions of curvature analysis of reinforced concrete beams. *Applications in Engineering Science* [en línea], vol. 7, no. April, pp. 100053. ISSN 26664968. DOI 10.1016/j.apples.2021.100053. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apples.2021.100053>.
- LAURA, M. y MENDOZA, J., 2022. “Diseño de un adoquín de concreto con adición de cáscara de aguaje para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto-2021”. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 5, no. 4, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- LLAJA, J. y VASQUEZ, K., 2022. Diseño de concreto con influencia de vidrio triturado y cenizas de cascarillas de café para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 3, no.4, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MAYHUA, I., 2022. Influencia de la ceniza de cascarilla de café en las propiedades de resistencia del concreto para pavimentos rígidos, Cusco 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 6, no. 5, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MOLOCHO, J. y RODRÍGUEZ, D., 2020. Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 1-141. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MONDACA, S., 2011. Desarrollo de la actividad cafetalera (como alternativa de crecimiento). *UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD* [en línea], vol. 3, no. 4, pp. 124. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/1771/T-1315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- MURAD, Y.Z., HUNIFAT, R. y AL-BODOUR, W., 2020. Interior Reinforced Concrete Beam-to-Column Joints Subjected to Cyclic Loading: Shear Strength Prediction using Gene Expression Programming. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 13, pp. e00432. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2020.e00432. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00432>.
- OU, Y.C., JOJU, J. y HSU, W.C., 2022. Cyclic behavior of shear-critical concrete columns with unstressed steel strands as longitudinal reinforcement. *Engineering Structures* [en línea], vol. 264, no. December 2021, pp. 114465. ISSN 18737323. DOI 10.1016/j.engstruct.2022.114465. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114465>.

- ÖZKILIÇ, Y.O., BAŞARAN, B., AKSOYLU, C., KARALAR, M. y MARTINS, C.H., 2023. Mechanical behavior in terms of shear and bending performance of reinforced concrete beam using waste fire clay as replacement of aggregate. *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, no. April. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2023.e02104.
- PEÑA, M. y QUISPE, T., 2022. Mejoramiento de la subrasante del suelo arcilloso incorporando cenizas de cascaras de castaña – cacao en Calle Mardini, Puerto Maldonado - 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 5, no. 7, pp. 1-118. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- RAMADAN, M., ORS, D.M., FARGHAL, A.M., AFIFI, A., ZAHER, A.H. y EBID, A.M., 2023. Punching shear behavior of HSC & UHPC posttensioned flat slabs — An experimental study. *Results in Engineering* [en línea], vol. 17, no. November 2022, pp. 100882. ISSN 25901230. DOI 10.1016/j.rineng.2023.100882.
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.100882>.
- REVILLA-CUESTA, V., EVANGELISTA, L., DE BRITO, J., SKAF, M. y MANSO, J.M., 2022. Shrinkage prediction of recycled aggregate structural concrete with alternative binders through partial correction coefficients. *Cement and Concrete Composites* [en línea], vol. 129, no. March, pp. 104506. ISSN 09589465. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2022.104506. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2022.104506>.
- RUEDA-GARCÍA, L., BONET, J.L., MIGUEL, P. y FERNÁNDEZ-PRADA, M.Á., 2023. Experimental analysis of the shear resistance of precast concrete T-beams with a top cast-in-place slab. *Engineering Structures*, vol. 291, no. April. ISSN 18737323. DOI 10.1016/j.engstruct.2023.116462.
- SABINO, C., 1992. Carlos Sabino. *El proceso de Investigación* [en línea], vol. 1, pp. 66-88. Disponible en: http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf.

- SALDAÑA, C. y TRINIDAD, A., 2022. Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza de cascara de huevo, para mejorar la resistencia a compresión. Tarapoto 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 6, no. 5, pp.1-126. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/105700>.
- SAMPIERI, H.R. y MENDOZA TORRES, C.P., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantativa, cualitativa y mixta*. [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf.
- SAMPIERI, R., 1997. Metodología de la investigación. *revista de metoodologia* [en línea], vol. 4, no. 6, pp. 497. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n_Sampieri.pdf.
- SANDOVAL, G. y HUAMAN, M., 2021. Efecto de la adición de ceniza de cáscara de café en la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto — Jaén 2021. *Universidad César Vallejo* [en línea], vol. 3, no. 2, pp. 73. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- SANTIANA, F., 2013. Proyecto De Factibilidad Para Creación De Una Microempresa Dedicada a La Producción Y Comercialización De Café Molido Lojano En La Ciudad Quito. *UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO* [en línea], vol. 2, no. 5, pp. 0-158. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5237/1/UPS-QT03693.pdf>.
- SHATARAT, N. y SALMAN, D., 2022. Investigation of punching shear behavior of flat slabs with different types and arrangements of shear reinforcement. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 16, no. March, pp. e01028. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2022.e01028. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01028>.

- TORRES, J., 2023. Aplicación de compost de cáscara de cacao y estiércol para recuperar suelos degradados de cultivos de arroz, Bellavista, 2022. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 1- 118. Disponible en:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- VASQUEZ, C., 2020. Ecoladrillo artesanal con inclusión de ceniza de cáscara de café para albañilería con fines estructurales, ciudad de Bagua Grande, Amazonas. *Universidad cesar vallejo* [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 1-118. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ANEXOS

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	VI: Ceniza de Café	diseño de mezcla por el método de ACI	indicador asentamiento	Tipo: Aplicado o practico
¿De qué manera influye la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 - 2023?	Determinar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 - 2023?	La adición de la ceniza de café mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023.		porcentaje de adición	indicador tiempo de fraguado	Diseño: Experimental puro
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica	VD: Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Propiedades mecánicas	resistencia a la compresión	Población: 36 probetas mas 36 vigas concreto 210 kg/cm2
Evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en el tiempo de fraguado del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en el asentamiento del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023.	Evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en el tiempo de fraguado del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en el asentamiento del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, evaluar de qué manera influye la adición de la ceniza de café en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023.	La adición de la ceniza de café aumenta en el tiempo de fraguado del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, la adición de la ceniza de café mejora el asentamiento del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, la adición de la ceniza de café aumenta la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023, la adición de la ceniza de café aumenta la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2 – 2023.				resistencia a la flexión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

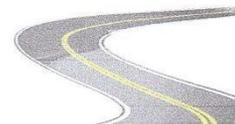


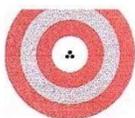
 Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
C.E. DE LABORATORIO DE SUELOS
MOENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. **Solicitante** : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.
Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

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

2. **Descripción del Equipo** : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 150727
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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**
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

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	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

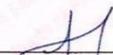
6. **Condiciones Ambientales**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,2	2,4
Humedad %	74	73

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,616	100,714	-0,62	-0,71	100,7	-0,66	-0,10
200	200,575	200,462	-0,29	-0,23	200,5	-0,26	0,06
300	300,416	300,524	-0,14	-0,17	300,5	-0,16	-0,04
400	400,650	400,558	-0,16	-0,14	400,6	-0,15	0,02
500	500,227	500,346	-0,05	-0,07	500,3	-0,06	-0,02
600	600,274	600,431	-0,05	-0,07	600,4	-0,06	-0,03
700	700,557	700,672	-0,08	-0,10	700,6	-0,09	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

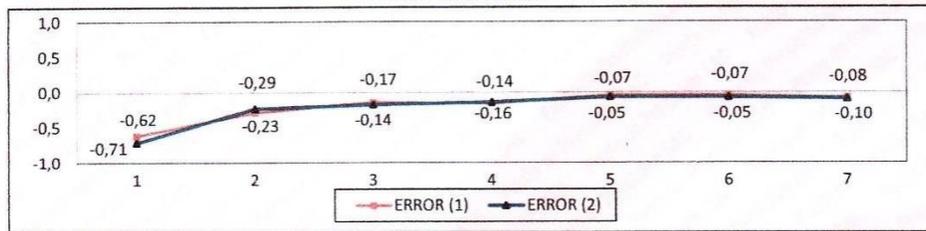
Ecuación de ajuste : $y = 1,0002x - 0,5969$

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

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 1 de 3

Expediente	: T 206-2023	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	: 2023-05-16	
1. Solicitante	: CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.	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.
Dirección	: JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	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.
Marca	: OHAUS	
Modelo	: SJX6201/E	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.
Número de Serie	: B720134606	
Alcance de Indicación	: 6 200 g	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.
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,1 g	La calibración se realizó en el laboratorio de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C. en la dirección JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN.
Procedencia	: CHINA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-05-12	
3. Método de Calibración		
4. Lugar de Calibración		



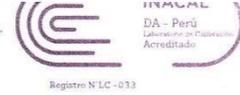
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



Laboratorio PP

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-376-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,6	27,8
Humedad Relativa	74,3	74,3

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)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 203,2 g para una carga de 6 200,0 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 Metrológica 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.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 32 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,1	0,08	0,06
2	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,09	0,05
3	3 100,0	0,08	-0,03	6 199,9	0,07	-0,13
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 100,0	0,07	-0,02	6 199,9	0,08	-0,14
6	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,09	-0,05
7	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,03
8	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
9	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 199,9	0,09	-0,15
Diferencia Máxima			0,03	0,21		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	-0,01
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,09	-0,04	-0,03
3		1,0	0,08	-0,03		2 000,0	0,07	-0,02	0,01
4		1,0	0,09	-0,04		1 999,9	0,06	-0,11	-0,07
5		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,08	-0,13	-0,11
Error máximo permitido: ± 0,3 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

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)		
1,00	1,0	0,07	-0,02							
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,01	5,0	0,08	-0,03	-0,01	0,1	
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,01	20,0	0,09	-0,04	-0,02	0,1	
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,02	50,0	0,07	-0,02	0,00	0,1	
500,00	500,0	0,07	-0,02	0,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	0,1	
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,01	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	0,2	
1 500,00	1 500,0	0,08	-0,03	-0,01	1 500,1	0,09	0,06	0,08	0,2	
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,02	2 000,1	0,07	0,08	0,10	0,2	
5 000,00	5 000,1	0,07	0,08	0,10	5 000,1	0,06	0,09	0,11	0,3	
6 000,00	6 000,1	0,06	0,09	0,11	6 000,1	0,08	0,07	0,09	0,3	
6 200,01	6 200,1	0,08	0,06	0,08	6 200,1	0,08	0,06	0,08	0,3	

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,71 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{8,29 \times 10^{-9} \text{ g}^2 + 6,81 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023

Página: 1 de 3

Expediente	: T 206-2023	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	: 2023-05-16	
1. Solicitante	: CONSULTORES T & F AMAZONICOS 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.
Dirección	: JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	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.
Marca	: PATRICK'S	
Modelo	: ACS-708W	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.
Número de Serie	: NO INDICA	
Alcance de Indicación	: 30 kg	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.
División de Escala de Verificación (e)	: 2 g	
División de Escala Real (d)	: 2 g	4. Lugar de Calibración LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C. JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
Procedencia	: CHINA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-05-12	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LM-377-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

Table with 3 columns: Parameter, Minimum, Maximum. Rows: Temperatura (27,6, 27,7), Humedad Relativa (74,3, 74,3)

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).

Table with 3 columns: Trazabilidad, Patrón utilizado, Certificado de calibración. Rows: INACAL - DM, Juego de pesas (exactitud F1), Pesa (exactitud F1), Pesa (exactitud F1), Pesa (exactitud F1)

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración. 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 Metrológica 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. De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 32 °C. La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL table with 4 columns: Item, TIENE, ESCALA, NO TIENE. Rows: AJUSTE DE CERO, OSCILACIÓN LIBRE, PLATAFORMA, NIVELACIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Table with 7 columns: Medición N°, Carga L1= 15,000 kg (I, ΔL, E), Carga L2= 30,000 kg (I, ΔL, E), Temp. (°C) Initial/Final. Includes summary rows for Diferencia Máxima and Error máximo permitido.



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LM-377-2023

Página: 3 de 3

2	5
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	27,7	27,7

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,0200	0,020	1,4	-0,4	10,000	10,000	1,2	-0,2	0,2
2		0,020	1,2	-0,2		10,002	1,4	1,6	1,8
3		0,020	1,8	-0,8		10,000	1,6	-0,6	0,2
4		0,020	1,6	-0,6		9,998	1,8	-2,8	-2,2
5		0,020	1,4	-0,4		10,002	1,2	1,8	2,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 4 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	27,6	27,6

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,0200	0,020	1,4	-0,4						
0,1000	0,100	1,6	-0,6	-0,2	0,100	1,4	-0,4	0,0	2
1,0000	1,000	1,8	-0,8	-0,4	1,000	1,6	-0,6	-0,2	2
2,0000	2,000	1,4	-0,4	0,0	2,000	1,8	-0,8	-0,4	2
5,0000	5,000	1,2	-0,2	0,2	5,000	1,4	-0,4	0,0	2
7,0000	7,000	1,6	-0,6	-0,2	7,000	1,6	-0,6	-0,2	2
10,0000	10,000	1,8	-0,8	-0,4	10,000	1,8	-0,8	-0,4	2
15,0000	15,000	1,4	-0,4	0,0	15,000	1,8	-0,8	-0,4	4
20,0000	20,000	1,6	-0,6	-0,2	20,000	1,4	-0,4	0,0	4
25,0000	25,000	1,0	0,0	0,4	25,000	1,6	-0,6	-0,2	4
30,0000	30,000	1,8	-0,8	-0,4	30,000	1,8	-0,8	-0,4	4

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,42 \times 10^{-9} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,76 \times 10^0 \text{ g}^2 + 6,20 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga Incrementada E Error encontrado E_o 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

INFORME DE LABORATORIO (FIRMADO POR UN ING DE LABORATORIO Y SI HUBIESE EL TECNICO LABORATORISTA)



INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2, 2023”

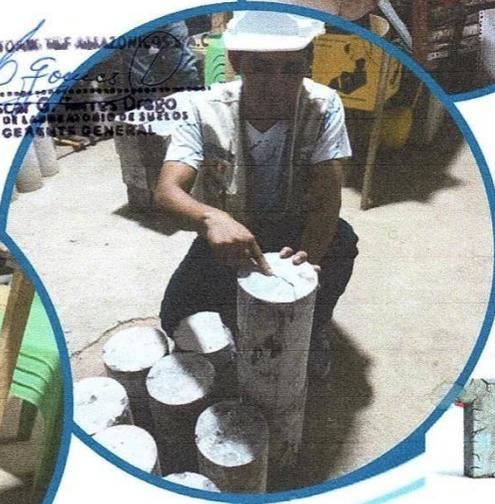
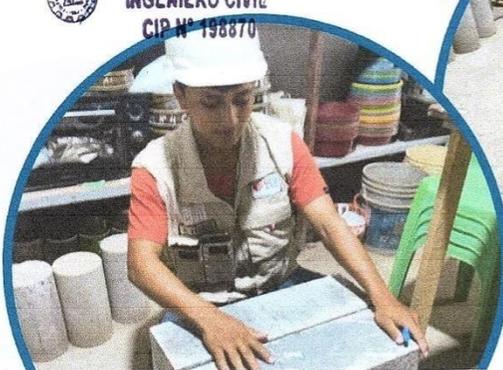
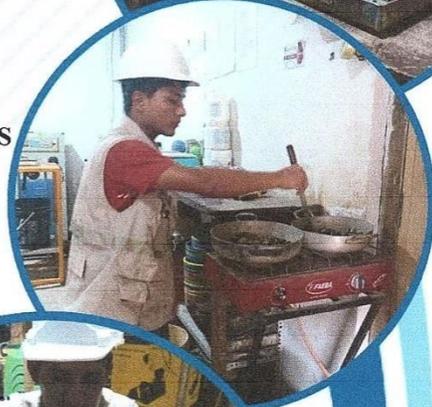
**SOLICITADO: Gonzales coronel, Oscar Edwin
Jara Rosas, Julio Cesar**

REALIZADO: “CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.”

**F’C = 210 Kg/cm²
Tarapoto**

**Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870**

**CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Barbo
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL**





INDICE

1. INTRODUCCION.

2. RESISTENCIA.

3. TIPO DE USO

4. CANTERAS

5. MATERIALES

- 5.1 Cemento
- 5.2 Agregados
 - 5.2.1 Agregado fino
 - 5.2.2 Agregado grueso
- 5.3 Agua

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

- 6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA
- 6.2 - Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. – RIO HUALLAGA

7. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

8. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

- 8.1.- Concreto Clase F'c = 210 Kg/Cm²
- 8.2.- Diseño óptimo para 9 probetas y 9 Vigas – patrón:

F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CONVENCIONAL 0%)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 5%)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 10%)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 15%)


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
REC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





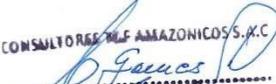
9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. ANEXOS

-Se adjunta el certificado de calibración de equipo


Ruiz Pareles Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. INTRODUCCION.

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño: $F'c = 210$

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CONVENCIONAL 0%)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 5 %)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 10%)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 15%)

2.- RESISTENCIA:

■ Clase $F'C = 210$ Kg/cm².

3. - TIPO DE USO

- Probetas
- Vigas

4.- CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

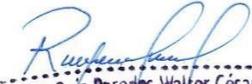
4.1 Canteras:

- Arena Natural. (Rio Cumbaza)
Tamaño máximo nominal 1/2"
Tamaño mínimo nominal 3/8"
- Grava chancada. (Rio Huallaga)
Tamaño máximo nominal 1"
Tamaño mínimo nominal 3/4"

5.- MATERIALES

5.1 Cemento

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



5.2 Agregados

5.2.1. Agregado fino – Rio Cumbaza

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75 mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos.
La arena a utilizar en el presente diseño será Arena Natural procedente de la CANTERA RIO CUMBAZA - CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.

5.2.2 Agregado grueso – Rio Huallaga

Se considera como tal al material granular con diámetro inferior a la malla 3/4" (19.050 mm) y que queda retenido en el tamiz N° 4 (4.75 mm), las gravas a utilizar en el presente diseño serán Grava Chancada, limpias y de gran durabilidad procedente de la Cantera RIO HUALLAGA - CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C las piedras deben ser limpias y de gran durabilidad en el caso del concreto la grava debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.

5.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo

6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

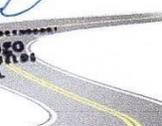
6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \leq -140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \geq 210$ 75%
Sales solubles totales	MTC 219	0.5

6.2 - Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C – RIO HUALLAGA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63.50 mm (2 1/2")	---	---	---	---	100	---	100
50.80 mm (2")	---	---	---	100	95 - 100	100	90 - 100
38.10 mm (1 1/2")	---	---	100	95 - 100	---	90 - 100	35 - 70
25.40 mm (1")	---	100	95 - 100	---	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19.05 mm (3/4")	100	95 - 100	---	35 - 70	---	0 - 15	---
12.70 mm (1/2")	95 - 100	---	25 - 60	---	10 - 30	---	0 - 5
9.52 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	---	10 - 30	---	0 - 5	---
4.76 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	---	---
2.36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	---	---	---	---

Ensayo	Norma	Requerimientos	
Sales solubles totales	MTC E 215	0.55	Máx
Abrasión	MTC E 207	40 %	Máx

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
MEMBRE GENERAL





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



7.0 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

7.1-Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

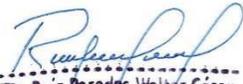
Ensayo	Requerimientos	Resultados	Verificación
Equivalente de arena	$f_c \geq - 210 75\%$	49.0	CUMPLE
Sales solubles totales (Fino)	0.5 Max	0.046	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.86
Peso unitario suelto	1514
Peso unitario varillado	1655

7.2- Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C – RIO HUALLAGA

Ensayo	Requerimientos		Resultados	Verificación
Sales solubles totales	0.55	Máx	0.034	CUMPLE
Abrasión	40 %	Máx	21.9	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.46
Peso unitario suelto	1424
Peso unitario varillado	1524


 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar S. Torres Drago
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 REPRESENTANTE GENERAL

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





8.0 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 210 Kg/cm²

8.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Convencional 0.0%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.6
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Brago
Oscar G. Torres Brago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.2 Concreto Clase F^cC = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Con adición por ceniza de café 5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F ^c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 5%	gr	21.03

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F ^c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 5%	gr	1160.5

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
I.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.3 Concreto Clase F'c = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Con adición por ceniza de café 10%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.2
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 10%	gr	42.05

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 10%	gr	2321.1

Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 INGENIERO DE SUELOS
 REPRESENTANTE GENERAL





8.4 Concreto Clase F'c = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Con adición por ceniza de café 15%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.0
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 15%	gr	63.08

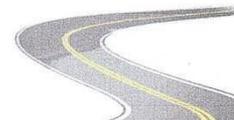
PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 15%	gr	3481.6


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.5. Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Convencional 0.0%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.6
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 INGENIERO GENERAL





8.1.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con adición de ceniza de café 5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 5%	gr	21.03

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 5%	gr	1160.5

Walter Paredes
RUIZ Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.1.2 Concreto Clase F'c = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con adición de ceniza de café 10%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.2
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 10%	gr	42.05

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 10%	gr	2321.1

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
 Oscar G. Torres Drago
 INGENIERO GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



8.1.3 Concreto Clase F'c = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con adición de ceniza de café 15%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arenas Naturales)	m ³	748.0
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1102.4
Agua	l	131.3
Aditivo - ceniza de café 15%	gr	63..08

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arenas Naturales)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	13.3
Aditivo - ceniza de café 15%	gr	3481.6

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar C. Torres
Oscar C. Torres Drago
T.C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
LABORANTE GENERAL





8.2 Diseño óptimo para 9 probetas – patrón:

- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CONVENCIONAL 0%)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 5 %)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 10%)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 15%)

PROBETAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.671		
104.069		
12.395		
0.000		

ADITIVO 5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.635	68.973	
104.069		
12.395		
1.662		

ADITIVO 10%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.625	67.300	
104.069		
12.395		
3.325		

ADITIVO 15%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009208	9	15
40.077		
71.293	66.258	
105.068		
12.514		
5.035		

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar Torres Drago
INGENIERO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CONVENCIONAL 0%)
 F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 5%)
 F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 10%)
 F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE CAFÉ CON ADITIVO 15%)

VIGAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.671		
104.069		
12.395		
0.000		

ADITIVO 5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.635	68.973	
104.069		
12.395		
1.662		

ADITIVO 10%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009121	9	15
39.696		
70.625	67.300	
104.069		
12.395		
3.325		

ADITIVO 15%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.009208	9	15
40.077		
71.293	66.258	
105.068		
12.514		
5.035		

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter, César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSGAR G. TORRES DRAGO
 I.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

Determinar en qué manera impacta la agregación de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², tarapoto-2023, son los siguientes:

Resultado promedio de tiempo de fraguado

%	TIEMPO
0	10h 48min
5	11h 23min
10	11h 24min
15	11h 32min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto patrón (0%)

MUESTRA	TIEMPO
1	10h 40min
2	10h 55min
3	10h 48min
PROM.	10h 48min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (5%)

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 15min
2	11h 30min
3	11h 25min
PROM.	11h 23min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (10%)

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 05min
2	11h 10min
3	11h 58min
PROM.	11h 24min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (15%)

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 45min
2	12h 02min
3	11h 50min
PROM.	11h 32min

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

Resultado promedio de tiempo de asentamiento

%	1 DÍA
0	3.3
5	3.6
10	3.7
15	3.9

Resultados de asentamiento en un concreto patrón (0%)

MUESTRA	1 DÍA
1	3.3
2	3.4
3	3.2
PROM.	3.3

Resultados de asentamiento en un concreto con el (5%)

MUESTRA	1 DÍA
1	3.6
2	3.5
3	3.7
PROM.	3.6

Resultados de asentamiento en un concreto con el (10%)

MUESTRA	1 DÍA
1	3.7
2	3.6
3	3.8
PROM.	3.7

Resultados de asentamiento en un concreto con el (15%)

MUESTRA	1 DÍA
1	3.8
2	3.9
3	3.9
PROM.	3.9

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar Torres Drago
INGENIERO GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Resultados Promedio de f'c para cilindros de 10 x 20 cm

%	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
0	151.82	187.83	210.12
5	172.87	189.36	216.92
10	183.87	194.26	223.4
15	158.16	188.89	213.22

Resultados de f'c para un concreto adicionando (0%) para cilindros de 10x20 cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	152.35	187.85	210.12
2	148.88	185.95	210.1
3	154.22	190.02	210.05
PROM.	151.82	187.93	210.09

Resultados de f'c para un concreto adicionando al (5%) para cilindros de 10x20cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	175.65	189.48	218.13
2	170.7	185.35	216.27
3	172.25	193.23	216.36
PROM.	172.87	189.36	216.92

Resultados de f'c para un concreto adicionando al (10%) para cilindros de 10x20 cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	192.38	195.67	225.53
2	175.79	198.42	220.96
3	189.43	188.69	223.71
PROM.	183.87	194.24	223.4

Resultados de f'c para un concreto adicionando al (15%) para cilindros de 10x20cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	155.92	188.49	215.12
2	160.13	189.97	210.91
3	158.42	190.2	213.62
PROM.	158.16	188.89	213.22

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 192270

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
 Oscar Torres Drago
 T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





Resultados Promedio de f^c para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

%	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
0	5.7	7.85	12.72
5	7.54	8.66	14.18
10	7.83	10.08	18.22
15	6.99	8.15	13.8

Resultados de f^c para un concreto adicionando (0%) para viguetas de 15x15x50 cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	5.58	7.75	12.8
2	5.63	6.89	12.75
3	5.89	8.9	12.6
PROM.	5.7	7.85	12.72

Resultados de f^c para un concreto adicionando al (5%) para viguetas de 15x15x50 cm

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	7.48	8.13	14.32
2	7.62	8.48	13.79
3	7.53	9.37	14.42
PROM.	7.54	8.66	14.18

Resultados de f^c para un concreto adicionando al (10%) para para viguetas de 15x15x50 cm.

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	7.48	10.25	18.17
2	7.87	9.52	17.98
3	8.14	10.67	18.53
PROM.	7.83	10.08	18.22

Resultados de f^c para un concreto adicionando al (15%) para viguetas de 15x15x50 cm

MUESTRA	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	6.87	8.16	14.02
2	7.14	8.36	13.87
3	6.98	7.93	13.52
PROM.	6.99	8.15	13.8

Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIPN° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar S. Torres Drago
 T.C. DE LA ESPECIALIDAD DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





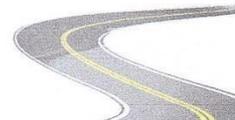
10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❑ El material de Grava Chancada debe tener como máximo 1/2" y que retenga La N° 4" ...
- ❑ La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo.
- ❑ La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- ❑ Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo respectivos, de las cuales se utilizó Arena Natural (Rio Cumbaza) y Grava Chancada de 3/4" y 1/2" (Rio Huallaga), haciendo una combinación del 80% de Grava Chancada de 3/4" y 20% de Grava Chancada de 1/2".
- ❑ Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 7, 14 y 28 días de curado.
- ❑ Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- ❑ En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" * 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80.
- ❑ Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso.
- ❑ También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- ❑ Las conclusiones y recomendaciones son validas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO GENERAL





ANEXOS

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 19887C

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
TCC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

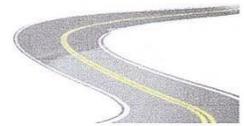


AGREGADO FINO

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
S.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



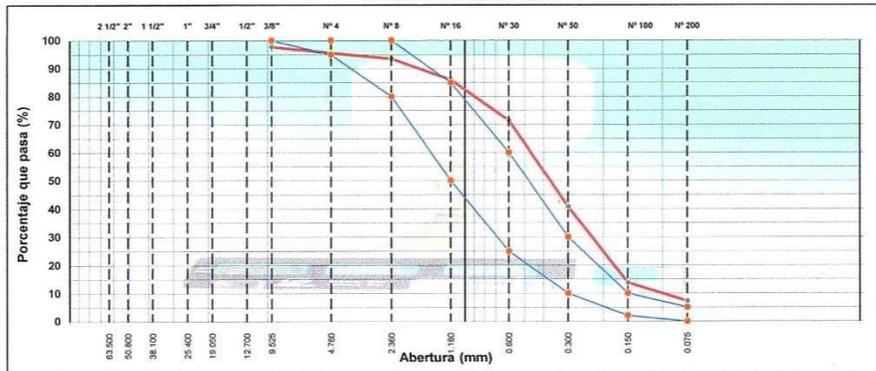
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	HECHO POR :	O.E.G.C J.C.J.R
MATERIAL :	Arena Natural	FECHA :	02/10/2023
CANTERA :	Rio Cumbaza		
PROVEEDOR :	Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACION :	Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 955.5 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 886.6 gr
2"	50.800						PESO FINO = 913.1 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P.
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S Seco P.S Lavado % 200
3/8"	9.525	22.0	2.3	2.3	97.7	100	
# 4	4.760	20.4	2.1	4.4	95.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.01 %
# 8	2.360	19.9	2.1	6.5	93.5	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 49.0 %
# 16	1.180	71.6	7.5	14.0	86.0	50 - 85	PESO ESPECÍFICO: 2.616
# 30	0.600	138.8	14.5	28.5	71.5	25 - 60	P.S.H 399.00
# 50	0.300	293.9	30.8	59.3	40.7	10 - 30	P.S.S 399.20
# 100	0.150	257.5	27.0	86.3	13.8	2 - 10	AGUA 9.80
# 200	0.075	62.5	6.5	92.8	7.2	0 - 5	PESO TARRO 389.20
# 200 FONDO		68.9	7.2	100.0	0.0		SUELO SECO 389.20
FINO		913.1					% HUMEDAD 2.52
TOTAL		955.5					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
 T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 CEMENTO GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	HECHO POR : O.E.G.C J.C.J.R
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

MUESTRA	Rio Cumbaza	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:20	11:22	11:24	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:30	11:32	11:34	
Hora de entrada a decantación		11:32	11:34	11:36	
Hora de salida de decantación (más 20')		11:52	11:54	11:56	
Altura máxima de material fino	cm	161.00	175.00	180.00	
Altura máxima de la arena	cm	77.00	84.00	87.00	
Equivalente de arena	%	47.8	48.0	48.3	
Equivalente de arena promedio	%	48.0			
Resultado equivalente de arena	%	49			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C
Oscar G. Torres Drago
C.E. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	HECHO POR : O.E.G.C J.C.J.R
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Río Cumbaza	
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.5	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	881.7	881.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.8	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.8	297.1		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.6	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.594	2.592		2.593
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.613	2.618		2.616
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.645	2.660		2.652
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.739	0.976		0.86%

OBSERVACIONES:

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
INGENIERO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	HECHO POR : O.E.G.C J.C.J.R
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 02/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10038	10042	10016	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3150	3154	3128	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1517	1519	1506	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1514			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10312	10330	10332	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3424	3442	3444	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1649	1657	1658	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1655			

OBS.:

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813652
Cel: 94232814 - 95790503



CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023" MATERIAL : Arena Natural CANTERA : Rio Cumbaza PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	HECHO POR : O.E.G.C : J.C.J.R FECHA : 02/10/2023
--	--

AGREGADO FINO					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	570.00	590.00	580.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02		
(5) Porcentaje de sales (%) $100/((3) \times (1)) / ((4) \times (2))$	0.05	0.05	0.03		0.046%

Observaciones :


 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 I.S.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL

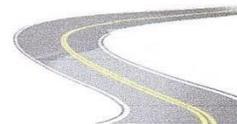


AGREGADO GRUESO


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
C.E. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493813952
Cel: 942532814 - 937909503

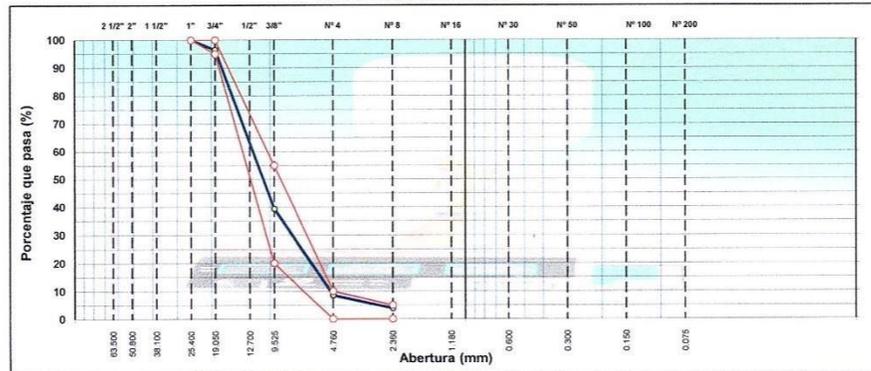


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023" MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70% CANTERA : Rio Huallaga PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	HECHO POR : O.D.G.C J.C.J.R FECHA : 2/10/2023
---	---

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	MUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 8.979.7 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 6.52 %
1 1/2"	38.100						PESO ESPECÍFICO:
1"	25.400				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.651 gr/cm ³
3/4"	19.050	323.3	3.6	3.6	96.4	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.663 gr/cm ³
1/2"	12.700	3.762.5	41.9	45.5	54.5		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.683 gr/cm ³
3/8"	9.525	1.365.9	15.1	60.6	39.4	20 - 55	Absorción = 0.46 %
# 4	4.760	2.774.7	30.9	91.5	8.5	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1424 kg/m ³
# 8	2.380	413.1	4.6	96.1	3.9	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1524 kg/m ³
< # 8	FONDO	350.2	3.9	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
							1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD
							P.S.H. P.S.S. % Humedad
							417.8 414.0 0.92%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		8.979.7					

CURVA GRANULOMÉTRICA




Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C
Oscar G. Torres Drago
ISC. DE LABORATORIOS DE SUELOS
MEMBRE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	HECHO POR	: O.D.G.C R.F.S.F
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70%	FECHA	: 2/10/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1358.0	1363.1		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	848.6	850.7		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	509.4	512.4		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1351.7	1357.0		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	503.1	506.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.654	2.648		2.651
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.666	2.660		2.663
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.687	2.680		2.683
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.466	0.450		0.46%

OBSERVACIONES:

Ruíz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 192870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 INGENIERO CIVIL
 GERENTE GENERAL



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	HECHO POR	: O.D.G.C R.F.S.F
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 2/10/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9852	9836	9846	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	2964	2948	2958	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1427	1419	1424	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1424			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10014	10060	10071	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3130	3176	3187	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1507	1529	1534	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1524			

OBS.:

Ruiz Paredes

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	HECHO POR : O.D.G.C J.C.J.R
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70%	FECHA : 2/10/2023
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3905.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1095.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		21.9%		

OBSERVACIONES :


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20482913852
Cel: 942832914 - 957999593



CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	HECHO POR : O.D.G.C R.F.S.F
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70%	FECHA : 2/10/2023
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

AGREGADO GRUESO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					
(1) Peso muestra (gr)	990.00	980.00	975.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.04		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.03	0.03	0.04		0.034%

Observaciones :


 Ruíz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



DOSIFICACIÓN F'C 210 KG/CM2 - PROBETAS DE CONCRETO


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar B. Torres Drago
ING. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 2/10/2023

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :
 Convencional : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/ft

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R/a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1101.222	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.6
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo		
Colada kg/m ³	2402.9	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.474	0.750	131.3	
En pie ³	9.900	16.73	26.50	131.3	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.780	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
 Ruíz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f_c 210 kg/cm², 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 2/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)
 Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :
 Aditivo 1 : Dosis 5% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Vanillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1101.222	kg/m ³

	Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	21.03	21.03
Colada kg/m ³	2423.9	2423.5

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.474	0.750	131.3	11.49
En pie ³	9.900	16.72	26.50	131.3	11.49

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	1160.5	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 2/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)
 Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :
 Aditivo 2 : Dosis 10% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (")	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1101.222	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.2
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	42.05	42.05
Colada kg/m ³	2444.9	2444.5

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.474	0.750	131.3	22.98
En pie ³	9.900	16.72	26.50	131.3	22.98

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	2321.1	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f_c 210 kg/cm², 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 2/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)
 Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo
 Agua :
 Aditivo 3 : Dosis 15% P. Especif. 1.83 kg/lt
 Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"
 Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1101.222	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.0
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	63.08	63.08
Colada kg/m ³	2466.0	2465.4

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.473	0.750	131.3	34.47
En pie ³	9.900	16.72	26.50	131.3	34.47

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	3481.6	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
 Ruíz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar D. Torres Drago
 OSCAR D. TORRES DRAGO
 ACC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 QUIMICA GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



DOSIFICACIÓN F'C 210 KG/CM2 - VIGUETAS DE CONCRETO


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO CIVIL
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f_c 210 kg/cm², 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I

Fecha: 2/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :

Convencional : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/ft

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Vanillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino 40% 0.274 m³ 717.151 kg/m³

Grueso 60% 0.411 m³ 1101.222 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.6
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo		
Colada kg/m ³	2402.9	2402.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.474	0.750	131.3	
En pie ³	9.900	16.73	26.50	131.3	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.780	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplee : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz
 Ruíz Wares Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 I.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f_c 210 kg/cm², 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I

Fecha: 2/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :

Aditivo 1 :

Dosis 5% P. Especific. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino 40% 0.274 m³ 717.151 kg/m³

Grueso 60% 0.411 m³ 1101.222 kg/m³

	Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	21.03	21.03
Colada kg/m ³	2423.9	2423.5

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.474	0.750	131.3	11.49
En pie ³	9.900	16.72	26.50	131.3	11.49

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
1	1.779	2.622	0.312			
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1	1.7	2.7	13.3	1160.5		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
 Oscar G. Torres Drago
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f_c 210 kg/cm², 2023"

Elementos :
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 2/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)
 Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo
 Agua :
 Aditivo 2 : Dosis 10% P. Especific. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2676	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f. ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m3

Fino	40%	0.274	m3	717.151	kg/m3
Grueso	60%	0.411	m3	1101.222	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.2
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	42.05	42.05
Colada kg/m ³	2444.9	2444.5

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.280	0.474	0.750	131.3	22.98
En pie3	9.900	16.72	26.50	131.3	22.98

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	2321.1	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar Torres
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres Drago
 LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) Fecha: 2/10/2023

Ag. Grueso : Grava de Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :
 Aditivo 3 : Dosis 15% P. Especif. 1.83 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2678	3100
Peso Unitario Suelto	1580	1469	1500
Peso Unitario Varillado	1694	1550	
Módulo de fineza	2.45	6.86	
% Humedad Natural	5.25	0.63	
% Absorción	0.86	0.52	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m3

Fino	40%	0.274	m3	717.151	kg/m3
Grueso	60%	0.411	m3	1101.222	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.0
Agr. grueso	1101.2	1102.4
Agua	164.0	131.3
Aditivo	63.08	63.08
Colada kg/m ³	2466.0	2465.4

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-31.48
Ag. grueso	-1.21
Agua libre	-32.69
Agua efectiva	131.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.280	0.473	0.750	131.3	34.47
En pie3	9.900	16.72	26.50	131.3	34.47

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.622	0.312		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.7	13.3	3481.6	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	4.0	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 I.E. DE LABORATORIO DE SUELOS
 JEFE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP/N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOP





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 S.A.C. INGENIERIA CIVIL

HECHO POR : O.E.G.C
 J.C.J.R

FECHA : 30/10/2023

OBRA : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 Agromat, 2023"

PORCENTAJE : Convencional 0%

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

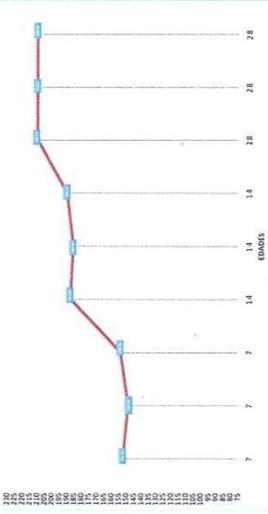
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° de probetas	Medida	Fecha	Edad/Día
1	210/2023	01/10/2023	7
2	210/2023	01/10/2023	7
3	210/2023	01/10/2023	7
4	210/2023	16/10/2023	14
5	210/2023	16/10/2023	14
6	210/2023	16/10/2023	14
7	210/2023	30/10/2023	28
8	210/2023	30/10/2023	28
9	210/2023	30/10/2023	28

Slump	3" P"
15.20	210



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO



Días	Normativa	
	Min.	Max.
7	65	75
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
14	75	80
28	100	100
28	100	100
28	100	100

Rodrigo Torres
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar G. Torres Drago
 CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 S.A.C. INGENIERIA CIVIL

Si Ustedes Compara Resultados Pruebas Tipo / ASTM C - 150

OBSERVACION:



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CON ADITIVO 5% (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

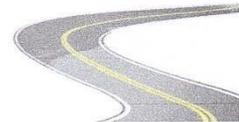


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



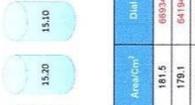
O.E.G.C : J.C.J.R
 HECHO POR :
 FECHA : 30/10/2023

Porcentaje : Aditivo 6%
 Estructura : Testigos de Concreto
 Ubicación : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

OBRAS : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 Ag/cm², 2023"

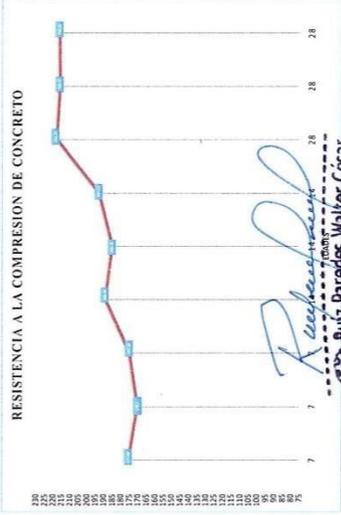
N° de probetas	Fecha	Edad (Días)
1	27/10/2023	7
2	27/10/2023	7
3	27/10/2023	7
4	27/10/2023	7
5	27/10/2023	7
6	27/10/2023	7
7	27/10/2023	7
8	27/10/2023	7
9	27/10/2023	7

N° de probetas	Fecha	Edad (Días)
1	30/10/2023	28
2	30/10/2023	28
3	30/10/2023	28
4	30/10/2023	28
5	30/10/2023	28
6	30/10/2023	28
7	30/10/2023	28
8	30/10/2023	28
9	30/10/2023	28



Slump (Cm)	3.6"	210
------------	------	-----

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Definición	Diametro	Area (cm ²)	Dial	Kilogramos (kg)	Porcentaje	Promedio	EDAD
Aditivo 5%	15.20	181.5	6893.4	388.9	175.65		
Aditivo 5%	15.10	178.1	6419.4	358.5	170.70	173.87	7
Aditivo 5%	15.10	178.1	6890.6	388.0	175.25		
Aditivo 5%	15.20	181.5	7230.4	397.9	189.48		
Aditivo 5%	15.10	178.1	6870.4	389.2	185.35		
Aditivo 5%	15.20	181.5	7383.3	405.8	193.23		
Aditivo 5%	15.20	181.5	8312.1	458.1	218.13		
Aditivo 5%	15.10	178.1	8133.2	454.2	216.27		
Aditivo 5%	15.20	181.5	8244.7	454.4	216.36		

Días	Normativa	
	Mín.	Max.
7	65	75
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
14	75	80
28	100	100
28	100	100
28	100	100

Ruiz Paredes
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 OSWALDO RUÍZ PAREDES
 INGENIERO DE SUELOS
 INGENIERO GENERAL

OBSERVACION:

En Unidad Concreto: Pezamiento Formado Tipo I ASTM C - 190



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE CONCRETO CON ADITIVO 10% (7-14-28 DIAS) F'C 210 kg/cm²


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



OBRA: : "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm², 2023"

HECHO POR : O.E.O.C
 J.C.J.R

FECHA : 30/10/2023

PERCENTAJE : Aditivo 10%

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

Diámetro	Área (cm ²)	3.6"	210
15.20	181.5	15.20	15.20
15.10	179.1	15.20	15.20
15.20	181.5	15.20	15.20
15.10	179.1	15.20	15.20
15.20	181.5	15.20	15.20
15.10	179.1	15.20	15.20
15.20	181.5	15.20	15.20
15.10	179.1	15.20	15.20
15.20	181.5	15.20	15.20
15.10	179.1	15.20	15.20

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

N° de probetas	Modelo	Fecha	Retira	Edad/Día
1	2/10/2023	9/10/2023		7
2	2/10/2023	9/10/2023		7
3	2/10/2023	9/10/2023		7
4	2/10/2023	16/10/2023		14
5	2/10/2023	16/10/2023		14
6	2/10/2023	16/10/2023		14
7	2/10/2023	30/10/2023		28
8	2/10/2023	30/10/2023		28
9	2/10/2023	30/10/2023		28



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes, Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Definición	Diámetro	Área (cm ²)	Dist	Kilogramos /cm ²	Porcentaje	Promedio	EDAD
Aditivo 10%	15.20	181.5	73399	404.0	192.38		7
Aditivo 10%	15.10	179.1	60109	399.2	175.79	186.87	
Aditivo 10%	15.10	179.1	21238	397.8	180.43		
Aditivo 10%	15.20	181.5	24693	410.9	192.67		
Aditivo 10%	15.10	179.1	74919	416.7	194.26		14
Aditivo 10%	15.20	181.5	71903	396.2	186.69		
Aditivo 10%	15.20	181.5	85041	473.6	224.53		
Aditivo 10%	15.10	179.1	83096	484.0	220.96	223.40	28
Aditivo 10%	15.20	181.5	69246	469.8	223.71		

Clas	Normativa	Min.	Max.
7		65	75
7		65	75
7		65	75
14		75	80
14		75	80
14		75	80
28		100	100
28		100	100

Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
 Ing. de Laboratorio de Suelos
 GERENTE GENERAL

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Brand "Del" ASTM C - 150

OBSERVACION:



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CON ADITIVO 15% (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP/N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

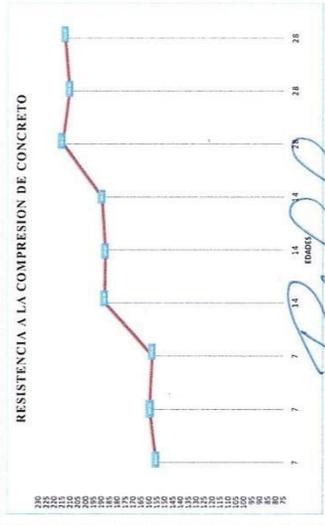
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



OBRA: : Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023*
HECHO POR: O.E.G.C
 J.C.J.R
FECHA: 30/10/2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

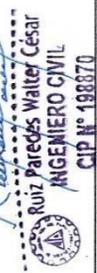
N° de probetas	Fecha	Edad/Días	Slump	3.5"	3.5"	210"
1	21/10/2023	81/02/23				
2	21/10/2023	81/02/23				
3	21/10/2023	81/02/23				
4	21/10/2023	161/02/23				
5	21/10/2023	161/02/23				
6	21/10/2023	161/02/23				
7	21/10/2023	301/02/23				
8	21/10/2023	301/02/23				
9	21/10/2023	301/02/23				



Definición	Diámetro	Área (cm²)	Días	Kilogramos (kg)	Porcentaje	Promedio	EDAD
Aditivo 15%	15.20	181.5	98415	327.4	155.92		
Aditivo 15%	15.10	179.1	60219	335.3	180.13	186.16	7
Aditivo 15%	15.10	179.1	99576	332.7	159.42		
Aditivo 15%	15.20	181.5	71627	395.8	188.49		
Aditivo 15%	15.10	179.1	70989	384.7	187.07	188.89	14
Aditivo 15%	15.20	181.5	72476	398.4	190.20		
Aditivo 15%	15.20	181.5	81974	451.8	215.12		
Aditivo 15%	15.10	179.1	79316	442.9	210.91	213.22	28
Aditivo 15%	15.20	181.5	81403	448.6	213.62		

Días	Normativa	
	Mín.	Max.
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
28	100	100
28	100	100
28	100	100


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 5%, 10% Y 15% (7 DIAS)
F'C 210 kg/cm²


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO CIVIL
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

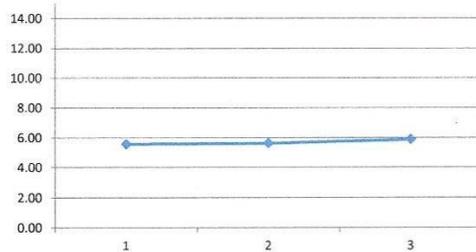


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	convencional 0%		
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	9/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia F'm (Kg/Cm2)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
2325	3.10	2.000	0.90	5.58
2346	3.13	2.000	0.90	5.63
2454	3.27	2.000	0.90	5.89
Promedio				5.70

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 193870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493013952
Cel: 942932814 - 957909503

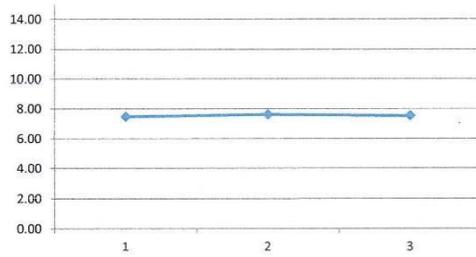


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	5%		
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	9/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3117	4.16	2.000	0.90	7.48
3175	4.23	2.000	0.90	7.62
3138	4.18	2.000	0.90	7.53
Promedio				7.54

OBSERVACIONES

Ruíz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 Ing. LABORATORIO DE SUELOS
 QUÍMICO GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

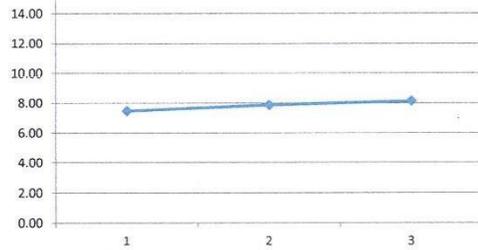


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	10%		
Edad :	7 días	Fecha Rotura :	9/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3117	4.16	2.000	0.90	7.48
3279	4.37	2.000	0.90	7.87
3392	4.52	2.000	0.90	8.14
Promedio				7.83

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
ING. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

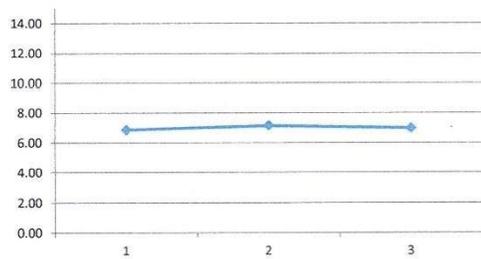


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por	: O.E.G.C J.C.J.R
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje	: 15%	Fecha Rotura	: 9/10/2023
Edad	: 7 días		

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Yacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
2863	3.82	2.000	0.90	6.87
2975	3.97	2.000	0.90	7.14
2908	3.88	2.000	0.90	6.98
Promedio				7.00

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 5%, 10% Y 15% (14 DIAS)
F'C 210 kg/cm²


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

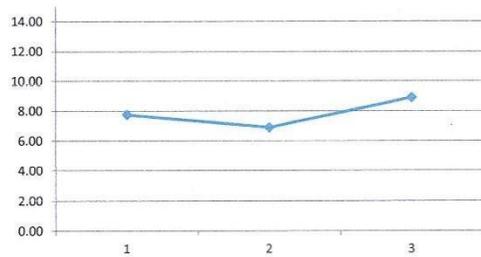


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por	: O.E.G.C J.C.J.R
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	: 02/10/2023
Porcentaje	: convencional 0%		
Edad	: 14 días	Fecha Rotura	: 16/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Yacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm2)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3229	4.31	2.000	0.90	7.75
2871	3.83	2.000	0.90	6.89
3708	4.94	2.000	0.90	8.90
Promedio				7.85

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 193870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
I.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERO GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493812802
Cel: 942932814 - 957905503

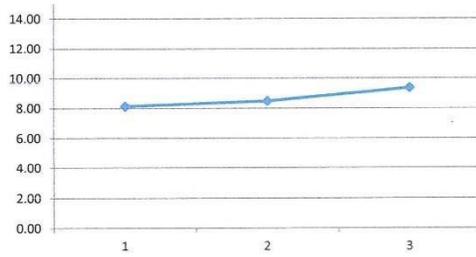


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	5%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	16/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacíos
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3388	4.52	2.000	0.90	8.13
3533	4.71	2.000	0.90	8.48
3904	5.21	2.000	0.90	9.37
Promedio				8.66

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 193870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
TÉC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

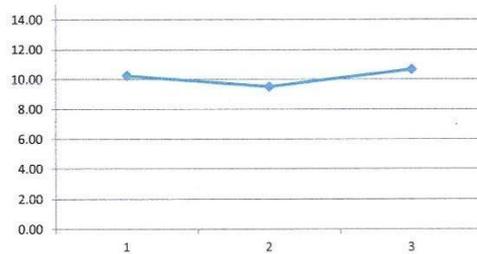


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	10%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	16/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
4271	5.69	2.000	0.90	10.25
3967	5.29	2.000	0.90	9.52
4446	5.93	2.000	0.90	10.67
Promedio				10.15

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

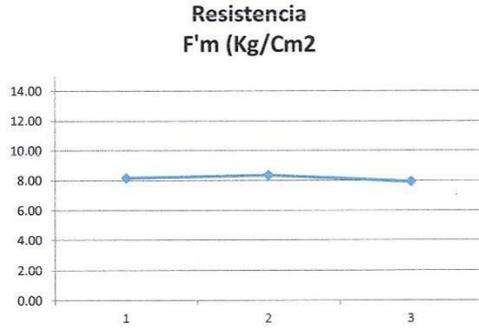
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
INGENIERO GENERAL

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	15%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	16/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3400	4.53	2.000	0.90	8.16
3483	4.64	2.000	0.90	8.36
3304	4.41	2.000	0.90	7.93
Promedio				8.15

OBSERVACIONES


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 5%, 10% Y 15% (28 DIAS)
F'C 210kg/cm²


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
ING. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

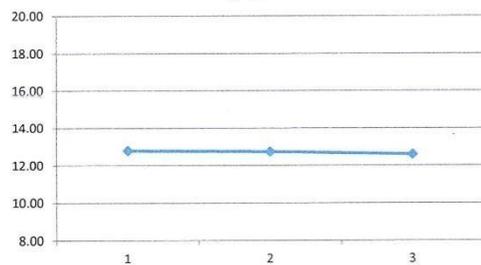


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	convencional 0%		
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	30/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia F'm (Kg/Cm²)

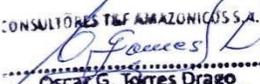


Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5333	7.11	2.000	0.90	12.80
5313	7.08	2.000	0.90	12.75
5250	7.00	2.000	0.90	12.60
Promedio				12.72

OBSERVACIONES



Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
I.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

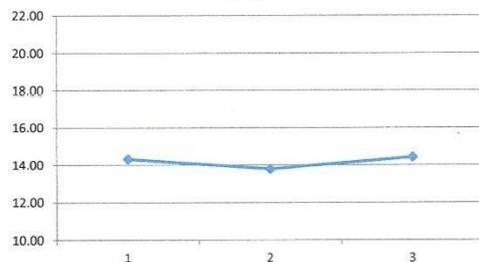


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	5%		
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	30/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5967	7.96	2.000	0.90	14.32
5746	7.66	2.000	0.90	13.79
6008	8.01	2.000	0.90	14.42
Promedio				14.18

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

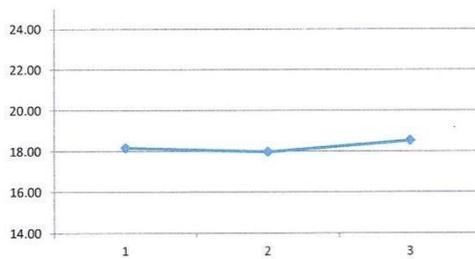


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm ² , 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	10%		
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	30/10/2023

Lad. N°	Área cm	Volumen cm ³	% de Vacíos
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
7571	10.09	2.000	0.90	18.17
7492	9.99	2.000	0.90	17.98
7721	10.29	2.000	0.90	18.53
Promedio				18.23

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

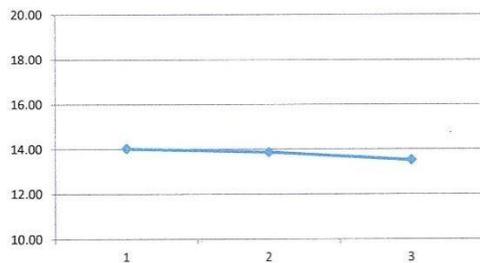


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la adición de la ceniza de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm2, 2023"	Hecho por :	O.E.G.C J.C.J.R
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	02/10/2023
Porcentaje :	15%		
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	16/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacíos
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5842	7.79	2.000	0.90	14.02
5779	7.71	2.000	0.90	13.87
5633	7.51	2.000	0.90	13.52
Promedio				13.80

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Cortes
Oscar G. Cortes Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PANEL FOTOGRAFICO


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

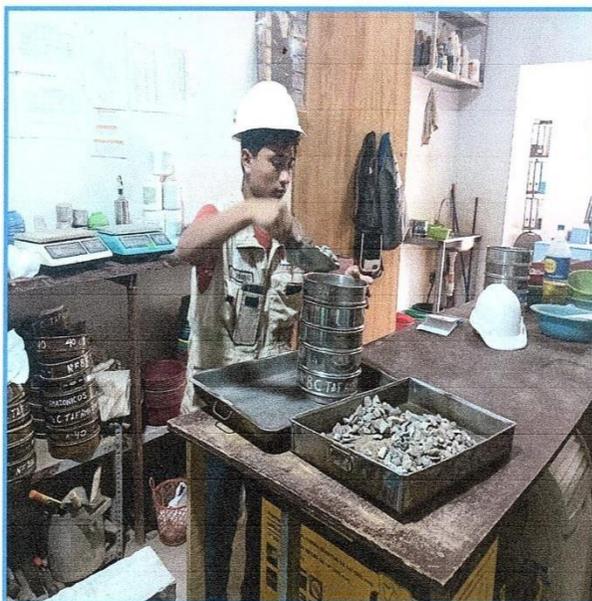
Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

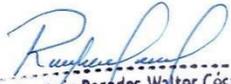


RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



REALIZANDO EL ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

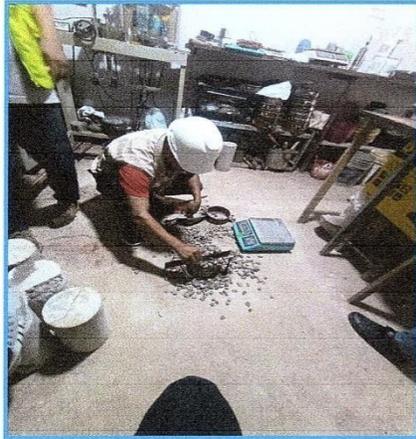




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO UNITARIO DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO Y PESO UNITARIO VARILLADO

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

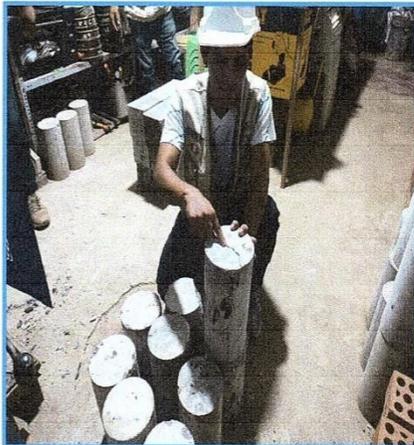
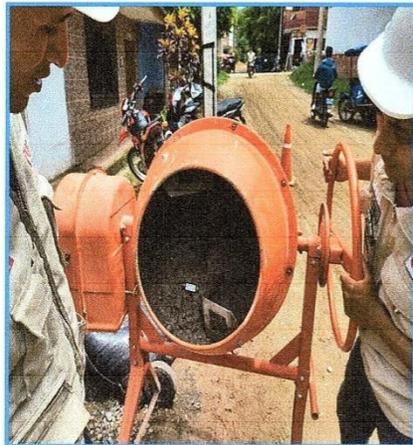
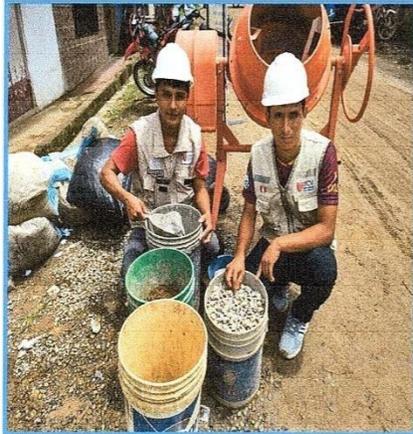
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
INGENIERO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



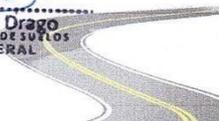
REALIZANDO EL MOLDEO DEL DISEÑO DE LAS PROBETAS Y VIGUETAS DE CONCRETO

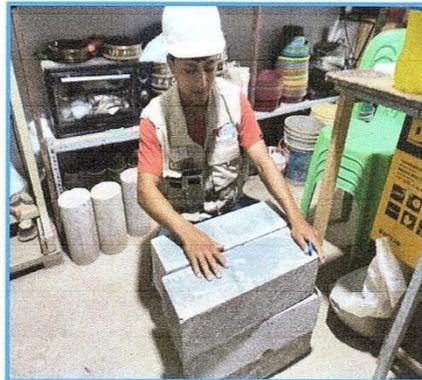

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

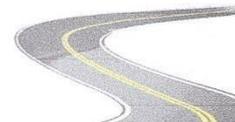




REALIZANDO EL MOLDEO DEL DISEÑO DE LAS PROBETAS Y VIGUETAS DE CONCRETO

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

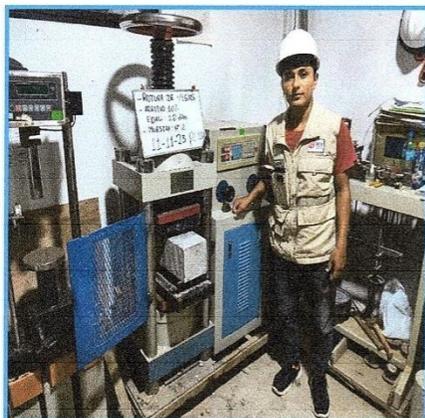




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



REALIZANDO LA VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DE PROBETAS DE
 CONCRETO F' C 210 kg/cm²

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 Oscar G. Torres Drago
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



informe de ensayos físicos y químicos de la ceniza de café



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO



INFORME TECNICO N° 005-UNSM-LAB-TEC. PAV-CON. Versión Digital UNSM-TARAPOTO 001-1000-PDF-2023

Rev. Fac. Ing. UCV v.30 n.1 Tarapoto Sep. 2,023

DE : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

A : TESISISTAS Gonzales Coronel, Oscar Edwin y Jara Rosas, Julio Cesar

TRABAJO REALIZADO : EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICO DE LA CENIZA DE CAFÉ.

PARA DESARROLLO : TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICCIÓN DE LA CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2, 2023

RESUMEN

En el presente informe Técnico se presenta los resultados de la caracterización física química de la ceniza de café, la cual permite evaluar las potencialidades para ser utilizados como posibles fuentes de materiales para uso en mezcla con otros productos sobre todo como adherente artificial. Del producto analizado (ceniza de café) se necesita conocer su composición física y química mediante ensayos de laboratorio, así como su caracterización con la finalidad de su uso o no como componente del proyecto de investigación. Esta caracterización se complementara con ensayos de resistencia a compresión y flexión de muestras de concreto, realizadas con diferentes combinaciones de cada material con un componente asfáltico

Palabras clave: Puzolanas, Residuos agrícolas, Cemento, Sostenibilidad, Materiales de construcción.




ROBERT NAVARRO MORI
P° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP N° 240372



Este Informe presenta una caracterización preliminar de la ceniza de café y se evalúan sus potencialidades para ser utilizados como posibles fuentes de materiales puzolánicos. En específico la ceniza de café, con la finalidad de determinar la cantidad de sílice amorfa en su composición química. Mediante ensayos de laboratorio, se realiza una primera caracterización física y química del material motivo del presente estudio, con el fin de determinar si poseen la composición necesaria para ser considerados como posibles materiales puzolánicos. Esta caracterización se complementara con ensayos de resistencia a compresión y flexión de muestras de concreto, realizadas con diferentes combinaciones de cada material con cemento Pórtland. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad técnica de la utilización de cenizas de café como materiales puzolánicos.

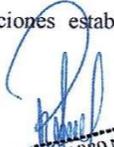
Todos estos ensayos han sido realizados bajo las normas estipuladas y requeridas por lo cual es responsabilidad de nuestra casa de estudios los resultados vertidos en el presente informe.

TÉCNICAS EXPERIMENTALES

El programa experimental de ensayos contempla, la caracterización de los materiales y el estudio fisico-químico realizada a la ceniza de café, la cual formará parte de una mezcla el cual será verificado con énfasis en el ensayo de compresión.

Los ensayos de laboratorio fueron realizados en nuestro laboratorio, por lo cual todos los métodos experimentales y normas utilizadas en este informe corresponden a las condiciones establecidas por este laboratorio.




ROBERT NAVARRO MORI
P DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP N° 240372



MATERIALES

Los materiales y datos adjuntos han sido recibidos en nuestras instalaciones este material íntegramente ha sido ceniza de café de 250 ± 15 gramos.

CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES PUZOLÁNICOS

Para el análisis químico se utilizó un equipo de absorción atómica Perkin Elmer 2380; la densidad se comprobó por el método ASTM C188 «Density of hydraulic cement», utilizando un recipiente estándar de Le Chatelier; y la finura de los materiales cementantes (ceniza de café) utilizando un permeabilímetro Blaine (ASTM C204 «Fineness of Portland cement by air permeability»).

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA CENIZA DE CAFÉ

DESCRIPCION	Ceniza de café
Propiedades Físicas	
Peso específico g/cm ³	2.140
Gravedad Específica	2.100
Superficie específica cm ² /gr	8.560
Finos (% Pasa 321)	72.030
Análisis Químico	
Al ₂ O ₃	0.005
CaO	1.420
Fe ₂ O ₃	0.726
Humedad %	0.006
MgO	0.420
MnO	0.752
Perdida al fuego	30.200
K ₂ O	1.006
Na ₂ O	0.316
SiO ₂	23.450
SO ₃	0.310
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0.992
TiO ₂	0.006
ZnO	0.000

Resultados obtenidos con el uso del equipo de absorción atómica Perkin Elmer 2380



ROBERTO NAVARRO MORI
1º DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP Nº 240372



RESULTADOS

Caracterización físico química de la ceniza de café.

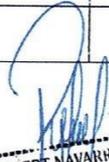
Desde el punto de vista físico se observa que la ceniza de café tiene una gravedad específica mucho menor que el cemento y que no existen diferencias muy marcadas entre ellas. La baja gravedad específica de la ceniza de café puede llevar a una ligera reducción en el peso si se utilizara como componente en mortero o concreto, lo cual podría representar una ventaja económica y constructiva.

La superficie específica es un indicador de la finura del material y si bien cada partícula de ceniza de café se le desmenuza en condiciones similares, la ceniza de café muestra una mayor facilidad de molienda habiéndose obtenido una alta superficie específica de $8.56 \text{ cm}^2/\text{g}$, mucho mayor que la del cemento. Este resultado nos indica que se puede obtener este producto en menor tiempo de molienda y la superficie específica tiene gran incidencia en la reactividad y por tanto al evaluar posteriormente la resistencia, se deben tener presente los resultados de este ensayo, el óxido de silicio es considerable lo que manifiesta que puede ser parte del componente de los finos para las mezclas en concreto.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CENIZA DE CAFÉ

CARACTERISTICAS	gr/cm^3
Densidad Real	0.702
Densidad Global sin compactar	0.132
Densidad Global compactado	0.164




ROBERT NAVARRO MORI
P^o DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP N° 240372



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron evaluar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de café, como parte del estudio de descomposición térmica de las mismas.

Del análisis químico resultó que: al disminuir el diámetro de partícula el contenido de materia volátil disminuye y el contenido de cenizas aumenta. Para el caso de la humedad y el carbono fijo no existe una tendencia definida entre el diámetro de partícula y la variación de estas propiedades, las cuales oscilan arbitrariamente. Se determinó que el diámetro de partículas influye en la variación de todas las propiedades.

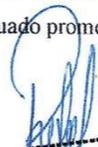
Se verificó que la ceniza de café se puede utilizar como sustitutos parciales en la fabricación de cualquier mezcla con elementos como cemento y suelos.

Las adiciones de ceniza de café pueden provocar incrementos en la resistencia, siendo el porcentaje ideal de sustitución no mayor del 5%, pero este resultado no es limitante para el investigador, es una recomendación.

Como aspecto negativo se apreció que la adición de ceniza como componente provoca una demanda mayor de agua para el amasado de la mezcla, lo cual tiende a disminuir su resistencia mecánica.

Del ensayo termogravimétrico se recomienda no exceder entre 400 a 600° C para la fabricación de la ceniza siendo una T° adecuado promedio de 543.36.




ROBERT NAVARRO MORI
I° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIPN° 240372



RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA CENIZA DE CAFÉ

DESCRIPCION	Ceniza de café
Propiedades Físicas	
Peso específico g/cm ³	2.140
Gravedad Especifica	2.100
Superficie específica cm ² /gr	8.560
Finos (% Pasa 321)	75.650
Análisis Químico	
Al ₂ O ₃	0.005
CaO	1.120
Fe ₂ O ₃	0.726
Humedad %	0.006
MgO	0.420
MnO	0.752
Perdida al fuego	30.200
K ₂ O	1.026
Na ₂ O	0.316
SiO ₂	55.650
SO ₃	0.310
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0.005
TiO ₂	0.006
ZnO	0.045

Atentamente:




ROBERT NAVARRO MORI
I° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP N° 240372



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO



ENSAYO TERMOGRAVIMETRICO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y P.
CIUDAD UNIVERSITARIA - MORALES



ENSAYO DE TERMOGRAVIMETRIA

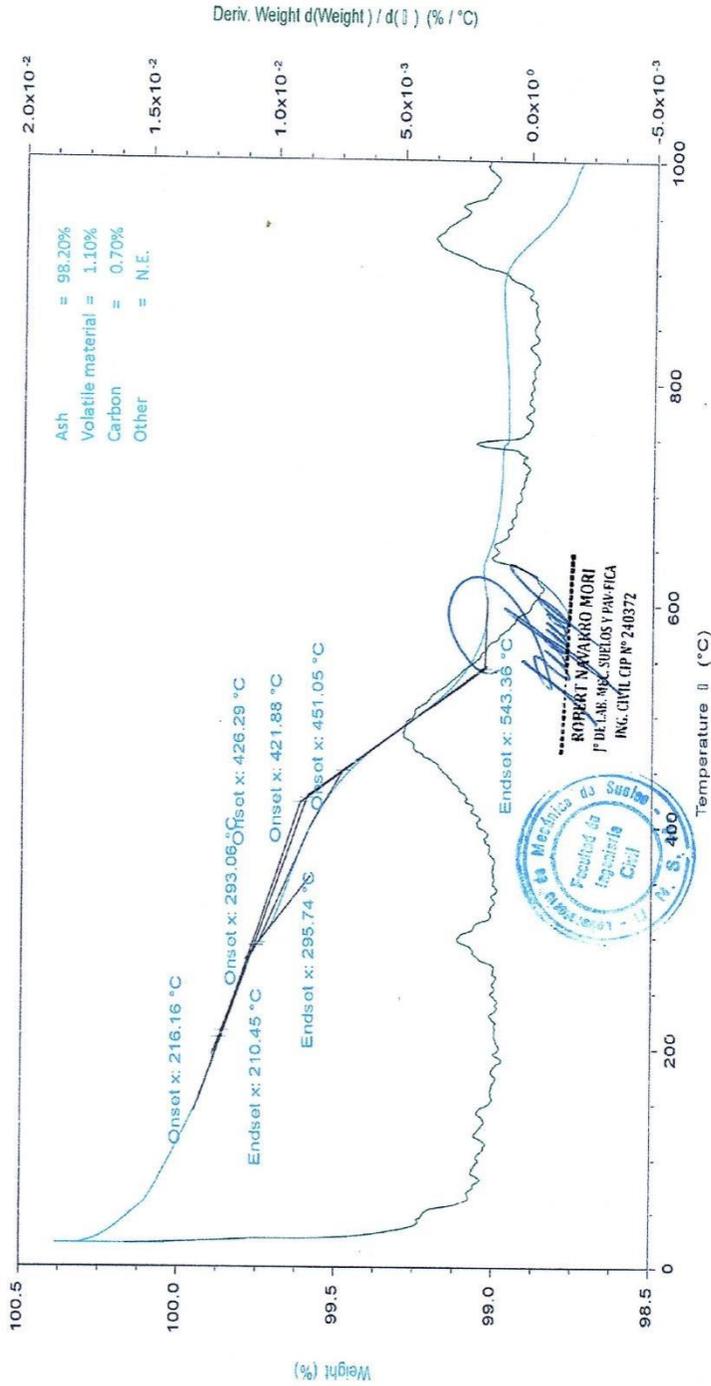
Norma ASTM C-618

TESIS: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA CENIZA DE CAFÉ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2, 2023

MUESTRA: CENIZA DE CAFE

FECHA DE INICIO: 13/09/2023 FECHA TERMINO: 25/09/2023

SOLICITA: Gonzales Coronel, Oscar Edwin y Jara Rosas, Julio Cesar.



Observaciones: La muestra se volatiliza a partir 750 °C



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO



FOTOGRAFIAS





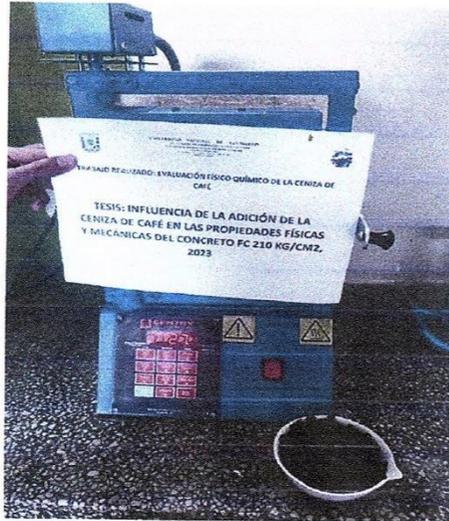
Fotografía N° 01.- Recepción de la muestra en bruto cascarilla de café.



Fotografía N° 02.- Muestra seca y listo para la preparación de la ceniza.



Robert Navarro Mori
ROBERT NAVARRO MORI
I° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL/CIP N° 240372



Fotografía N° 03.- Secado y tratado la cascarilla de café.



Fotografía N° 04.- Muestra lista para obtener la ceniza de cascarilla de café.



ROBERT NAVARRO MORI
I° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL O.P. N° 240372

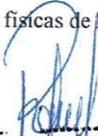


Fotografía N° 05.- Obtención de la ceniza de café.



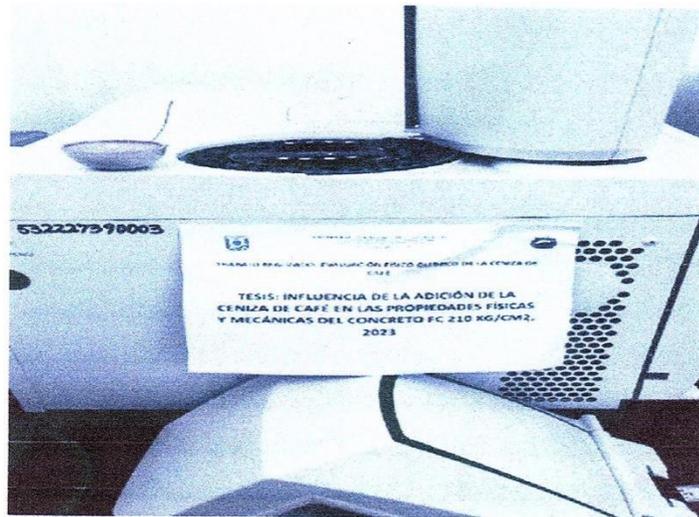
Fotografía N° 06.- Determinación de las propiedades físicas de la ceniza del café.




ROBERT NAVARRO MORI
I° DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL EP N° 240372



Fotografía N° 07.- Determinación de las propiedades químicas de la ceniza del café



Fotografía N° 08.- Determinación de las propiedades químicas de la ceniza del café.



ROBERT NAVARRO MORI
P DE LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
ING. CIVIL CIP N° 240372



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN





**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0421007**

Expediente : N° 0006-2021
Fecha de Emisión : 2022-12-22

Página 1 de 3

1 SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
DIRECCIÓN : JR. MAYNAS NRO. 179 SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO

El equipo de medición especificado en este documento ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la dirección de Metrología del INACAL y otros.

2 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Estufa Eléctrica
Marca : ECOCELL
Modelo : No indica
Número de Serie : No indica
Capacidad : 85 Litros
Indicador : Digital
Marca : MM GROUP
Modelo : No indica
Serie : No indica
Punto de Calibración : 11 0°C ± 5 °C
Procedencia : ALEMANIA
Identificación : No indica
Ubicación : Campo(**)

Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados y 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.

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

3 LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2022-12-22
Lugar : Instalaciones del Cliente

4 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

- SNM- PC-018 2da Ed. 2009 - Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.

5 CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	31.1	32.1
Humedad Relativa (%)	19	17

6 TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
TOTAL WEIGHT & SYSTEM S.A.C.	Termómetro de indicación digital	CT-0067-2021

6 OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

To: ARMANDO JIMENEZ PIZANGO DIRECTOR
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

Armando Jimenez Pizango ORE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-04

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA- LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CAUTEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0421007

Página 2 de 3

8 RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

Tiempo (min)	Pirómetro (°C)	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T Prom. °C	Tmax- Tmin °C
		Nivel Inferior					Nivel Superior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110.8	110.6	110.7	110.2	110.4	110.2	110.1	110.8	110.5	110.7	111.0	110.5	0.9
2	110.1	110.7	110.9	110.3	110.8	110.2	110.2	110.0	110.4	110.5	110.9	110.5	0.9
4	110.4	110.1	110.4	110.9	110.0	110.2	110.8	110.1	110.2	111.0	111.0	110.5	1.0
6	110.3	110.1	110.6	110.3	110.1	110.7	110.6	110.6	110.7	110.1	110.9	110.5	0.8
8	110.1	110.9	110.4	110.4	110.7	110.8	110.7	110.9	110.6	110.5	110.4	110.6	0.5
10	110.1	110.6	110.5	110.4	110.4	110.5	111.0	110.4	110.8	110.4	110.6	110.6	0.6
12	110.3	110.2	110.0	110.6	110.9	110.9	110.1	110.4	110.7	110.2	110.7	110.5	0.9
14	110.9	110.5	110.6	110.4	110.5	110.6	110.2	110.0	110.5	110.6	110.5	110.4	0.6
16	110.9	110.8	111.0	110.6	110.8	110.2	110.8	110.3	110.6	110.6	110.4	110.6	0.8
18	110.2	110.9	110.6	110.2	110.4	110.8	110.8	110.5	110.5	110.0	110.6	110.5	0.9
20	110.1	110.1	110.3	110.2	110.2	110.1	110.1	110.4	110.7	110.6	110.6	110.3	0.6
22	110.8	110.2	110.9	110.8	110.9	110.2	110.2	110.3	110.4	110.3	110.7	110.5	0.7
24	110.3	110.2	110.8	110.4	110.4	110.3	110.1	110.4	111.0	110.6	110.2	110.4	0.9
26	110.5	110.7	110.3	110.4	110.2	110.9	110.7	110.7	110.9	110.3	110.3	110.5	0.7
28	110.4	110.5	110.4	110.4	110.6	110.1	110.5	110.7	110.0	110.0	110.7	110.4	0.7
30	110.9	110.2	110.5	110.9	110.5	110.7	110.3	110.9	110.4	110.4	110.4	110.5	0.7
32	110.8	110.2	110.8	110.5	110.1	110.8	110.4	110.2	110.5	110.0	110.2	110.4	0.8
34	110.6	110.4	110.4	110.2	110.9	110.4	110.7	110.1	110.9	110.2	110.7	110.5	0.8
36	110.9	110.4	110.6	110.9	110.6	110.2	110.8	110.3	111.0	110.2	110.1	110.5	0.9
38	110.7	110.8	110.6	110.8	110.1	110.5	110.7	111.0	110.2	110.6	110.8	110.6	0.9
40	110.8	110.3	110.9	110.3	110.2	111.0	110.5	110.5	110.1	110.2	110.1	110.4	0.9
42	110.0	110.5	110.4	110.1	110.8	110.7	110.4	110.8	110.5	110.7	110.6	110.6	0.7
44	110.6	110.2	110.6	110.9	110.0	110.6	110.4	110.5	110.2	110.6	110.5	110.5	0.9
46	110.2	110.4	110.2	110.6	110.6	111.0	110.7	110.0	110.3	110.5	111.0	110.5	1.0
48	110.5	111.0	110.1	110.2	110.2	110.1	110.8	110.8	110.4	110.0	110.4	110.4	1.0
50	110.9	110.7	110.6	110.4	110.6	110.6	110.9	110.6	111.0	110.3	111.0	110.7	0.7
52	110.0	110.6	110.5	110.8	110.1	110.9	110.8	110.4	110.6	110.3	110.4	110.5	0.8
54	110.0	110.6	110.8	110.7	110.7	110.3	110.1	110.9	110.7	110.3	110.2	110.5	0.8
56	109.8	110.4	110.4	110.2	110.4	110.8	110.9	110.4	110.2	110.2	110.3	110.4	0.7
58	109.5	111.0	110.6	110.2	110.9	110.7	110.4	110.0	111.0	110.2	110.3	110.5	1.0
60	109.3	110.3	111.0	110.7	110.3	110.3	110.5	110.3	110.5	110.9	110.8	110.6	0.7
T. PROM	110.4	110.5	110.6	110.5	110.5	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.6	110.5	
T. MAX.	110.9	111.0	111.0	110.9	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	109.3	110.1	110.0	110.1	110.0	110.1	110.1	110.0	110.0	110.0	110.1	110.1	
DTT	1.5	0.9	1.0	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	

NOMENCLATURA

- T. PROM Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. Prom. Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima.
- T. MIN Temperatura mínima.
- DTT Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOTOMBIETE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ARI. ORE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-04

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: S62 8972 Cel: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CAUTEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0421007

Página 3 de 3

8.1 RESULTADO TOTAL DE MEDICIÓN

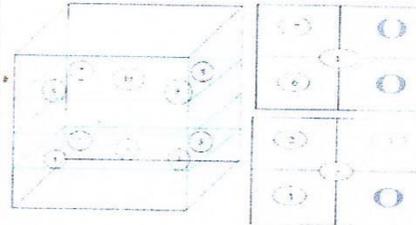
TABLA N° 02

Parámetro	Valor (°C)	U (°C)
Máxima Temperatura Medida	111.0	0.3
Mínima Temperatura Medida	110.0	0.3
DTT	0.6	0.2
DTE	1.0	0.4
Estabilidad Media (±)	0.4	0.1
Uniformidad Media	3.3	0.4

U = Incertidumbre Expandida

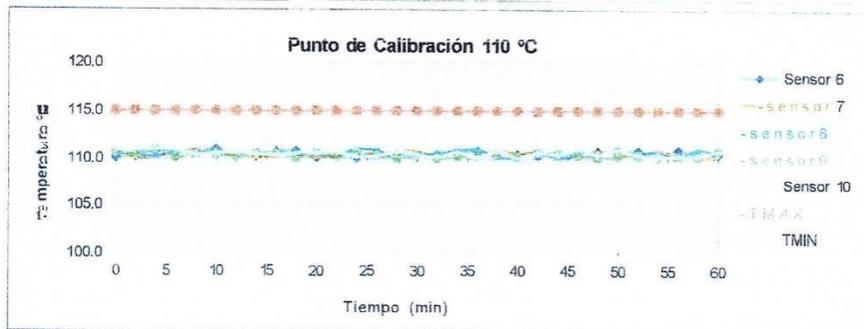
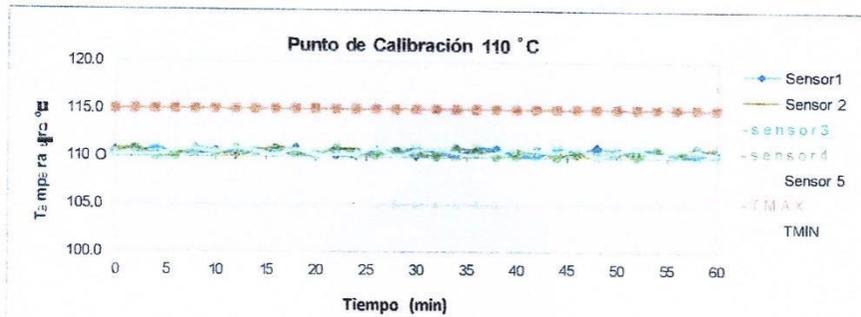
Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura K=2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

GRÁFICA N° 01



Panel Frontal

Nivel Superior/ Inferior



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC
T. ERNANDO T. S. / M. ANTONIO G. S. R.
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



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

FEL-04

ReCO

Elaborado: AJPM

Revisado: GAMP

Aprovado: PFSP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA- LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 4 de 4

División	Kilogramos									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
460	187	188	188	188	189	189	190	190	190	191
470	191	192	192	192	193	193	194	194	195	195
480	195	196	196	197	197	197	198	198	199	199
490	199	200	200	201	201	201	202	202	203	203
500	203	204	204	205	205	205	206	206	207	207
510	208	208	208	209	209	210	210	210	211	211
520	212	212	212	213	213	214	214	214	215	215
530	216	216	216	217	217	218	218	219	219	219
540	220	220	221	221	221	222	222	223	223	223
550	224	224	225	225	225	226	226	227	227	227
560	228	228	229	229	230	230	230	231	231	232
570	232	232	233	233	234	234	234	235	235	236
580	236	236	237	237	238	238	238	239	239	240
590	240	240	241	241	242	242	243	243	243	244
600	244	245	245	245	246	246	247	247	247	248
610	248	249	249	249	250	250	251	251	251	252
620	252	253	253	254	254	254	255	255	256	256
630	256	257	257	258	258	258	259	259	260	260
640	260	261	261	262	262	262	263	263	264	264
650	264	265	265	266	266	267	267	267	268	268
660	269	269	269	270	270	271	271	271	272	272
670	273	273	273	274	274	275	275	275	276	276
680	277	277	278	278	278	279	279	280	280	280
690	281	281	282	282	282	283	283	284	284	284
700	285	285	286	286	286	287	287	288	288	289
710	289	289	290	290	291	291	291	292	292	293
720	293	293	294	294	295	295	295	296	296	297
730	297	297	298	298	299	299	299	300	300	301
740	301	302	302	302	303	303	304	304	304	305
750	305	306	306	306	307	307	308	308	308	309
760	309	310	310	310	311	311	312	312	313	313
770	313	314	314	315	315	315	316	316	317	317
780	317	318	318	319	319	319	320	320	321	321
790	321	322	322	323	323	323	324	324	325	325
800	326	326	326	327	327	328	328	328	329	329
810	330	330	330	331	331	332	332	332	333	333
820	334	334	334	335	335	336	336	337	337	337
830	338	338	339	339	339	340	340	341	341	341
840	342	342	343	343	343	344	344	345	345	345
850	346	346	347	347	348	348	348	349	349	350
860	350	350	351	351	352	352	352	353	353	354
870	354	354	355	355	356	356	356	357	357	358
880	358	358	359	359	360	360	361	361	361	362
890	362	363	363	363	364	364	365	365	365	366
900	366	367	367	367	368	368	369	369	369	370

Seillo

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

Tec. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOPONDITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-03

Rev00

Elaborado:PFSP

Revisado:GAMP

Aprovado:AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0721008**

Expediente : N° 0006-2021
Fecha de Emisión : 2022-12-22 Página 1 de 3

1 SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

DIRECCIÓN : JR. MAYNAS NRO. 179 SAN MARTIN -SAN
MARTIN -TARAPOTO

2 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Balanza Electrónica

Marca : INSTRUMENTOS Y SISTEMAS

Modelo : MS-300

Número de Serie : 0603-0516

Alcance de Indicación : 300 g

División de Escala Real (d) /Resolución : 0,01 g

División de Verificación (e) : 1 g

Procedencia : KOREA

Identificación : No indica

Tipo : Electrónica

Ubicación : Campo(**)

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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y 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.

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

3 LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2022-12-22
Lugar : Instalaciones del Cliente

4 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y 11 PC -011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.

5 CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura (°C)	31,1	32,1
Humedad Relativa (%)	19	17

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

To: ARMANDO JUNIOR PEZANGO MOLLOSTE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO JIAN-ORE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-07

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA- LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0721008

Página 2 de 3

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
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 5 kg (Exactitud M2)	0267-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 10 kg (Exactitud M2)	0268-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 20 kg (Exactitud M2)	0269-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 1g a 1 kg (Exactitud M2)	0270-MPES-C-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponde a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud 1, según la Norma Metroológica Peruana 003-2009. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura (°C) Inicial/ Final		31.1 / 31.4				
Medición N°	Carga L1 = 150 g			Carga L2 = 300 g		
	t(g)	t, L (g)	E (g)	t(g)	t, L (g)	E (g)
1	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
2	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
3	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
4	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
5	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
6	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
7	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
8	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
9	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
10	150	0.000	0.005	300	0.000	0.005
Diferencia Máxima			0.000			
Error máximo permitido		±	1.000	±	1.000	

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

Tto. ARMANDO JUNIOR PIZANGO WILCOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ALVAREZ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-07

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA- LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0721008

Página 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD									
Temperatura (°C) Inicial/ Final J1.4 / J1.8									
Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de Error corregido				
	Carga Mínima (g)	1(g)	± L (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	1(g)	± L (g)	E (g)	E _c (g)
1	1.0	1.00	0.000	0.005	50.0	50.0	0.000	0.005	0.000
2		1.00	0.000	0.005		50.0	0.000	0.005	0.000
3		1.00	0.000	0.005		50.0	0.000	0.005	0.000
4		1.00	0.000	0.005		50.0	0.000	0.005	0.000
5		1.00	0.000	0.005		50.0	0.000	0.005	0.000
(*) valor entre 0y 10e Error máximo permitido: ± 1.000									

ENSAYO DE PESAJE										
Temperatura (°C) Inicial/ Final 31.8 / 32.1										
Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (***) (± g)	
	1(g)	± L (g)	E (g)	E _c (g)	1(g)	± L (g)	E (g)	E _c (g)		
1	1.00	0.000	0.005						1.000	
2	2.00	0.000	0.005	0.000	2.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
5	4.99	0.000	-0.005	-0.010	5.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
10	10.00	0.000	0.005	0.000	10.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
20	20.00	0.000	0.005	0.000	20.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
50	50.00	0.000	0.005	0.000	49.99	0.000	-0.005	-0.010	1.000	
80	80.01	0.000	0.015	0.010	80.01	0.000	0.015	0.010	1.000	
100	100.00	0.000	0.005	0.000	99.99	0.000	-0.005	-0.010	1.000	
120	120.00	0.000	0.005	0.000	120.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
150	150.00	0.000	0.005	0.000	150.01	0.000	0.015	0.010	1.000	
200	200.00	0.000	0.005	0.000	200.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
250	250.01	0.000	0.015	0.010	250.00	0.000	0.005	0.000	1.000	
300	300.00	0.000	0.005	0.000	300.00	0.000	0.005	0.000	1.000	

(***) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	=	$R \cdot 1,11E-02 \times R$
Incertidumbre Expandida	=	$2 \times \{1,23E-04 \text{ mg}^2 + 2,57E-07 \times R^2\}^{1/2}$
Donde el símbolo E-xx significa potencia de 10 Ejemplo E-03 = 10 ⁻³		

L R: Indicación de la balanza
± L: Carga Incrementada

E: Error encontrado
E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MCGOWBITE
JEFE DEL LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEL-07

R&CO

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CAUTEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0721010**

Expediente	: N° 0006-2021	Página 1 de 3				
Fecha de Emisión	: 2022-12-22					
1. SOLICITANTE	: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN					
DIRECCIÓN	: JR. MAYNAS NRO. 179 SAN MARTIN - SAN MARTIN -TARAPOTO					
2 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: Balanza Electrónica					
Marca	: INSTRUMENTOS Y SISTEMAS					
Modelo	: MS-1500					
Número de Serie	: 0603-0549					
Alcance de Indicación	: 1500 g					
División de Escala Real (d) /Resolución	: 0.1 g					
División de Verificación (e)	: 1 g					
Procedencia	: KOREA					
Identificación	: No indica					
Tipo	: Electrónica					
Ubicación	: Campo(**)					
3 LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN						
Fecha	: 2022-12-22					
Lugar	: Instalaciones del Cliente					
4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN						
Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y 11 PC -011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.						
5. CONDICIONES AMBIENTALES						
Temperatura (°C)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>Mínima</td></tr> <tr><td>31.1</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>Máxima</td></tr> <tr><td>32.1</td></tr> </table>	Mínima	31.1	Máxima	32.1	
Mínima						
31.1						
Máxima						
32.1						
Humedad Relativa (%)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>19</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>17</td></tr> </table>	19	17			
19						
17						

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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y 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.

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC
T: ARMAHOS JORNALINOO ; OT OUTIERE
JEF - 11, 0 44811 10 111



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

FEI-07

Rev00

Elaborado:PFSP

Revisado:GAMP

Aprovado:AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA- LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CAUTEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0721010

Página 2 de 3

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
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 5 kg (Exactitud M2)	0267-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 10kg (Exactitud M2)	0268-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 20 kg (Exactitud M2)	0269-MPES-C-2021
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 1g a 1 kg (Exactitud M2)	0270-MPES-C-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponde a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud 11 según la Norma Metroológica Peruana 003-2009. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD						
Temperatura (°C) Inicial/ Final		31.1 / 31.4				
Medición N°	ca-Fg1 = 750g			ca-Fg2 = 1500g		
	1(g)	t. L(g)	E (g)	1(g)	t. L(g)	E (g)
1	750	0.060	-0.010	1500	0.080	0.000
2	750	0.050	0.000	1500	0.080	0.000
3	750	0.060	-0.010	1500	0.060	-0.010
4	750	0.060	-0.010	1500	0.060	-0.010
5	750	0.050	0.000	1500	0.080	0.000
6	750	0.060	-0.010	1500	0.060	-0.010
7	750	0.060	-0.010	1500	0.070	-0.020
8	750	0.060	0.000	1500	0.050	0.000
9	750	0.060	-0.010	1500	0.060	-0.010
10	750	0.070	-0.020	1500	0.050	0.000
Diferencia Máxima			0.020			0.020
Error máximo permitido	± 1.000			± 1.000		

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC
Ing. FRANCISCO FRANCO
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

CALITEST SAC
Ing. GIANMARCO A. ORE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEL-07

Rev00

Elaborado:PFSP

Revisado:GAMP

Aprovado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD									
Temperatura (°C) Inicial/ Final 31.4 / 31.8									
Posición de la Carga	Carga Mínima * (g)	Determinación de E ₀			Determinación de Error corregido				
		I(g)	II L (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I(g)	II L (g)	E (g)	E _c (g)
1	1.0	1.00	0.000	0.000	500.0	500.0	0.070	-0.020	-0.020
2		1.00	0.000	0.000		500.0	0.000	0.000	0.000
3		1.00	0.060	-0.010		500.0	0.060	-0.010	0.000
4		1.00	0.070	-0.020		500.0	0.060	-0.010	0.010
5		1.00	0.070	-0.020		500.0	0.060	0.000	0.020

(*) valor entre 0 y 10e

Error máximo permitido: ± 1.000

ENSAYO DE PESAJE										
Temperatura (°C) Inicial/ Final 31.8/32.1										
Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (***) (± g)	
	I(g)	II L (g)	E (g)	E _c (g)	I(g)	II L (g)	E (g)	E _c (g)		
1	1.0	0.000	0.000	0.000						
5	5.0	0.000	0.000	0.000	5.0	0.060	-0.010	-0.010	1.000	
10	10.0	0.060	-0.010	-0.010	10.0	0.000	0.000	0.000	1.000	
20	20.0	0.000	0.000	0.000	20.0	0.060	-0.010	-0.010	1.000	
50	50.1	0.060	0.090	0.090	50.0	0.000	0.000	0.000	1.000	
100	100.0	0.070	-0.020	-0.020	99.9	0.060	-0.110	-0.110	1.000	
200	200.0	0.000	0.000	0.000	200.1	0.070	0.080	0.080	1.000	
500	500.0	0.060	-0.010	-0.010	499.9	0.060	-0.110	-0.110	1.000	
600	600.0	0.000	0.000	0.000	600.0	0.070	-0.020	-0.020	1.000	
800	800.0	0.000	0.000	0.000	800.0	0.060	-0.010	-0.010	1.000	
1000	1000.0	0.060	-0.010	-0.010	999.9	0.070	-0.120	-0.120	1.000	
1200	1200.0	0.060	-0.010	-0.010	1200.0	0.060	-0.010	-0.010	1.000	
1500	1500.0	0.070	-0.020	-0.020	1500.0	0.000	0.000	0.000	1.000	

(***) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	=	$R - 8,89E-03 \times R$
Incertidumbre Expandida	=	$2 \times (7,90E-05 \text{ mg}^2 + 5,10E-07 \times R^2) / 2$

Donde el símbolo E-xx significa potencia de 10 Ejemplo E-03 = 10⁻³

I R: Indicación de la balanza E Error encontrado E_c Error corregido
 II L: Carga Incrementada E₀ Error en cero

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST SAC
 Ing. GIANMARCO ANDRÉ
 MESTAS PIZANGO
 JEFE DEL LABORATORIO DE METROLOGÍA



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

FEI-07

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, EBENA - LIMA - LIMA
 Tel.: 562 8972 Cel.: 925 076 321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

AA Spectrometer Performance Qualification Certificate

Instrument identity SavantAA Tested by Ing. of Service
 Instrument type Absorción Atómica Name Carlos Castillo Cueva
 Serial number A7316 Company Rep. Techlab S.A.C.
 Customer: Universidad Nacional de San Martín
 Date tested 02/April/2023 Certificate No 032/22

Test Results

No	Test Description	Criteria	Result	Pass (X)
	EHT	<350V	274 V	X
2	Slit Width, 0.2 nm	0.2 ±0.02	0.22	X
	Slit Width, 0.5 nm	0.5 ±0.05	0.53	X
	Slit Width, 1.0 nm	1 ±0.1	1.07	X
	Wavelength Accuracy, Cu	324.8 ±0.2	394.92	X
	Wavelength Accuracy, Cu	852.1 ±0.2	852.28	X
4	Gauze Screen Reading	0.45±0.02	0.456	X
	Reading in BC mode without gauze		0.000	
	Reading in BC mode without gauze		-0.009	
	Difference	<0.02 Abs	0.009	X
5	ABS Reading on 5 ppm Cu	> 0.8Abs	0.937	X
	RSD	<0.5%	0.26	X

* Write in the Criterio the abs Reading on the gauze screen calibration /abe/

We hereby certify
 That the above instrument complies
 With GBC factory specifications



Signed

Date 13/April/2023



Ing. Carlos E. Ching Rojas
 SRECELAB REP. TECNOLAB S.A.C.
 CIP 1358109
 UNSM
 No 032/22

PANEL FOTOGRAFICO PEQUEÑO (20 FOTOS DEL PROCESO DE CAMPO)

Figura 1: Ensayo de probeta



Figura 2: Granulometría



Figura 3: Cuarteo de agregado grueso



Figura 4: Tamizaje del agregado grueso



Figura 5: Peso del agregado grueso



Figura 6: contenido de humedad



Figura 7: Dosificación de mezcla



Figura 8: inicio de elaboración de vigas y probetas



Figura 9: mezcla de agregado para viguetas



Figura 10: mezcla de agregado para probetas



Figura 11: agregados para viguetas



Figura 12: agregados para probetas



Figura 13: culminación de probetas



Figura 14: vigas con el 10%-15% de aditivo



Figura 15: vigas luego de 11 horas fraguando



Figura 16: probetas con el 5%-10%



Figura 17: fraguado de viguetas



Figura 18: chuseado en 25 repeticiones con el aditivo



Figura 19: descofrado de viguetas y probetas



Figura 20: Fin del tiempo de fraguado



Figura 21: viguetas y probetas terminadas



Figura 22: molde para las probetas



Figura 23: viguetas y probetas semi terminadas



Figura 24: viguetas convencionales y con aditivo



Figura 25: tiempo de curado del concreto



Figura 26: tiempo de curado del concreto a los 7 días



Figura 27: tiempo de curado de vigas y probetas



Figura 28: tiempo de curado del concreto a los 14 días



Figura 29: tiempo de curado del concreto a los 28 días



Figura 30: final del tiempo de curado del concreto



Figura 31: Resistencia a compresión de probetas



Figura 32: Roturas de probetas con el 5% de aditivo



Figura 33: Roturas de probetas con el 10% de aditivo



Figura 34: Roturas de probetas con el 15% de aditivo



Figura 35: Resistencia a compresión de probetas a los 7 días



Figura 36: Resistencia a compresión de probetas a los 7 días-muestra 2



Figura 37: Resistencia a flexión en vigas



Figura 38: Resistencia a flexión en viga con 15% de aditivo



Figura 39: Rotura de viga con el 15% de aditivo



Figura 40: Rotura de viga con el 15% de aditivo



Figura 41: Rotura de viga con el 5% de aditivo-muestra 3



Figura 42: Rotura de viga con el 5% de aditivo-muestra 2

