



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Análisis del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de pan de árbol para comprobar resistencia en compresión y flexión, Tarapoto-2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Aguilar Gonzales, Dustin Clemente (orcid.org/0000-0003-4511-9489)

Saavedra Flores, Leao Andre (orcid.org/0009-0008-0282-3218)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (orcid.org/0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2024



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TORRES BARDALES LYTA VICTORIA, 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 titulada: "Análisis del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de pan de árbol para comprobar resistencia en compresión y flexión, Tarapoto - 2024", cuyos autores son AGUILAR GONZALES DUSTIN CLEMENTE, SAAVEDRA FLORES LEO ANDRE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 19 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TORRES BARDALES LYTA VICTORIA DNI: 00975351 ORCID: 0000-0001-8136-4962	Firmado electrónicamente por: LTORRESBA el 06- 09-2024 16:52:13

Código documento Trilce: TRI - 0823189



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, AGUILAR GONZALES DUSTIN CLEMENTE, SAAVEDRA FLORES LEAO ANDRE 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 titulada: "Análisis del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de pan de árbol para comprobar resistencia en compresión y flexión, Tarapoto - 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
DUSTIN CLEMENTE AGUILAR GONZALES DNI: 77278892 ORCID: 0000-0003-4511-9489	Firmado electrónicamente por: DAGUILARGON el 05-08-2024 12:56:14
LEAO ANDRE SAAVEDRA FLORES DNI: 73196041 ORCID: 0009-0008-0282-3218	Firmado electrónicamente por: LSAAVEDRAFL el 05-08-2024 15:06:34

Código documento Trilce: TRI - 0849495

Dedicatoria

Este logro no solo representa el culmen de años de esfuerzo y dedicación, sino también la suma de invaluable apoyo y afectos que han marcado mi trayectoria académica. A mi familia, por su constante respaldo y amor incondicional. A mis amigos y compañeros, por compartir risas, desafíos y aprendizajes inolvidables. A mis profesores, cuyas enseñanzas han iluminado mi camino hacia la excelencia académica. Este logro es de todos ustedes. Con gratitud infinita, dedico este informe a quienes han sido pilares fundamentales en esta travesía

Dustin Aguilar

Dedico esta investigación a mis seres queridos y compañeros de grupo, por su apoyo y comprensión durante el desarrollo del trabajo, también por acompañarme en todo este largo camino de estudios profesionales.

Leao Saavedra

Agradecimiento

Quiero agradecer con especial énfasis la guía de mi asesora que sin su apoyo no sería posible la existencia de este trabajo, asimismo agradezco el apoyo de mi familia que con su inspiración me motivo a no desistir en este trayecto de adversidades, a todas las personas que influyeron en mi carácter todos estos años. Mil gracias.

Dustin Aguilar

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi asesora, quien ha sido una guía invaluable en el desarrollo de este trabajo. también quiero agradecer a mi familia por su constante respaldo. Juntos, han sido mi fuente de inspiración y motivación. Estoy sinceramente agradecido por tenerlos a mi lado en esta jornada de aprendizaje.

Leao Saavedra

Índice de contenidos

Carátula	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	14
III. RESULTADOS.....	20
IV. DISCUSIÓN.....	38
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS.....	57

Índice de tablas

Tabla 1: Diagrama de diseño de investigación	15
Tabla 2: Población muestral para el análisis de la investigación.	16
Tabla 3: Propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol....	20
Tabla 4: Características físicas y mecánicas de los agregados.....	22
Tabla 5: Diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol para la compresión.....	23
Tabla 6: Diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol para la flexión.....	23
Tabla 7: Comparación de la mezcla patrón con la mezcla optima con respecto a la compresión y flexión.....	27
Tabla 8: Comparación de costos entre el patrón y el óptimo en los ensayos a compresión.....	28
Tabla 9: Comparación de costos entre el patrón y el óptimo en los ensayos a flexión.....	29
Tabla 10: Prueba de hipótesis específica 1 (empleando SPSS).....	60
Tabla 11: Hipótesis específica 2 (empleando SPSS).....	61
Tabla 12: Hipótesis específica 3 (empleando el SPSS).....	30
Tabla 13: Hipótesis específica 6 (empleando el SPSS).....	33
Tabla 14: Hipótesis 7 (empleando el SPSS).....	35
Tabla 15: Operacionalización de variables	57
Tabla 16: Matriz de operacionalización.....	58
Tabla 17: Instrumento de recolección de datos	59

Índice de figuras

Figura 1. Cuadro de barras resumen de los 7, 14 y 28 días a compresión.	25
Figura 2. Cuadro de barras resumen de los 7, 14 y 28 días a flexión.	26
Figura 3: Regresión lineal del ensayo de compresión según el % de ceniza de semilla de pan de árbol, resaltado en el software estadístico IBM SPSS.	30
Figura 4: Análisis de regresión lineal del ensayo a flexión en función del porcentaje de ceniza de semilla de pan de árbol, realizado utilizando el software estadístico IBM SPSS.....	31
Figura 5: Regresión lineal para mezcla optima de compresión en función del % de ceniza de semilla de pan de árbol, utilizando software estadístico IBM SPSS.	34
Figura 6: Análisis de regresión lineal para porcentaje optimo de flexión con CSPA, realizado utilizando software estadístico IBM SPSS.	35
Figura 7: Regresión lineal, respecto al presupuesto de la elaboración de concreto patrón y concreto con adición de ceniza de semilla de pan de árbol.	36

Resumen

La presente investigación titulada “Análisis del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de pan de árbol para comprobar resistencia en compresión y flexión, Tarapoto-2024”, tiene por objetivo de desarrollo sostenible el aprovechamiento eficiente de residuos orgánicos en la aplicación en nuevas tecnologías de construcción eco sustentables, se analiza el impacto de la incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto para mejorar la resistencia a la compresión y flexión $f_c=210\text{ kg/cm}^2$.El tipo de investigación utilizado es cuantitativo, la metodología fue del tipo aplicada y de carácter experimental, la población y la muestra fue de 36 moldes cilíndricos de concreto y de 36 moldes prismáticos cuadrangular adicionando el aditivo fino en porcentajes de 1.75%, 3.75% y 5.75% y determinando las resistencias a compresión y flexión a los, 7, 14 y 28 días de acuerdo a la NTP339.034/ASTMC39. Como resultados se obtuvo que la mejor proporción de adición es 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol, por lo tanto, se observó una mejora en la resistencia a compresión a 28 días, alcanzando un valor de 240.52 kg/cm^2 y resistencia a la flexión de 2.60 kgf/cm^2 .

Palabras clave: Hormigón, cemento, evaluación, diseño, ensayo.

Abstract

The present research entitled "Analysis of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ with bread tree seed ash to check resistance in compression and flexion, Tarapoto-2024", has the sustainable development objective of the efficient use of organic waste in the application of new eco-sustainable construction technologies incorporating bread tree seed ashes to evaluate resistance to compression and bending. The type of research used is quantitative, the methodology was of the applied type and experimental in nature, because the independent variable bread tree seed ash was manipulated, as the dependent variable we have the resistance to compression and flexion, the population and the sample. It was 36 cylindrical concrete molds and 36 quadrangular prismatic molds, adding the fine additive in percentages of 1.75%, 3.75% and 5.75% and determining the compression and flexural strengths at 7, 14 and 28 days according to NTP339. .034/ASTMC39. The findings revealed that the best addition proportion is 3.75% of bread tree seed ash, given that an improvement was observed in the compressive strength at 28 days, reaching a value of 240.52 kg/cm^2 and flexural strength of 2.60 kgf/cm^2 .

Keywords: Concrete, cement, organic matter, construction stone.

I. INTRODUCCIÓN

La localidad de Tarapoto, ubicada en las inmediaciones del departamento de San Martín, ha sufrido como en toda urbe emergente, la acumulación de desperdicios, tanto naturales como artificiales, en torno a este contexto destacamos al pandisho (pan de árbol) como un elemento abundante pero altamente desperdiciado es por ello que la investigación tendrá como fin el incorporar la ceniza de la semilla de pan de árbol al concreto $f'c=210$ para así este pueda tener una mejora hacia la compresión y flexión. Desde el contexto **internacional**, la investigación científica ha logrado incorporar nuevos componentes al concreto con el objetivo de comercializarlo, con la intención de emplearlo en la edificación de proyectos. (Dominguez y Llanos, 2021). Una opción adicional podría ser la inclusión de cáscara de café, debido a la posibilidad de la utilización de recursos sustentables. La cáscara de café se considera un residuo orgánico con un contenido significativo de nitrógeno, lo que la convierte en una opción sostenible. Este componente de desecho orgánico se encuentra disponible a nivel mundial, especialmente en regiones donde se produce un estimado anual de 7 millones de toneladas de café. (Bustamante, 2018). Se evidencia la aplicación global de prácticas que involucran el uso de materiales reciclados a nivel mundial, con resultados exitosos al ser incorporados en la composición del concreto (Rivera, 2021). Desde una perspectiva **nacional**, Esto queda evidente de manera inequívoca, tal y como se hace referencia. (Otzen y Manterola, 2018) En la nación, el registro demográfico anual del periodo 2017 revela un aumento poblacional considerable en el sector de la construcción; las edificaciones ubicadas en zonas costeras enfrentan diversos desafíos derivados de factores ambientales, dando lugar a complicaciones estructurales. Además, (Krishna y Pedram, 2020) El progreso de una metrópoli conlleva el uso indiscriminado de los recursos naturales terrestres y marino según sea el caso. En el medio de la construcción, se evidenció un aumento significativamente gradual en todos

los aspectos: más edificaciones, un crecimiento poblacional mayor. La construcción no solo implica un cambio en el paisaje urbano, sino que también genera nuevas oportunidades e innovaciones en la industria. Los subproductos de la cáscara de café como es la ceniza (CCC) se han convertido en una alternativa valiosa en este proceso de evolución. La evaluación de las CCC como material cementante ha revelado su eficacia, destacando su capacidad para ser añadidas en un rango del 10 al 15% en morteros y concretos. Este aporte se traduce en la integración exitosa de un material amigable con el medio ambiente en medio del rubro de la construcción. Los beneficios de utilizar cenizas de cáscara de café en reemplazo del agregado fino son evidentes en la consecución de construcciones más sostenibles, contribuyendo así a la preservación del entorno en donde estamos rodeados. (Arteaga y Caccha, 2022). Esta conceptualización se relaciona estrechamente con el fenómeno de las variaciones climáticas, ya que diversos países comenzarán a adoptar la perspectiva de la economía eco sustentable. Este enfoque implica la reutilización de materiales tanto en el ámbito de la construcción como en el industrial, buscando optimizar al máximo su aprovechamiento. Se estima que esta tendencia podría llegar a constituir aproximadamente el 60% del mercado relacionado con edificaciones e inmuebles en un futuro próximo. (Miranda et al, 2018). En consecuencia, el fin de este análisis es recaudar información acerca del comportamiento mecánico de la mezcla puzolánica de concreto con un índice de resistencia característica similar a 281 Kg/cm², al incorporar cáscaras de café. Además, en el ámbito local, (Chaquilla y Ramirez, 2019) afirma que la ciudad de Tocache destaca como una región fundamental para la producción de café, alcanzando una exitosa campaña que generó ingresos por 4.6 millones de dólares en consecuencia de la venta de 2,300 tn de café. Los informes sobre la cantidad de cáscaras de café descartadas en la zona son sorprendentes, lo que ha motivado a buscar formas de aprovechar los residuos de café con el objetivo de encontrar aplicaciones alternativas más allá de su uso como

abono. Después de una amplia investigación, no se pudo hallar temas investigativos relacionados al Árbol de pan sus derivados como la cáscaras y semillas (UNITED NATIONS, 2023) nos dice que el concreto es un insumo primordial, pero que por manera convencional necesita abastecerse de materiales naturales de los cuales están presentes las rocas y la arena, teniendo un impacto importante al entorno que lo rodea. Un candidato sustituto para disminuir los residuos y economizar los recursos no artificiales en el ámbito de acopiar los restos de materiales considerados desperdicios provenientes de la construcción, así como la utilización de llantas echas de caucho, en conclusión, debemos reutilizar materias condescendientes de residuos para cambiar el agregado en la producción de concreto (párr. 2). Poniendo esto en cuenta uno de estos materiales, la cáscara de pan de árbol, derivada del conocido comúnmente como Pandisho en la zona, ha ganado nuestro interés ya que este al ser consumido se crea desechos por partes de su cáscara por parte de su semilla, lo cual debido a sus propiedades físicas y su abundancia en ciertas regiones geográficas. El Pan de árbol (*Artocarpus altilis*), nativo de varias zonas tropicales no solo es reconocido por su valor en la biodiversidad, sino que también se presenta como una fuente potencialmente valiosa para mejorar las características del concreto. Esta semilla, con su estructura resistente y duradera, se perfila como un candidato ideal para su inclusión en el concreto (Russian Tania, 2019), con la esperanza de aportar no solo a la resistencia mecánica sino también a la sostenibilidad ambiental de las estructuras de concreto. Se busca evaluar la viabilidad de esta innovación en aplicaciones prácticas de la construcción, considerando tanto su rendimiento técnico como su impacto en el contexto económico y ecológico. Durante las siguientes páginas, se examinarán detalladamente los procedimientos experimentales, los resultados obtenidos y las implicaciones de este análisis. Este estudio no solo se propone contribuir al cuerpo de conocimientos existente sobre materiales de construcción sostenibles, sino también proporcionar información valiosa para ingenieros,

arquitectos y profesionales de la construcción que buscan integrar prácticas más ecológicas y eficientes en sus proyectos. Al analizar exhaustivamente la combinación de materiales en el concreto con la incorporación de la ceniza de semilla de pan de árbol, este estudio se posiciona como una piedra angular en la exploración de nuevas fronteras para la ingeniería de materiales y sienta las bases para nuevas y futuras investigaciones y aplicaciones prácticas. **Problema General:** ¿Cuál es el impacto producido por la ceniza de semilla de pan de árbol en términos de resistencia a la compresión y flexión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$? – Tarapoto 2024. En virtud de lo anterior, se pudo dar énfasis a los subsecuentes **Problemas específicos:** **PE1** ¿Qué características físicas y químicas presenta la ceniza de la semilla de pan de árbol, Tarapoto, año 2024?; **PE2** ¿Qué características físicas y propiedades mecánicas presentan los agregados del concreto al incorporar ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto - 2024?; **PE3** ¿Cómo se presenta el diseño de concreto, tanto sin como con la adición de ceniza de semilla de pan de árbol en concentraciones del 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2024? **PE4** ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto – 2024?; **PE5** ¿Cuál es la resistencia a flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2024?; **PE6** ¿Qué porcentaje es el más adecuado en cuanto a la resistencia a compresión y flexión del concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, al incorporar ceniza de semilla de pan de árbol en concentraciones de 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2024? y **PE7** ¿Cuál sería el costo de un metro cubico de concreto $f'c =210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2024?. Fundamentamos nuestra investigación en las siguientes razones: **Justificación teórica:** nuestro caso de estudio científico será sustentado en una base de fundamentos netamente teóricos para la mejora de los agregados con base de cemento, haciendo énfasis en el cumplimiento

irrestringido de los organismos pertinentes como lo son el ACI, NTP y ASTM.

Justificación social: este aspecto se basa en la necesidad e importancia de ejecutar el uso de tecnologías modernas como el uso de ceniza de semilla de pan de árbol en fabricación de concreto con elevado índice de resistencia y que estas tengan un beneficio positivo en el día a día de la población. **Justificación práctica:** en ella se dará mayor entendimiento acerca de los resultados arrojados de la integración de ceniza de semilla de pan de árbol en el concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuyo caso se encuentra enmarcado como un diseño innovador con el afán de hallar una mejora en la capacidad estructural y resistencia mecánica de la misma. De esta manera los procesos enfocados en el ámbito de la metodología serán justificados por la consigna de poder hallar la factibilidad en los objetivos planteados en este trabajo, las cuales se desarrollarán desde los estudios mecánicos, para ellos se implementará el uso de distintos materiales del común uso, esperamos que con esta investigación se genere un sin fin de antecedentes para el soporte de nuevas investigaciones. por ende, se propone las siguientes hipótesis que conduce al desarrollo de la misma.

Objetivo general: Analizar el impacto de la incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto para mejorar la resistencia a la compresión y flexión $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto-2024, a su vez se da a conocer los

Objetivos específicos: **OE1** identificar las propiedades físicas y químicas de las cenizas de semilla de pan de árbol, Tarapoto – 2024 **OE2** identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del concreto a utilizar con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto- 2024; **OE3** establecer el diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75% respecto al concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto-2024; **OE4** Establecer la resistencia a la compresión del concreto, con una resistencia característica de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, tanto sin como con la adición de ceniza proveniente de semillas de pan de árbol en concentraciones del 1.75%, 3.75% y 5.75%. Tarapoto-2024; **OE5** determinar la resistencia a la flexión

del concreto $f'c=210$ kg/cm² sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto-2024; **OE6** determinar el diseño óptimo a la compresión y flexión del concreto $f'c =210$ kg/cm² con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto-2024 y **OE7** determinar el costo de un metro cúbico de concreto $f'c =210$ kg/cm² sin y con incorporación óptima de ceniza de semilla de pan de árbol ideal, Tarapoto-2024. Partiendo desde un contexto **internacional**, comenzando con el estudio formulado por el autor HERNÁNDEZ, EDDISON. (como se citó en Bishop y Barrón, 2006; Hernández et. Al 2016): *“Uso de aditivos naturales en materiales de construcción”* – una revisión. (Artículo científico). Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua. 2018, en su ensayo la mencionada nos redacta que la incorporación de aditivos naturales en la producción de materiales puzolánicos de eficiencia sobresaliente constituye una elección de reemplazo de los aditivos que se encuentran comercializados las cuales llegan ser tóxicos y que son dañinos para el ambiente y de un costo mayor por la falta de su presencia en el mercado propio. Durante la elaboración del proceso de concreto, se ha examinado a fondo el desenlace de diversos tipos de aditivos de origen natural, como sería el extracto de algas, mucílago de nopal, entre otros. Llevando a cabo seguimos con GALLEGOS, LARREA, GOYES, PEREZ, SUAREZ & PALACIO: (Artículo científico). Cogent Engineering, Reino Unido. 2021, ya que en su publicación indica el siguiente objetivo de esta investigación pues consistió en analizar cómo la variación en la cantidad de mucílago de nopal y fibra de ixtle influye directamente con las cualidades mecánicas del concreto. Teniendo como resultados nos indica una inclusión de mucílago de nopal en las combinaciones de concreto la cual conlleva un aumento sustancial a la resistencia de la fuerza a flexión como en la compresión en relación con una mezcla estándar. Asimismo, se percibió en cuanto a la fibra de ixtle amplifica el efecto del mucílago de nopal, incrementando la resistencia nominal a la flexión y a la compresión en un 72% y 96%. También se descubrió que esta combinación permite

retardarla transferencia de calor sin afectar las propiedades mecánicas del material. Además, se notó un aumento en los niveles de iones de calcio y potasio orgánicos debido a la adición de mucílago de nopal, lo que podría favorecer los procesos de cristalización y mejorar las propiedades mecánicas en períodos de fraguado más cortos. En BURGOS, ANGULO Y MEJÍA, (como se citó en Hui- sheng Shi et. al. 2008): (Artículo científico). Scielo, Caracas, Venezuela (2012), en su correspondiente artículo, la integración de elementos suplementarios, tales como pueden ser los materiales puzolánicos, promueve la reducción de la impregnabilidad y, por consiguiente, al aumentar la resistencia de los concretos; dentro de estas categorías de insumos podemos encontrar los residuos cenizas volantes (CV), como producto industrial, surgido en el transcurso de los procesos físico/químicos del carbón. Estudios anteriores han corroborado que la implementación de CV como reemplazo limitado del cemento esto amplifica la contribución en las propiedades de las mezclas. La cual, en sus resultados y discusiones, en lo que se trata de ensayos mecánicos nos habla que según su tabla N°5 nos demuestra que a los 28 días de curado del mortero adicionando en cierta medida el 10% de CV muestra un crecimiento del 35% la cual respectivamente en términos de resistencia en comparación con los morteros sin ningún tipo de adición; no obstante, los morteros con incorporación de porcentajes del 20% con máximo del 30 % de CV, ya que indican una reducción cuando éste encuentre el 31%. AIZPURÚA, MORENO & CABALLERO (2018), en la tesis presentada, en esta nos brinda un punto más claro hacia nuestro título cuyo objetivo fue la de investigar el incorporado de caucho y diversas cenizas de materiales orgánicos en lo que se verá en relación a la resistencia a la compresión y la aptitud para sufrir de deformaciones del concreto de una resistencia superior. Luego nos presenta sus conclusiones debidas a cada punto del material el cual se incorporó, cuya conclusión nos dice que ceniza de cáscara de huevo dio un aumento de sus propiedades de resistencia con respecto a la compresión,[...] siendo de tal manera la proporción ideal de

esta el 1.5%; siendo de tal manera la ceniza de cascarilla de arroz reduciendo la renuencia a compresión de concreto y de igual manera al caucho ya que este tiene un déficit de adherencia que nos brinda el caucho en combinación con la pasta de cemento, pero a su vez reduciendo su fragilidad del concreto de alta resistencia. [...] En relación con esto, su proporción de 2.0% de este es el más favorable. FERNÁNDEZ (2009), en su indagación científica nos presenta ante uno de sus objetivos específicos nos dice el de evaluar las variaciones de los datos obtenidos de resistencia a compresión la cual se fue dado al estudio de concreto con fines estructurales de 250kgf/cm² y un concreto que fue incorporado en las diferentes proporciones de 10% ,15% y 20% de ceniza de hoja de elote, llevando a cabo el presente trabajo luego de la revisión de resultado entre sus conclusiones llegó a percibir que el punto óptimo para una suplencia de cemento por ceniza de hoja de elote la cual corresponderá al 10%, ya que con esto se llegó a incrementos en la renuencia a la compresión de 1.10% considerando la mezcla de referencia. En lo que corresponde en el marco **nacional**, como muestra de nuestra investigación procedemos a exponer ciertos antecedentes que profundizan en nuestra investigación, tal para PASAPERA Y SEVERINO (2021), sostiene en su objetivo es la de ejecutar un estudio de gran impacto sobre el impacto que trae la cáscara de arroz en las especificaciones de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. La misma nos da a conocer en sus conclusiones que basado en el objetivo [...], se estableció que la cáscara del arroz al 1% la capacidad de resistencia cuyo caso sostiene el modelo a la muestra modelo de igual manera disminuye el peso propio de la estructura, en el momento en que se agrega datos porcentuales en pesos de mayor rango al 1% la resistencias del concreto baja considerablemente y de acuerdo al punto en que relación al volumen del agregado fino la circunstancia no es apropiado sobrepasar el 16.55% (p. 85). De tal manera ARANA (2018), en su tesis de pregrado la cual nos presenta el objetivo de establecer el proporción adecuada de cenizas volante de cáñamo de azúcar como un reemplazo parcial del Cemento en

la composición de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, también nos resalta el autor que en función de los resultados que en el proceso se llegue a obtener de los análisis que fueron ejecutadas cuyo caso pudo llevarse a cabo la estimación financiera con el respectivo aplicativo de ceniza volante de cañamo de azúcar, mediante un estudio de precios unitarios tomando en consideración los precios de los elementos, empleadores y dispositivos que fueron necesarios tanto para su fabricación de un m^3 de concreto convencional[...]. SEGÚN LUYO & TELLO (2022), comparte su objetivo definir la ascendencia a su integración de cal y cenizas para la respectiva mejora de las características físicas y mecánicas implementadas a la subrasante de la trocha cuyo nombre AP557 que se encuentra en Chumbibamba (p. 10). En última instancia como conclusión luego de los estudios respectivos sobre el tema y resultados obtenidos en cuanto la integración de cal y cenizas para la respectiva optimización de las características físicas y mecánicas en la subrasante de la trocha disminuyendo su coeficiente de plasticidad en el suelo e incrementando su capacidad portante". WENINGER, LUIS (2020), nos detalla en uno de sus objetivos es el de encontrar los elementos químicos presentes en la partícula de ceniza que proporciona la cascarilla de café para la ejecución en el diseño final de la mezcla estándar; examinar las cualidades físicas y mecánicas del concreto estándar; determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto que incorpora ceniza de cascarilla de café en concentraciones del 5%, 10% y 15%. Los resultados obtenidos confirmaron una diferencia significativa en el asentamiento del concreto con respecto a la mezcla estándar ($F'c= 175 \text{ kg /cm}^2$ y $a/c = 0.73$): Proporcionalmente al incremento en las cantidades propias de la ceniza añadida en la mezcla, el asentamiento disminuye. Se observa una relación de la cantidad de algo disminuye a medida que otra cantidad aumenta, y viceversa, siendo esta la ceniza agregada y el asentamiento. Por ejemplo, al agregar un 15% de ceniza al concreto con $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $a/c=0.57$, así como $a/c = 0.60$, se registró un asentamiento de 0" pulgadas, lo que representa una diferencia

del cien por ciento al comparar con el concreto normal o estándar que tuvo un asentamiento de 8" pulgadas. De manera similar, al incorporar un 15% de ceniza al concreto con $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y $a/c=0.71$, se observó un asentamiento de 0" pulgadas, mostrando una discrepancia del 100% en comparación con el concreto estándar que tuvo un asentamiento de 9" pulgadas. ANGASPILCO, BOCANEGRA, MUÑOZ, TORRES Y VILLANUEVA (2021), la cual, en su artículo para optimizar su capacidad de resistencia a la fuerza de compresión del concreto, nos dice sobre la aplicación de residuos de cenizas como aditivo, incrementará la calidad del hormigón, elevando así su resistencia, simultáneamente con el resultado significativo de emplear el hormigón en mínimas cantidades y de esa manera mitigar su huella ecológica en áreas expuestas. (Como también se citó en Menéndez et al. 2021) lo cual nos señala que no deberían emplear coeficientes más grandes al 6% en los diseños de mezcla de hormigón dado que así tenderían a perder su capacidad de resistencia, a diferencia de eso, para un hormigón con una proporción inferior al 3% su resistencia es casi idéntica de la misma manera del hormigón ordinario. VARGAS (2023), en su tesis que nos da a conocer su objetivo general el cual será el de llevar a cabo un análisis exhaustivo de sus propiedades tanto físicas como mecánicas del concreto con incorporación de ceniza de la cascarilla de arroz ante sus siglas (CCA). Entre sus conclusiones que en relación con su estado mecánico nos aclara que en la fase de induración del concreto añadiendo cenizas aumenta exponencialmente la resistencia frente a fuerzas de compresión, a flexión en datos del +2.65% hasta 3.77% respectivamente, según en el coeficiente de elasticidad nos proporcionar una mejora de un +6.73% con limitaciones a un 7.5% de adición ya que a mayor que estas cifras en incorporación de cenizas su comportamiento llega ser lo contrario reduciendo su resistencia a los 28 días. En el ámbito **local** destacamos la intervención de BOADA KATIUSKA, RAMIREZ LESLIE (2023), que nos indica una de las muchas problemáticas de las ciudades es que las construcciones continúan utilizando bloquetas de

concreto tradicional y aún no se observa la iniciativa de añadir aditivos, especialmente residuos de materiales locales, para mitigar los impactos negativos. A pesar de que el concreto presenta problemas como rajaduras, manchas y corrosión de las armaduras, no se han tomado medidas. Por lo tanto, se planteó como principal objetivo la mejora en la resistencia a la fuerza de flexión del concreto haciendo uso de viruta de madera. Para lograr esto, se realizó una aplicación de la investigación utilizando los enfoques de orden cuantitativo transversal. el proyecto incluyó treinta y seis bloques, y todas las pruebas de ensayos se realizaron de manera objetiva en un centro laboratorista especializado en suelos. Los datos mostraron que las propiedades de los agregados eran adecuadas para los diseños y que las propiedades del aditivo eran compatibles. Las pruebas de resistencia revelaron la proporción de un 0.5% de aditivo, el concreto alcanzó 5.02 kg/cm², comparado con el patrón que obtuvo 4.90 kg/cm², indicando que este porcentaje es el óptimo. Finalmente, se demostró que el costo del concreto mejorado fue de S/. 366.96, en comparación con el costo del concreto convencional que fue de S/. 367.21. Citando también a AZANG DYLAN, GONZALES BRAND (2023), Estos resultados muestran que la adición de este tipo de ceniza CCA fue del 11%. Estos datos porcentuales se relacionaron con un índice de absorción del concreto del 1.87%. Es importante señalar que una mezcla puzolánica con un menor índice de absorción normalmente presenta beneficios sustanciales en diversos aspectos. Respecto a la densidad del concreto, se determinó que el porcentaje óptimo de sustitución fue del 10%, alcanzando un peso unitario de 2,8 kg/m³. Además, se observó que, para una mezcla de concreto de 28 días de edad, el porcentaje adecuado de sustitución también fue del 10%, logrando una resistencia a la compresión de 226.00 kg/cm². Estos datos indican que el uso de CCA en cantidades porcentuales específicas tiende a mejorar ciertas propiedades del concreto, como la resistencia a la compresión y la resistencia a la absorción. No obstante, se destaca la relevancia de llevar a cabo investigaciones más exhaustivas

para entender mejor las implicaciones y los usos prácticos de estos resultados en el mundo constructivo. Después los autores DAZA LUIS, TUESTA JUAN (2022), estos investigadores plantearon el impacto que generaría la C.C.A en las propiedades del concreto f_c 210 kg/cm². utilizaron el método aplicado en torno al diseño experimental, se utilizó los clásicos 72 probetas Asimismo, los resultados de los cuatro diseños hechos con concreto que incorporaron C.E.M.A en adiciones de 0%, 6%, 7.5% y 9%, mostraron que una incorporación superior al 9% reduce la resistencia a la fuerza de compresión, siendo el 7.5% la proporción óptima, la resistencia a la compresión del concreto sin ningún aditivo incorporado a los 28 días fue de 222,6 kg/cm², se detectó que la variable optima en este caso el porcentaje ideal del aditivo utilizado en esta tesis la cual es (CCA) es la 18%, con valores de $F'c$. 159,9 kg/cm² al finalizar del curado, como resultado final se demostró que al agregar demasiado aditivo afecta negativamente la resistencia final. Por último, queremos citar a, los autores LEON JHOANN, OCAMPO LUIS (2021), siendo su principal objetivo el de evaluar la resistencia a la fuerza de compresión del concreto f_c 140 kg/cm², añadiendo C.E.M.A duro en Moyobamba, en el año 2021. La investigación es de tipo aplicada, ya que se analizará el comportamiento de diferentes adiciones de ceniza en el diseño del concreto a través de ensayos de laboratorio. Estos ensayos incluirán pruebas de contenido de peso unitario humedad, granulométricas, y resistencia a la compresión en testigos cilíndricos de concreto. La población estudiada comprende 36 testigos cilíndricos, y se utilizaron fichas técnicas normadas como instrumentos. Los resultados de los cuatro diseños de concreto, que incorporaron C.E.M.A en porcentajes de 0%, 6%, 7.5% y 9%, muestran que una incorporación superior al 9% se amenera la resistencia a la fuerza de compresión, siendo el 7.5% la proporción óptima. **Hipótesis general**, la influencia de la ceniza de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, mejorará la resistencia a compresión y flexión $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto-2024; como **hipótesis específicas**; **HE1** Las cualidades físicas y químicas influirán en el diseño

de un concreto con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto-2024; **HE2** las cualidades físicas y mecánicas de los agregados influirán en el diseño de un concreto con incorporación de ceniza de la semilla de pan de árbol, Tarapoto-2024; **HE3** el uso respectivo de ceniza de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, en valores del 1.75%, 3.75% y 5.75%, permitirán una mejoría de las propiedades, Tarapoto-2024; **HE4** la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, mostrara una mejora al concreto sin aditivo, Tarapoto-2024; **HE5** la resistencia a la flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, mostrara una mejora al concreto sin aditivo, Tarapoto-2024; **HE6** las proporciones óptimas para la resistencia a compresión y flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, al incluir ceniza de semilla de pan de árbol, estarán alineadas con nuestras propuestas de diseño, Tarapoto-2024 y **HE7** el precio final del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de la semilla de pan de árbol en los valores de 1.75%, 3.75% y 5.75% resultara por consiguiente relativamente menor al costo de un concreto sin aditivo, Tarapoto -2024.

II. METODOLOGÍA

Tipo, enfoque y diseño de investigación: La investigación que se llevó a cabo se enfocó en el tipo cuantitativo debido a que este tipo de investigación implicó el uso de datos numéricos y estadísticas para responder preguntas. Este método se aplicó en campos como la ciencia y la psicología y se centró en medir "cuánto" o "con qué frecuencia" ocurría algo. Ayudó a tomar decisiones basadas en evidencia numérica y a obtener resultados precisos y generalizables (Gómez, 2006). Además, si se profundizaba más en este ámbito, se usaba el tipo aplicado, que se caracterizaba por la adición de conocimiento para luego generar soluciones factibles con lo recolectado. Además, se obtenía conocimiento en base a la experimentación, avalada por las investigaciones (Sánchez, 2019). Es por ello que se enfocaron en el método aplicado, debido a que estaba dirigido a hallar una máxima evaluación sobre los posibles resultados a los que sería sometido el concreto con materiales puzolánicos, que en este caso sería la ceniza de semilla de pan de árbol. El diseño que procedieron a realizar fue de tipo cuasiexperimental porque hicieron libre uso de las variables independientes (ceniza de cáscara de pan de árbol) con el afán de poder descubrir las consecuencias, como la resistencia que tendría el nuevo concreto. Asimismo, esto se realizó bajo ensayos guiados para una mayor fiabilidad, según las normas AASHTO y EG-2013. Por tal motivo, fue necesario agruparlos en 2 etapas, en las cuales analizaron si la interacción afectaba o no, en comparación con la muestra a la cual no se hizo ninguna intervención para analizar los efectos (Creswell, 2009).

Tabla 1: Diagrama de diseño de investigación

GC (0):	MUESTRA PATRON	C1 (7DS)	MUESTRA PATRON	C2 (14DS)	MUESTRA PATRON	C3 (28DS)
GI (1):	X1: (MUESTRA PATRÓN + 1.75% DE INCORPORACIÓN)	C1 (7DS)	X1: (MUESTRA PATRÓN + 1.75% DE INCORPORACIÓN)	C2 (14DS)	X1: (MUESTRA PATRÓN + 1.75% DE INCORPORACIÓN)	C3 (28DS)
GI (2):	X2: (MUESTRA PATRÓN + 3.75% DE INCORPORACIÓN)	C1 (7DS)	X2: (MUESTRA PATRÓN + 3.75% DE INCORPORACIÓN)	C2 (14DS)	X2: (MUESTRA PATRÓN + 3.75% DE INCORPORACIÓN)	C3 (28DS)
GI (3):	X3: (MUESTRA PATRÓN + 5.75% DE INCORPORACIÓN)	C1 (7DS)	X3: (MUESTRA PATRÓN + 5.75% DE INCORPORACIÓN)	C2 (14DS)	X3: (MUESTRA PATRÓN + 5.75% DE INCORPORACIÓN)	C3 (28DS)

Fuente: Elaboración propia de los tesisas, 2024

Donde: GI: Grupo de investigación, GC: Grupo de Contraste (Muestra patrón), X1: Muestra patrón + 1.75% de ceniza, X2: Muestra patrón + 3.75% de ceniza, X3: Muestra patrón + 5.75% de ceniza; C1, C2 Y C3 medición.

Variables/Categorías: La variable de investigación se refiere a las herramientas de análisis que involucran las distintas agrupaciones a un nivel explícito que se encuentran en la existencia real. Aquellas que son clasificadas como dependientes pueden ser gestionadas, mientras que las independientes están fuera de nuestro control. (Baena, 2017, p. 93). **Variable independiente:** Incorporación de ceniza de la semilla de Pan de árbol. **Variable dependiente:** Resistencia a la compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Población y muestra: En este tramo de la investigación, se hizo referencia al conjunto completo de datos bajo análisis, cuyas cualidades supuestas se exploraron en un lugar o período determinado. Dependiendo de su extensión, este conjunto pudo ser tanto infinito como limitado, y la población en cuestión

pudo comprender animales, individuos, muestras de laboratorio y otros elementos (López 2004, pág. 69). Para una mayor fiabilidad de la población, se utilizaron 72 probetas, que tuvieron las siguientes medidas expuestas en un gráfico. Los criterios de inclusión establecieron que la investigación estaría constituida por 72 probetas, que serían puestas a prueba a través de ensayos de laboratorio en concordancia con el lapso de tiempo que dictaminaba la norma y por criterio de los investigadores. Los criterios de exclusión indicaron que se excluirían aquellas muestras que mostraran deficiencias o defectos, tales como aquellas que presentaran deformidades durante la etapa de desmoldeo, como las cangrejas o las que evidenciaran fracturas al ser retiradas de los moldes. Para tener un entendimiento de las muestras, se citó a (Otzen y Manterola, 2017, p. 227), quienes indicaron que el análisis de muestras permite al investigador tener una mayor validez, manteniendo al mismo tiempo la calidad pertinente. Las muestras utilizadas fueron alrededor de 72 probetas, a las cuales se les añadió un porcentaje de C.S.P.A., los cuales se pusieron a prueba para establecer su resistencia con respecto a la fuerza de compresión siguiendo la NORMA N.T.P 339.089 ASTM C 494 y flexión siguiendo la NORMA N.T.P 339.034 ASTM C 39.

La población muestral para el análisis de la investigación (se adjunta en los anexos)

Unidad de análisis: Nuestras unidades de análisis serán las propias probetas que seleccionaremos para el análisis en las maquinarias hidráulicas encargadas de poner a prueba su resistencia nominal a compresión y flexión, que serán un total de **72 probetas**.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: La indagación carecía de propósito y relevancia si no se contaban con las apropiadas técnicas para reunir información, ya que estas dirigían hacia la confirmación de cada planteamiento investigativo. De esta forma se estableció la elección de la técnica, los instrumentos, herramientas y medios empleados en el proceso. El informe se

fundamentó en el método de indagación, lo que implicó la necesidad de desplazarse al terreno para examinar el material de cantera en su condición natural, además de realizar experimentos a través de pruebas de laboratorio. (Bavaresco, 2013). "Los instrumentos desempeñaron un papel crucial en la medición y recopilación de datos, ya que proporcionaron la oportunidad al investigador de contrastar la labor conceptual con la programación correspondiente de los eventos. En esta situación, se optó por utilizar tarjetas de laboratorio específicas para cada experimento, a la par que se confeccionaron gráficos que representaban los ensayos en su estado original. Estos últimos fueron sometidos a un análisis comparativo, en el cual se incorporó el, siguiendo las directrices de los indicadores (1.75%, 3.75% y 5.75%) establecidos de acuerdo con los estándares básicos definidos en la NTP EG- 2013."(Hernández et al., 2014). Este tipo de instrumentaría fue de muy importante índole para la recaudación de datos, por ello el investigador tuvo la posibilidad de comparar en teoría con la realidad tangible. Según Corral (2009), la autenticidad se relacionaba con el grado de fidelidad de un instrumento en su capacidad de reflejar con precisión el alcance y la autenticidad del material bajo evaluación. Esto implicaba evaluar en qué medida el conjunto completo de atributos o características que se estaban a punto de medir estaba representado de manera adecuada, de modo que se pudiera asegurar de qué tan fielmente se reproducía el modo de actuar de la muestra seleccionada. En cambio, la confiabilidad se expresaba mediante la exactitud con la que se examinaban los resultados de un conjunto de pruebas. Validez y confiabilidad, para asegurar la precisión y autenticidad de dichos ensayos, estos se ejecutarán en un laboratorio de Suelos donde se realizaron todos los ensayos fundamentales de los materiales y agregados que se emplearán en el diseño del concreto, siguiendo las normas y procedimientos establecidos.

Procedimiento: en principio se obtuvo la materia prima que es la semilla de pan de árbol, la cual paso por un proceso de cremado para convertirse en ceniza, posteriormente se hizo el traslado a un laboratorio especializado para la ejecución de ensayos químicos y físicos como la humedad natural, porcentaje

de absorción, una vez obtenidos los resultados se prosiguió en el diseño de un concreto con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de semilla de pan de árbol en proporciones de 1.75%, 3.75%, 5.75%. se estableció un número total de 72 probetas divididas en 36 probetas cilíndricas de dimensiones de 15cm de diámetro y 30cm de altura y 36 probetas rectangulares prismáticas de dimensiones de 15 cm de alto, 15cm de ancho y 50cm de largo, las cuales se usó para comprobar la resistencia a compresión y flexión respectivamente. Considerando el lapso estándar de curado que refiere la NTP de 7,17 y 28 días, se procedió a la realización de las pruebas a compresión y flexión como refiere la NTP 339.034. se compararon los resultados de la resistencia del concreto patrón frente al concreto con adición de ceniza de semilla de pan de árbol, paralelamente a ello se evaluó el costo por metro cubico del concreto patrón y el concreto con adición de 1.75%.3.75% y 5.75%

Método de análisis de datos: Se examinaron los registros generados al evaluar las estadísticas descriptivas que surgieron en el transcurso del diseño experimental. Esto implicó la utilización de la estadística con el propósito de esclarecer cada etapa del proceso de investigación, lo que permitió la clasificación de los datos en intervalos representativos en función de la selección apropiada de datos, generando hallazgos provechosos para el investigador. (Creswell, 2009). "Diseñaron sus datos siguiendo la estrategia de lograr una combinación, a través de la proporción de residuos de ceniza de cáscara de pan de árbol y concreto tipo I. Este proceso lo realizaron utilizando las herramientas de hojas de cálculo de Excel, en las que se registraron los datos apropiados y pertinentes que se lograron obtener a partir de diversas pruebas que realizaron en laboratorio. Estos datos fueron fundamentales para su investigación actual. Los resultados derivados de los experimentos ejecutados en el laboratorio se mostraron a través de gráficos de barras en la aplicación de Microsoft Excel. Estos datos se sometieron a un análisis en consonancia con las regulaciones establecidas en la NTP EG-2013, con la finalidad de asegurar que se ajustaran a los estándares mínimos que esta norma estipula." (Bueno & Torre, 2019)

Aspectos éticos: En este tramo de su investigación se enfocaron en realizar una investigación honesta y veraz, es por ello que se pudieron regir en base de la guía de la UCV para el desarrollo del mismo, siendo esta la Resolución N° 081-2024-VI-UCV además hicieron uso de normativas internacionales tales como es la ISO 6902 y de artículos científicos, es debido a tal motivo que aseguraron con total aseveración la honestidad de su proyecto investigativo que fue puesto a prueba en las instancias pertinentes y por medio de la plataforma TURNITIN.

III. RESULTADOS

Con el fin de cumplir los objetivos previamente establecidos, en breve, se describen los datos obtenidos en la investigación.

3.1: Identificar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol.

Para la extracción de la semilla de pan de árbol se tuvo que recolectar en los puntos ya identificados por nosotros, luego de su recolección se comenzó a separar la semilla de pan de árbol de manera manual y para próximamente llevado al laboratorio para sus respectivos estudios.

Tabla 2. Propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol.

DESCRIPCIÓN	Ceniza de semilla de pan de árbol
Propiedades Físicas	
Densidad Real	0.628 g/cm ³
Densidad Global sin compactar	0.115 g/cm ³
Densidad Global compactado	0.147 g/cm ³
Peso específico	1.25 g/cm ³
Gravedad Especifica	1.55 g/cm ³
Superficie especifica	2.35 g/cm ³
Análisis Químico	
Óxido de aluminio Al ₂ O ₃ (%)	0.010
Óxido de calcio CaO (%)	2.980
Óxido de hierro Fe ₂ O ₃ (%)	0.988
Humedad %	0.019
Óxidos de magnesio MgO (%)	0.650
Óxido de manganeso MnO (%)	0.256
Perdida al Fuego (%)	65.980
Óxido de potasio K ₂ O (%)	1.980
Óxido de sodio Na ₂ O (%)	0.600
Dióxido de silicio SiO ₂ (%)	23.600
Trióxido de azufre SO ₃ (%)	0.120
Óxido de silicio / Óxido de aluminio SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (%)	NP
Dióxido de titanio TiO ₂ (%)	NP
Óxido de zinc ZnO (%)	0.023

Fuente: Propia de los Autores.

Interpretación:

De acuerdo con los resultados de laboratorio obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos, pavimentos y concreto, se dio por concluido los siguientes resultados:

Propiedades Físicas: En el término de propiedades físicas a utilizar en el estudio de la ceniza de semilla de pan de árbol se tendrá que ver el peso específico el cual es de 1.25 g/cm³, lo cual se dará utilidad en la dosificación para llevar a cabo la realización de las distintas probetas. **Propiedades Químicas:** El análisis químico revela la composición elemental de la ceniza de semilla de pan de árbol. Asimismo, presenta una pérdida al fuego de 65.980%, lo que nos da una indicación de que el material llega a quemarse rápido dejando una proporción de la ceniza de semilla de pan de árbol en gran cantidad y también una significativa cantidad de dióxido de silicio (SiO₂) al 23.60%. Esto nos permite utilizar dióxido de silicio (SiO₂) como aditivo natural, permitiéndonos aumentar la resistencia a la compresión en el diseño de mezclas de construcción. Por tanto, todas las propiedades físicas y químicas contribuyen a que el hormigón sea más fácil de trabajar.

3.2: Identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del concreto a utilizar con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol.

Teniendo la consideración que las fuentes de extracción de dichos materiales provienen de diferentes canteras, de las cuales se encuentra en el río Cumbaza.

Tabla 3. Características físicas y mecánicas de los agregados.

ENSAYO	UNIDAD	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
PROPIEDADES FÍSICAS			
Tam. Máximo	Pulg.	1"	1/2"
Tam. Máximo nominal	Pulg.	1/2"	#8
Humedad natural	%	0.48	2.56
Peso Especifico	g-cm3	2.66	2.612
Absorción	%	0.51	0.96
Peso Unit. Suelto	kg-m3	1425	1512
Peso Unit. Varillado	kg-m3	1522	1655
Mód. De fineza	-	6.46	2.46
Equivalente de arena	%	-	76
PROPIEDADES MECÁNICAS			
Desgaste a la Abrasión	%	21.6	-

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Interpretación:

El resumen de los ensayos realizados en laboratorio, siguiendo normas como ASTM D422, ASTM C-127, y ASTM C29, muestra que los agregados gruesos tamizados tienen un tamaño adecuado para concreto estructural, baja absorción y un peso específico que favorece la resistencia del concreto. La baja humedad natural de los agregados, con valores de 2.56% y 0.48% para finos y gruesos respectivamente, Los pesos específicos obtenidos son 2.66 g/cm³ para agregados gruesos y 2.612 g/cm³ para finos, con índices de fineza de 6.46% en gruesos y 2.46% en finos(NTP. 400.012),. El desgaste por abrasión del 21.6% indica buena resistencia al desgaste del agregado grueso lo cual cumple con el parámetro que es menor del 50% según la (NTP. 400.019), lo cual es favorable para la durabilidad del concreto. El agregado fino muestra una gradación adecuada, una absorción moderada que debe ajustarse en la mezcla, y un equivalente de arena del 76%, lo que se puede comprobar que presenta una calidad aceptable del material.

3.3: Establecer el diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75% respecto al concreto $f'_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$.

Tabla 4. Diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol para la compresión.

Tipo de concreto			Por m ³ de concreto		
Insumo	Unidad	Patrón	Patrón + 1.75% de CSPA	Patrón + 3.75% de CSPA	Patrón + 5.75% de CSPA
Cemento	kg	390.50	390.50	390.50	390.50
Agregado Fino	m3	748.30	748.30	748.30	748.30
Agregado Grueso	m3	1109.00	1109.00	1109.00	1109.00
Agua	l	152.70	152.70	152.70	152.70
Ceniza de semilla de pan de árbol (CSPA)	gr	-	6.83	14.64	22.45

Fuente: Los tesisistas, 2024.

Tabla 5. Diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol para la flexión.

Tipo de concreto			Por m ³ de concreto		
Insumo	Unidad	Patrón	Patrón + 1.75% de CSPA	Patrón + 3.75% de CSPA	Patrón + 5.75% de CSPA
Cemento	kg	420.50	420.50	420.50	420.50
Agregado Fino	m3	727.50	727.50	727.50	727.50
Agregado Grueso	m3	1093.50	1093.50	1093.50	1093.50
Agua	l	152.90	152.90	152.90	152.90
Ceniza de semilla de pan de árbol (CSPA)	gr	-	7.36	15.77	24.18

Interpretación:

Los ensayos realizados sobre las propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol, junto con los agregados gruesos y finos provenientes de las canteras de los ríos Huallaga y Cumbaza. Utilizando el método ACI 211, se diseñaron mezclas de concreto para probetas cilíndricas y prismáticas, evaluando su compresión y flexión. Para las pruebas de compresión, se utilizó una mezcla con 390.50 kg de cemento por metro cúbico de concreto, 748.30 m³ de agregado fino, 1109.00 m³ de agregado grueso, 152.70 litros de agua, y se añadieron diferentes proporciones de ceniza de semilla de pan de árbol. (1.75%, 3.75%, y 5.75%), correspondientes a 6.83 g, 14.64 g, y 22.45 g por metro cúbico de concreto. Para las pruebas de flexión, se usaron 420.50 kg de cemento por metro cúbico de concreto, 727.50 m³ de agregado fino, 1093.5 m³ de agregado grueso, 152.90 litros de agua, y las mismas proporciones de ceniza de semilla de pan de árbol, con cantidades de 7.36 g, 15.77 g, y 24.18 g por metro cúbico de concreto. Estos ensayos fueron fundamentales para evaluar la resistencia y propiedades del concreto con las diferentes proporciones de aditivo.

Resultado 4: Establecer la resistencia a la compresión del concreto, con una resistencia característica de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, tanto sin como con la adición de ceniza proveniente de semillas de pan de árbol en concentraciones del 1.75%, 3.75% y 5.75%.

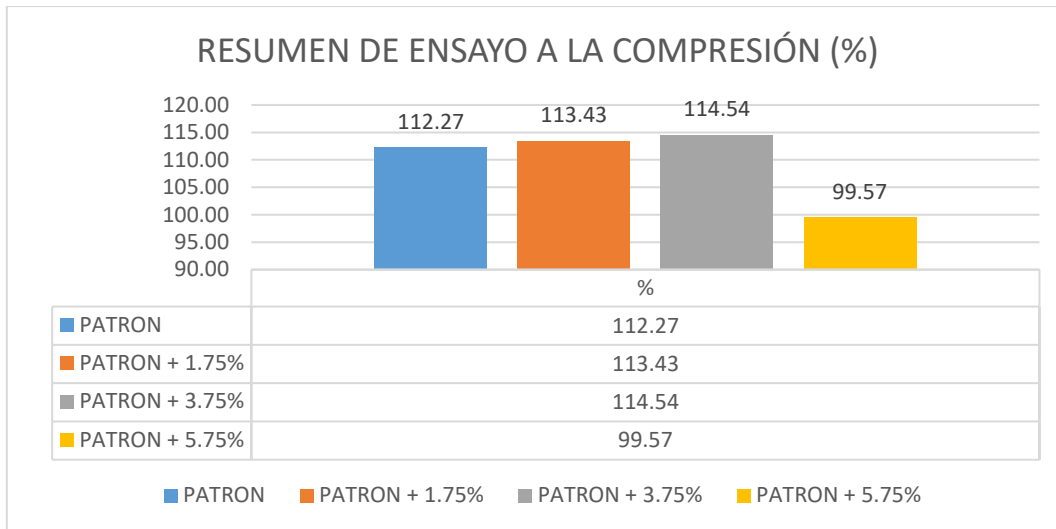


Figura 1. Cuadro de barras resumen de los 7, 14 y 28 días a compresión.

Interpretación: En la figura 1, el mayor valor de resistencia a la compresión entre los 7, 14 y 28 días se ve que el porcentaje de agregado del aditivo que contiene un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol, alcanzando el 114.54% (240.52kg/cm²). Este resultado indica que la adición de ceniza de la semilla de pan de árbol en esa proporción no solo resulta rentable desde el punto de vista económico, sino que también contribuye a un aumento considerable en la resistencia del concreto a los 7, 14 y 28 días, superando a otras mezclas y al concreto de referencia.

Resultado 5: *Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%.*

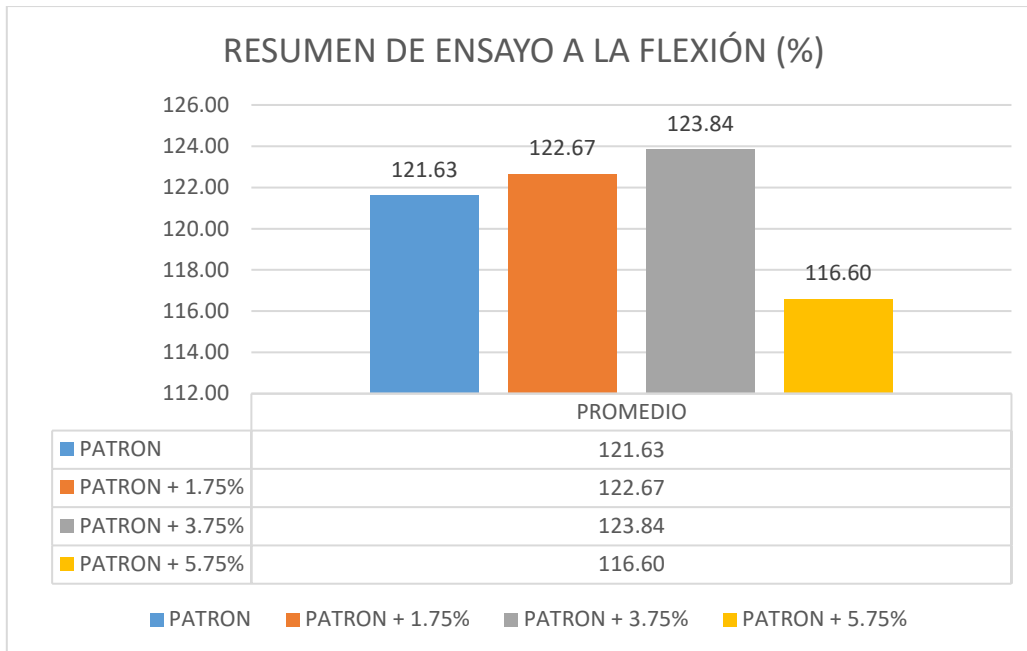


Figura 2. Cuadro de barras resumen de los 7, 14 y 28 días a flexión.

Interpretación:

En la figura 2, se observa que la mayor resistencia a la flexión entre los 7, 14 y 28 días se ve que el porcentaje de agregado del aditivo que contiene un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol, alcanzando una resistencia 123.84% (2.6kgf/cm²). Este hallazgo sugiere que, al igual que ocurre con la resistencia a la compresión, incorporar un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol también favorece la resistencia a la flexión del concreto, superando tanto a otras combinaciones como al concreto estándar.

Resultado 6: Determinar el diseño óptimo a la compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol.

Tabla 6. Comparación de la mezcla patrón con la mezcla óptima con respecto a la compresión y flexión.

PORCENTAJE OPTIMO DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL 3.75%		
MUESTRAS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
PATRÓN	112.27% (235.76 kg/cm ²)	121.63% (2.55 kgf/cm ²)
PATRÓN + CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	114.54% (240.52 kg/cm ²)	123.84% (2.60 kgf/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PARA COMPRESIÓN (METODO ACI 211)		
MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIALES
	Patrón	Porcentajes Óptimo (3.75%)
AGREGADO FINO	748.3 kg/m ³	748.3 kg/m ³
AGREGADO GRUESO	1109.0 kg/m ³	1109.0 kg/m ³
CEMENTO	390.5 kg/cm ³	390.5 kg/cm ³
AGUA	152.7 kg/m ³	152.7 kg/m ³
CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	-	14.64 gr/m ³
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PARA FLEXIÓN (METODO ACI 211)		
MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIALES	CANTIDAD DE MATERIALES
	Patrón	Porcentajes Óptimo (3.75%)
AGREGADO FINO	727.5 kg/m ³	727.5 kg/m ³
AGREGADO GRUESO	1093.5 kg/m ³	1093.5 kg/m ³
CEMENTO	420.5 kg/m ³	420.5 kg/m ³
AGUA	152.9 kg/m ³	152.9 kg/m ³
CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	-	15.77 gr/m ³

Fuente: Los tesistas, 2024.

Interpretación: El diseño de mezcla que incorpora un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol muestra mejoras notables en la resistencia tanto a la compresión como a la flexión, en comparación con el concreto convencional. En términos específicos, la resistencia a la compresión aumenta de un 112.27% (235.76 kg/cm²) en el concreto

patrón a un 114.54% (240.52 kg/cm²) en la mezcla óptima, mientras que la resistencia a la flexión crece de un 121.63% (2.55 kgf/cm²) a un 123.84% (2.6 kgf/cm²) en la versión mejorada. Estos resultados indican que la adición del 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol no solo potencia la durabilidad del concreto, sino que también optimiza su rendimiento de manera efectiva, aprovechando al máximo las proporciones precisas de los materiales utilizados."

Resultado 7: *Determinar el costo de un metro cubico de concreto f'c =210 kg/cm2 sin y con incorporación optima de ceniza de semilla de pan de árbol ideal.*

Tabla 7. Comparación de costos entre el patrón y el óptimo en los ensayos a compresión.

	MATERIALES	UNID.	CANTIDAD	P.U	COSTO(S/.)	TOTAL S/.
PATRÓN	CEMENTO TIPO I - PACASMAYO	Bls.	9.19	32.8	301.432	421.8915
	AGREGADO GRUESO	M3	0.495	70	34.65	
	AGREGADO FINO	M3	0.778	110	85.58	
	AGUA	l	0.153	1.5	0.2295	
PATRON + 3.75%	CEMENTO TIPO I - PACASMAYO	Bls.	9.19	32.8	301.432	421.8915
	AGREGADO GRUESO	M3	0.495	70	34.65	
	AGREGADO FINO	M3	0.778	110	85.58	
	AGUA	M3	0.153	1.5	0.2295	
	CENIZA DE CASCARILLA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	gr	14.64	-	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Comparación de costos entre el patrón y el óptimo en los ensayos a flexión.

	MATERIALES	UNID.	CANTIDAD	P.U	COSTO(S/.)	TOTAL S/.
PATRÓN	CEMENTO TIPO I - PACASMAYO	Bls.	9.89	32.8	324.392	
	AGREGADO GRUESO	M3	0.481	70	33.67	442.66
	AGREGADO FINO	M3	0.767	110	84.37	
	AGUA	l	0.153	1.5	0.2295	
PATRON + 3.75%	CEMENTO TIPO I - PACASMAYO	Bls.	9.89	32.8	324.392	
	AGREGADO GRUESO	M3	0.481	70	33.67	
	AGREGADO FINO	M3	0.767	110	84.37	
	AGUA	l	0.153	1.5	0.2295	442.66
	CENIZA DE CASCARILLA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	gr	12.62	-	-	

Fuente: De los autores.

Interpretación

El análisis del precio por m³ de nuestro concreto estándar sin aditivos y con aditivo resulta en S/. 421.89 para la compresión y en flexión un total de S/. 442.66 soles. Observamos que la dosificación de los materiales utilizados es la misma que la empleada con cualquier aditivo. Además, dado que la semilla de pan de árbol se obtuvo de manera gratuita, el costo por metro cúbico no sufrirá modificaciones. En consecuencia, se concluye que este concreto, independientemente de la proporción empleada, no alterará su costo por metro cúbico en ninguno de los casos.

Validación de hipótesis: Objetivo 1 y 2 (Se presenta en el Anexo_3)

Objetivo 3. establecer el diseño de concreto sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75% respecto al concreto $f_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$

Tabla 9. Hipótesis específica 3 (empleando el SPSS)

	Al 1.75% patrón	- Al 3.75% patrón	- Al patrón 5.75%
Z	-2,400 ^b	-3,680 ^b	-3,570 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,017	,017	,017

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

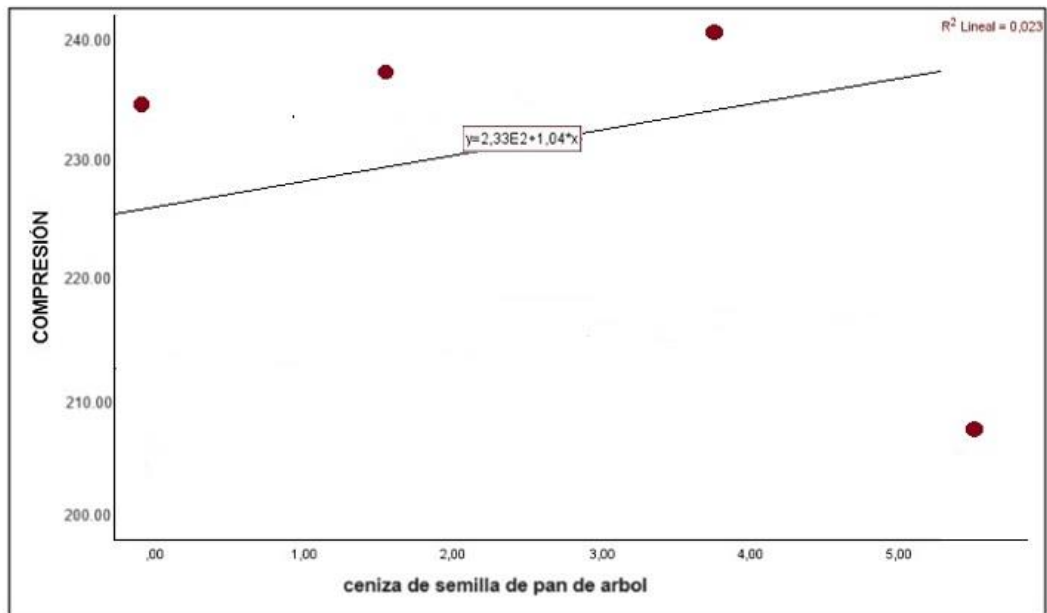
Fuente: Propia de los testistas

Interpretación

Los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis muestran una significancia de 0,017, un valor inferior al umbral teórico de 0,05. Por lo tanto, se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto sugiere que la inclusión de cenizas provenientes de semillas de pan de árbol en la mezcla de concreto, en concentraciones del 1.75%, 3.75% y 5.75% en relación al cemento, contribuirá a la mejora de sus propiedades. Después de ver los resultados encontrados por nuestra investigación, se diseñaron gráficos para validar las hipótesis llevadas a cabo al comienzo de este proyecto, el cual sería el de la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ con incorporación de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, mostrara una mejora al concreto sin aditivo.

Objetivo 04: validación de hipótesis para comparar la resistencia a la compresión entre el concreto patrón de $f_c 210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ y el concreto con ceniza de semilla de pan de árbol como adición.

Figura 3: Regresión lineal del ensayo de compresión según el % de ceniza de semilla de pan de árbol, resaltado en el software estadístico IBM SPSS.



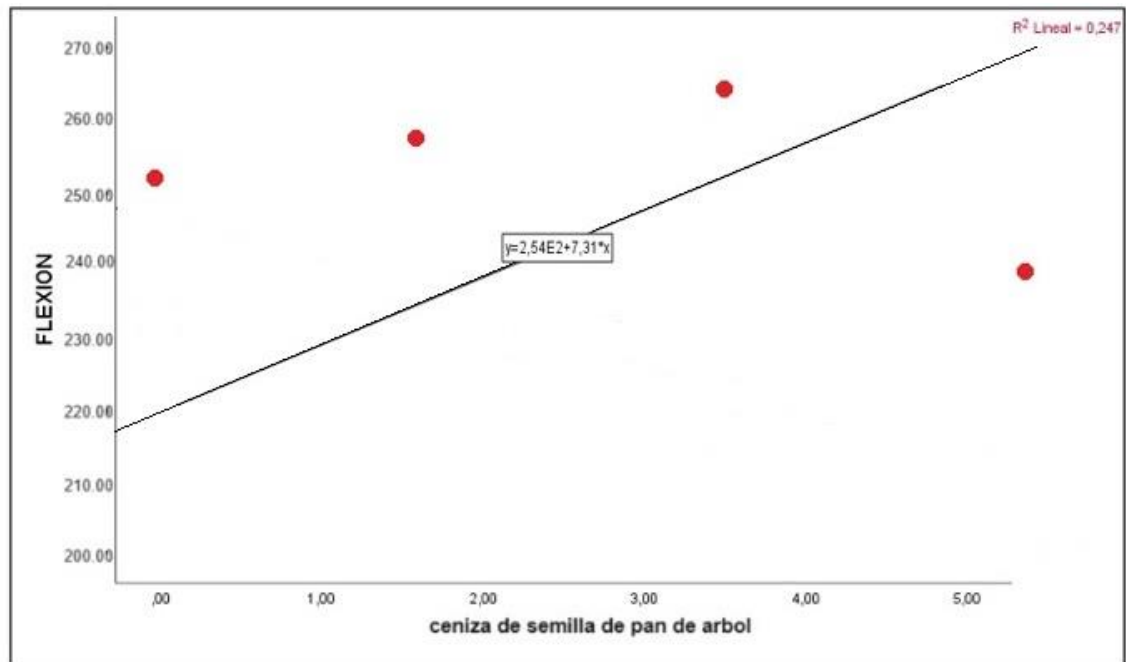
Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Aunque el coeficiente de determinación (R^2) es bajo, la inclinación positiva de la línea de regresión indica un posible efecto favorable en la resistencia a la compresión al incorporar parcialmente ceniza de semilla de pan de árbol como agregado. Las sustituciones del 1.75% y 3.75% en la mezcla evidencian un incremento en la resistencia, mientras que una adición del 5.75% resulta en una disminución de la misma. Esto resulta alentador y sugiere que la ceniza de semilla de pan de árbol podría ser una alternativa viable para mejorar la resistencia estructural. Sin embargo, se sugiere realizar investigaciones adicionales para validar estos hallazgos y optimizar las proporciones de sustitución, con el fin de obtener resultados más relevantes y consistentes.

Objetivo 05: evaluar la resistencia a la flexión del concreto patrón frente al concreto con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol

Figura 4: Evaluación de regresión lineal aplicada al ensayo de flexión en relación con el porcentaje de ceniza de semillas de pan de árbol, llevada a cabo mediante el uso del software estadístico IBM SPSS.



Fuente: Lo tesisistas, 2024

Interpretación:

La gráfica nos da a conocer los valores patrón de nuestro concreto con todas las demás integraciones desde la 1.75%, 3,75% y 5,75% con agregado de ceniza de semilla de pan de árbol las cuales fueron sacadas del ensayo de resistencia a la fuerza a flexión. Y nos representa que el valor entre el 1.75% y 3.75%, tuvo una mejora comenzando desde la 1.75% mostrando a los 28 días una mejora con relación al patrón de un 1,21%, luego el de 3,75% en el mismo tiempo con una mejora de 3,22% hacia el diseño patrón y en ultima estancia la de 5,75% demostrando un desfavorable resultado teniendo como caso el -5.27% con respecto al concreto patrón; viendo estos resultados con la vista que dos diseños elaborados con la adición de ceniza de pan de árbol fueron favorables, ya que termino mostrando una mejora hacia el concreto sin aditivo viendo como único diseño el de 5.75% como ya se vino viendo en las pruebas de resistencia a la compresión siendo el más desfavorable en estos casos ya

sea debido a ser por ser un valor muy alto.

Objetivo 6 determinar el diseño óptimo a la compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol

Tabla 10. Hipótesis específica 6 (empleando el SPSS)

	Patrón - al 1.75%	Patrón - al 3.75%	Patrón - al 5.75%
Z	-,224 ^b	-1,153 ^b	-,155 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	,04	,001	,917

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Los tesisistas, 2024.

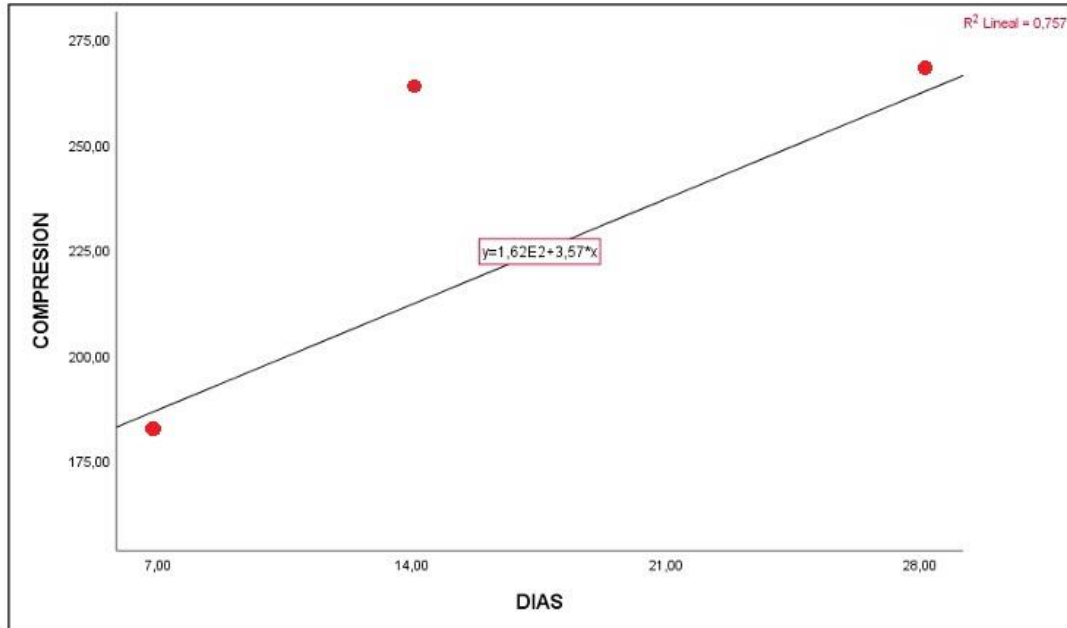
H_0 = El porcentaje óptimo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, no será mayor en la resistencia que el convencional.

H_1 = El porcentaje óptimo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, será mayor en la resistencia que el convencional.

Interpretación

Los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis muestran una significancia inferior a 0,001 con un 3.75% de incorporación de cenizas, lo cual es menor al valor teórico establecido de 0,05. En consecuencia, se concluye que el porcentaje óptimo de incorporación de esta ceniza es el 3.75%.

Figura 5: Regresión lineal para mezcla óptima de compresión en función del % de ceniza de semilla de pan de árbol, utilizando software estadístico IBM SPSS.



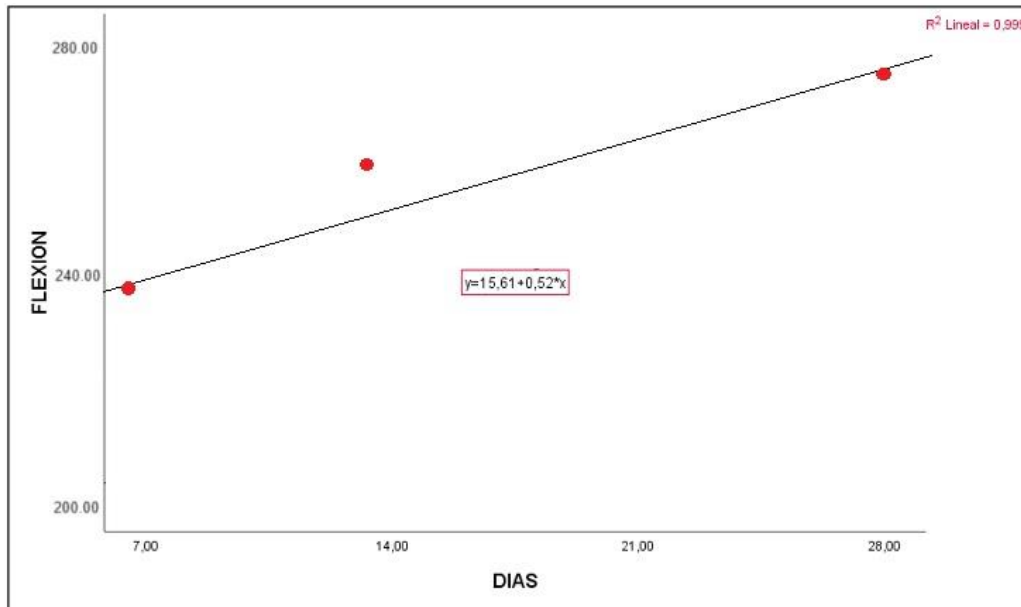
Fuente: Los autores.

Interpretación:

Este análisis muestra que al adicionar porcentualmente el agregado de ceniza de semilla de pan de árbol en 1.75%, 3.75% y 5.75%, la resistencia a la compresión aumenta. Estos resultados nos indica que el uso de las CSPA es factible y no afecta negativamente la resistencia estructural.

Porcentaje optimo en la resistencia a la flexión. Presentamos los resultados por roturas de vigas rectangulares prismáticas

Figura 6: Análisis de regresión lineal para porcentaje optimo de flexión con CSPA, realizado utilizando software estadístico IBM SPSS.



Fuente: Elaboración propias.

Interpretación:

El siguiente grafico representa la mezcla idónea con un 3.75% de C.S.P.A., la cual muestra una correlación del modelo, asimismo mejora su resistencia a flexión, estos datos refutan la efectividad de la adición de este agregado en la resistencia a la flexión.

Objetivo 07. determinar el costo de un metro cubico de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con incorporación optima de ceniza de semilla de pan de árbol ideal

Tabla 11. Hipótesis 7 (empleando el SPSS)

Parámetros	Patrón - al 1.75%	Patrón - al 3.75%	Patrón - al 5.75%
Z	,000 ^b	,000 ^b	,000 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	1,000	1,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

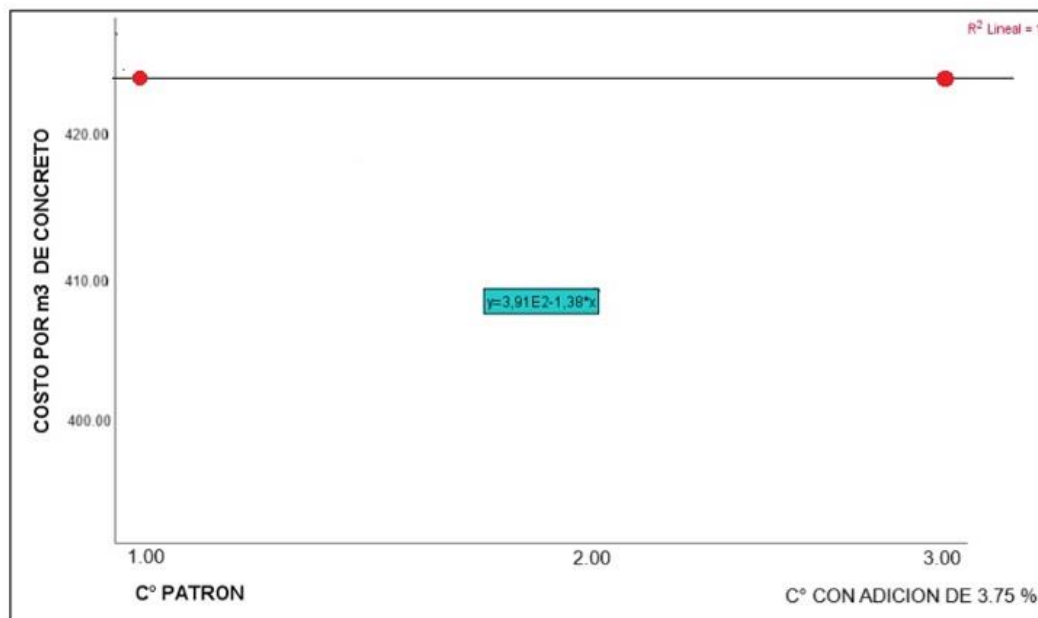
b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Fuente: Los autores, 2024.

H₀= El costo de un metro cubico de concreto f'c =210 kg/cm² con incorporación de cenizas de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, es no menor que el convencional, Tarapoto-2024.

H₀= El costo de un metro cubico de concreto f'c =210 kg/cm² con incorporación de cenizas de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, es no menor que el convencional, Tarapoto-2024.

Figura 7: Regresión lineal, respecto al presupuesto de la elaboración de concreto patrón y concreto con adición de ceniza de semilla de pan de árbol.



Fuente: Los tesisistas, 2024.

1= agregado fino

2= agregado grueso

3= adición (C.S.P.A)

Interpretación

De acuerdo a la prueba estadística desarrollada se obtiene una regresión lineal que tiene concordancia con respecto a los costos por metro cubico de un concreto con adición de ceniza de semilla de pan de árbol. Asimismo, se obtiene una RL con un valor de R² de 1. mostrando una relación entre el concreto (patrón y con

adición de ceniza de semilla de pan de árbol al 3.5%) y el costo Las características físicas de la CSPA que determinan su idoneidad como sustituto incluyen su menor densidad y su capacidad para integrarse eficazmente en la mezcla, no afecta negativamente y en muchos casos mejora las propiedades mecánicas del hormigón. El análisis se complementa con una evaluación detallada de las propiedades físicas y mecánicas de los áridos finos, como el tamaño de grano y la resistencia al desgaste. Estos aspectos son esenciales y también pueden mejorar la calidad estructural y la durabilidad del concreto, así como garantizar que cumpla con los estándares requeridos para diversas aplicaciones de construcción.

IV. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la discusión de nuestro **objetivo específico 1** según los resultados obtenidos tenemos que las Propiedades **Físicas** En el término de propiedades físicas a utilizar en el estudio de la ceniza de semilla de pan de árbol se tendrá que ver el peso específico el cual es de 1.25 g/cm³, lo cual se dará utilidad en la dosificación para llevar a cabo la realización de las distintas probetas.

Propiedades Químicas: El análisis químico revela la composición elemental de la ceniza de semilla de pan de árbol. Asimismo, presenta una pérdida al fuego de 65.980%, lo que nos da una indicación de que el material llega a quemarse rápido dejando una proporción de la ceniza de semilla de pan de árbol en gran cantidad y también una significativa cantidad de dióxido de silicio (SiO₂) al 23.60%. asimismo, contamos con investigador BURGOS, ANGULO Y MEJÍA (2012). En su investigación, mencionó la importancia de agregar cenizas volantes con alto contenido de carbono a la resistencia del mortero, la propiedad química que se encuentra en él es el dióxido de silicio (SiO₂) con un 42,40%. Así como las propiedades físicas obtenidas de las cenizas volantes con un peso específico de 2,00 gr/cm, un peso específico de 2,00% y una finura retenida de 77,95%. En nuestro estudio, estos elementos inorgánicos aumentaron la resistencia (23,60%) luego de 28 días de curado en el diseño de la mezcla, mientras que los dos estudios encontraron porcentajes diferentes (42,40%). Los datos se obtienen de los resultados de pruebas químicas, que se basaron en normas ASTM C-127, ASTM D422, ASTM C29, ASTM C618. En comparativa podemos corroborar que cuando se tiene un porcentaje de sílice de 23.60 de semilla de pan de árbol, tenemos un resultado a la fuerza de compresión de 240.52kg/cm² en comparativa con los resultados obtenidos con un porcentaje de 42.40 de sílice de las cenizas volantes de carbón nos arroja un resultado de 283.5kg/cm². por lo que podemos evidenciar que a mayor porcentaje de dióxido de sílice aumenta la resistencia en el concreto

Objetivo número 2, El resumen de los ensayos realizados en laboratorio, siguiendo normas como ASTM D422, ASTM C-127, y ASTM C29, muestra que los agregados gruesos tamizados tienen un tamaño adecuado para concreto estructural, baja absorción y un peso específico que favorece la resistencia del concreto. con índices

de fineza de 6.46% en gruesos y 2.46% en finos (NTP. 400.012). El desgaste por abrasión del 21.6% indica buena resistencia al desgaste del agregado grueso lo cual cumple con el parámetro que es menor del 50% según la (NTP. 400.019), lo cual es favorable para la durabilidad del concreto. El agregado fino muestra una gradación adecuada, una absorción moderada que debe ajustarse en la mezcla, Según Boada y Ramírez (2023), un módulo de finura de 2.145 en fino y 5.84 en grueso y un desgaste a la abrasión de 22.3%. En ambas investigaciones podemos manifestar tienen similitudes en sus resultados que están dentro del rango de norma ASTM-C33 (2003) en el caso de los agregados finos, tomamos como referencia la (NTP. 400.012) en nuestra investigación tenemos los módulos de fineza de 6.46% en gruesos y 2.46% en finos, con respecto a los investigadores anteriormente mencionados se tiene un índice de fineza de 5.84 para gruesos y 2.145% para finos, podemos concluir que los agregados de las canteras del Huallaga y del cumbaza presentan variaciones leves. En el caso del agregado grueso cumple ambos investigadores con la norma (NTP. 400.019), donde indica que el desgaste a la abrasión en agregado grueso debe ser debajo del 50% evidenciándose en ambos porcentajes de 21.6% y 22.3% respectivamente. Para llevar a cabo la discusión de nuestro **objetivo específico 3**, Se realizó el diseño de mezcla siguiendo el método ACI 211 en proporciones de 1.75% 3.75% 5.75% de ceniza de semilla de pan de árbol . Este método proporciona tablas para calcular las proporciones adecuadas de nuestros materiales, tanto para probetas cilíndricas como para prismáticos cuadrangulares. Es crucial realizar ensayos precisos para garantizar la calidad del concreto en nuestras pruebas de compresión. En cada mezcla, se utilizó una cantidad constante de 390.50 kg de cemento por metro cúbico. Para el agregado fino, se emplearon 748.30 metros cúbicos, mientras que para el agregado grueso se utilizaron 1109.00 metros cúbicos en todas las variantes de concreto. La cantidad de agua añadida fue de 152.70 litros por metro cúbico. Además, se añadió ceniza de semilla de pan de árbol en diferentes proporciones: 1.75%, 3.75%, y 5.75%. Esto equivale a 6.83 gramos, 14.64 gramos y 22.45 gramos de ceniza de semilla de pan de árbol respectivamente por metro cúbico de concreto. En las pruebas de flexión, se emplearon 420.50 kg de cemento

por metro cúbico en todas las mezclas. El agregado fino utilizado fue de 727.50 metros cúbicos, y el agregado grueso fue de 1093.50 metros cúbicos para todas las variantes de concreto. La cantidad de agua añadida fue de 152.90 litros por metro cúbico. Asimismo, se añadió ceniza de semilla de pan de árbol en las mismas proporciones que en las pruebas de compresión: 1.75%, 3.75%, y 5.75%, equivalente a 7.36 gramos, 15.77 gramos y 24.18 gramos de ceniza de semilla de pan de árbol respectivamente por metro cúbico de concreto, esta información se puede comparar con el estudio presentado por GONZALES y JARA (2023) Indican que al incorporar aditivos en el concreto, se presentan diferentes cantidades para cada unidad, las cuales difieren de los valores utilizados en el estudio previamente presentado. Por lo tanto, se realiza una comparación basándose en los resultados obtenidos, los cuales muestran que para el cemento convencional se utiliza 420.5 kg/m³, el agregado fino 748.6 kg/m³, el agregado grueso 1102.4 kg/m³, el agua 131.3 litros por metro cúbico, y el aditivo natural orgánico con 0.00 kg/m³. Esto pone de manifiesto las variaciones que existen en relación con los valores de los materiales empleados en el diseño de mezcla para la fabricación de concreto, tanto con materiales orgánicos como inorgánicos. Para llevar a cabo la discusión de nuestro **objetivo específico 4**, en los ensayos a compresión vemos que el mayor valor de resistencia a la compresión entre los 7, 14 y 28 días se ve que el porcentaje de agregado del aditivo que contiene un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol, alcanzando el 114.54%(240.52kg/cm²). Este resultado indica que la adición de ceniza de semilla de pan de árbol en esa proporción no solo es viable económicamente, sino que también mejora significativamente la resistencia del concreto en un resumen de 7, 14 y 28 días en comparación con otras mezclas y el concreto patrón. Estos resultados permiten hacer comparaciones relevantes para nuestro estudio. Según Angaspilco, Bocanegra, Muñoz, Torres y Villanueva (2021), no se deben utilizar más del 6% de aditivos como la ceniza de cascarilla de arroz (CDC) en los diseños de mezcla de hormigón, ya que reducen la resistencia. Mezclas con menos del 3% de CDC mantienen una resistencia similar a la del hormigón ordinario (Menéndez et al., 2021). No obstante, una mezcla con un 5% de CDC puede alcanzar una mayor resistencia a los 28 días, lo que sugiere

beneficios en durabilidad y rendimiento estructural en las primeras etapas de curado. En nuestra investigación, observamos que una proporción del 5% de ceniza de semilla de pan de árbol (CCSPA) es perjudicial para la resistencia del concreto. En cambio, las proporciones entre el 1.75% y 3.75% resultan en valores superiores a los de un concreto común de $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Por lo tanto, es posible diseñar hormigones con CDC y CCSPA que cumplan con la resistencia requerida por la norma, siempre que los porcentajes de los materiales no excedan los límites establecidos.

Para llevar a cabo la discusión de nuestro **objetivo específico 5** Los ensayos de resistencia a la flexión del concreto se observa que la mayor resistencia a la flexión entre los 7, 14 y 28 días se ve que el porcentaje de agregado del aditivo que contiene un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol, alcanzando una resistencia 123.84% (2.6 kgf/cm^2).

"Este hallazgo sugiere que, de manera similar a la resistencia a la compresión, la incorporación de un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol también incrementa la resistencia a la flexión del concreto, mostrando un desempeño superior en comparación con otras mezclas y con el concreto estándar. Según Boada y Ramírez (2023), sus investigaciones evaluaron las resistencias a flexión del concreto con diferentes adiciones de materiales, proporcionando datos comparativos significativos. En la primera investigación, se analizó el material puzolánico con ceniza de viruta de madera en porcentajes de 0%, 0.5%, 1% y 2%, evaluados a los 7, 14 y 28 días. Los resultados mostraron que la adición del 0.5% de ceniza de viruta de madera ofreció una mejor relación costo-beneficio, alcanzando resistencias de 4.72 kg/cm^2 a los 7 días, 4.96 kg/cm^2 a los 14 días y 5.02 kg/cm^2 a los 28 días, en comparación con el concreto estándar que registró 4.36 kg/cm^2 , 4.62 kg/cm^2 y 4.85 kg/cm^2 en los mismos intervalos. En la segunda investigación, se estudió el concreto con adición de ceniza de cáscara de semilla de pan de árbol en porcentajes de 0%, 1.75%, 3.75% y 5.75%, también evaluados a los 7, 14 y 28 días. Los resultados indicaron que el concreto con 3.75% de ceniza de cáscara de semilla de pan de árbol mostró una mejora en la resistencia a flexión

en todos los intervalos: 1.89% superior al concreto estándar a los 7 días, 1.55% a los 14 días y 3.22% a los 28 días. Estos resultados demuestran una mayor eficacia en comparación con la ceniza de viruta de madera al 0.5%, sugiriendo que la ceniza de cáscara de semilla de pan de árbol es más efectiva para mejorar la resistencia a flexión del concreto en los porcentajes evaluados.

Para llevar a cabo la discusión de nuestro **objetivo específico 6** El diseño de mezcla que contiene un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol muestra mejoras significativas en las propiedades mecánicas, específicamente en la resistencia a la compresión y a la flexión, en comparación con el concreto convencional. En particular, la resistencia a la compresión incrementa de un 112.27% (235.76 kg/cm²) en el concreto estándar a un 114.54% (240.52 kg/cm²) en el diseño óptimo; además, la resistencia a la flexión aumenta de un 121.63% (2.55 kgf/cm²) en el concreto patrón a un 123.84% (2.6 kgf/cm²) en la mezcla optimizada. Esto sugiere que la adición del 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol no solo incrementa la resistencia del concreto, sino que además lo hace de forma eficaz, empleando proporciones exactas de los materiales necesarios. Según Boada y Ramírez (2023), se detallan las medidas de los materiales utilizados en la preparación de la mezcla de concreto, optimizadas según la resistencia a la flexión especificada. Para el diseño de la mezcla adecuada se emplearon: 345 kg de cemento, 739.7 kg de agregado fino, 1087.1 kg de agregado grueso, 3.72 kg de ceniza de viruta de madera y 172.3 litros de agua. En comparación, la mezcla con C.S.P.A. incluyó: 420.50 kg de cemento, 727.5 kg de agregado fino, 1093.5 kg de agregado grueso, 15.77 g de ceniza de semilla de pan de árbol y 152.70 litros de agua. Las diferencias en las dosificaciones reflejan variaciones en la cantidad de insumos utilizados, lo que demuestra la efectividad y viabilidad económica de utilizar C.S.P.A. como aditivo en el concreto.

Para ejecutar la discusión de nuestro **objetivo específico 7**. Al analizar el precio por metro cúbico de nuestro concreto estándar, tanto sin aditivos como con aditivo de ceniza de semilla de pan de árbol, observamos que el costo se mantiene constante. El concreto estándar tiene un costo de S/. 421.89 para la compresión y S/. 442.66 para la flexión. La dosificación de los materiales utilizados es la misma

que la empleada con cualquier otro aditivo. Además, dado que la ceniza de semilla de pan de árbol se obtuvo de manera gratuita, el costo por metro cúbico no sufre modificaciones. En consecuencia, se concluye que este concreto, independientemente de la proporción empleada, no alterará su costo por metro cúbico en ninguno de los casos. Para contextualizar nuestros resultados, citamos estudios que utilizaron proporciones similares, aunque no idénticas, a las nuestras. Esto nos permite hacer las comparaciones respectivas para el caso. Según Boada y Ramírez (2023), las investigaciones sobre los costos de ensayos de compresión y flexión revelan que el concreto estándar tiene un precio de S/. 367.21 por M3, en cambio el concreto que ha sido optimizado mediante la adición de un 0.5% de ceniza proveniente de virutas de madera cuesta S/. 366.96. La pequeña diferencia de S/. 0.25 destaca que la incorporación del aditivo no solo maximiza la resistencia a la flexión, superando la del concreto estándar, sino que también es económicamente viable. En nuestro caso, el costo por M3 del concreto estándar y con aditivo de ceniza de semilla de pan de árbol es de S/. 421.89 en compresión y S/. 442.66 en flexión, utilizando la misma dosificación de materiales. La obtención gratuita de la ceniza de semilla de pan de árbol asegura que el costo por metro cúbico no se altere. Esto sugiere que la incorporación de estos aditivos no afecta el costo del concreto, mejorando su resistencia y viabilidad económica. el análisis económico indica que el uso de ceniza de semilla de pan de árbol como aditivo en el concreto es una opción viable y económica. Mantener el costo constante mientras se mejora la resistencia del concreto demuestra que este aditivo puede ser una alternativa efectiva sostenible en la construcción.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Podemos concluir que en los hallazgos obtenidos en esta investigación sobre las propiedades químicas y físicas de la ceniza de semilla de pan de árbol mostraron propiedades que lo hicieron adecuado y funcional como complemento mineral en la formulación de mezclas de concreto. Posee una humedad intrínseca del 0.019% y un peso específico que alcanza los 1.250 g/cm³, demostraron que el material tiene buena densidad y compacidad, finalmente, C.S.P.A tiene un gran potencial como aditivo mineral para la industria del concreto, brindando una alternativa viable y sustentable.

- 5.2. Las investigaciones realizadas confirmaron que los agregados tanto finos como gruesos de la región de Tarapoto no poseían las propiedades mecánicas y físicas adecuadas para producir concreto convencional con una resistencia a la compresión de $f'c=210$ kg/cm², lo cual requería la combinación adecuada de agregados de otras canteras. La correcta granulometría, la baja capacidad de absorción de humedad junto con la notable resistencia al desgaste de estos agregados proporcionaban la certeza de que el concreto obtenido ofrecería no solo una durabilidad prolongada, sino también un rendimiento sobresaliente. Estas cualidades lo hacían especialmente adecuado para enfrentar las exigencias de las aplicaciones constructivas más demandantes, garantizando su estabilidad y eficacia en distintos entornos y condiciones climáticas. Esto demostró que la viabilidad de los materiales locales no cumplía con los estándares de calidad exigidos en la industria de la construcción y se necesitaba combinar los materiales de canteras para lograr este fin.

- 5.3. La ceniza de semilla de pan de árbol tenía el potencial de mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$, ofreciendo beneficios en términos de resistencia. Su incorporación en la mezcla de concreto debía ser cuidadosamente optimizada para maximizar estos beneficios y asegurar la viabilidad a largo plazo del material en aplicaciones estructurales.

- 5.4 En que la adición de ceniza de semilla de pan de árbol (C.S.P.A) en el concreto mejoraba significativamente su resistencia a la compresión. Es especialmente destacable que la mezcla con un 3.75% de C.S.P.A alcanzó una resistencia máxima de 240.52 kg/cm² a los 28 días, en comparación con los 235.7 kg/cm² del concreto tradicional, teniendo los porcentajes de 0.0%, 1.75%, 3.75% y 5.75%, en los cuales se llegó a una resistencia a la compresión de 235.7 kg/cm², 238.20 kg/cm², 240.53 kg/cm² y 209.09 kg/cm² respectivamente.
- 5.4. En que la adición de ceniza de semilla de pan de árbol (C.S.P.A) en el concreto mejoraba significativamente su resistencia a la compresión. Es especialmente destacable que la mezcla con un 3.75% de C.S.P.A alcanzó una resistencia máxima de 2.60 kgf/cm² a los 28 días, en comparación con los 2.55 kgf/cm² del concreto tradicional. Para esto, se realizaron las roturas según la NTP, las cuales tuvieron los porcentajes de 0.0%, 1.75%, 3.75% y 5.75%, en los cuales se llegó a una resistencia a la flexión de 2.55 kgf/cm², 2.58 kgf/cm², 2.60 kgf/cm² y 2.45 kgf/cm² respectivamente.
- 5.5. De los estudios hechos en laboratorio tanto para las pruebas de compresión y flexión, hemos llegado a la conclusión de que el porcentaje óptimo de ceniza de semilla de pan de árbol para los estudios era de 3.75%, teniendo un valor máximo de resistencia a la compresión de 240.52 kg/cm² y una resistencia ante esfuerzos de flexión de 2.60 kgf/cm², siendo estos los porcentajes óptimos.
- 5.6. El análisis detallado de los costos de producción asociados al concreto con materiales orgánicos como la C.S.P.A arrojó como resultado un porcentaje óptimo de 3.75% lo cual demostró un costo igual por metro cúbico al compararlo con el hormigón tradicional y convencional. Aparte de cumplir con el rol de ser casi igual económicamente, el concreto con C.S.P.A conserva los niveles exigidos de resistencia tanto a la compresión como a la flexión, lo cual subraya su factibilidad técnica y rentabilidad económica en aplicaciones estructurales y constructivas. Esto demuestra su idoneidad para cumplir con los requisitos de durabilidad, estabilidad y eficiencia en proyectos de edificación e infraestructura

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Se recomienda la utilización de la ceniza de semilla de pan de árbol como un agregado para la elaboración de mezclas de concreto debido a sus propiedades químicas y físicas, las cuales demostraron una mayor resistencia, asimismo se recomienda realizar estudios complementarios.
- 6.2. Recomendamos a los próximos investigadores, la exploración de los agregados de la región bajo diferentes condiciones climatológicas para acopiar más datos los cuales ayuden a mejorar las técnicas constructivas locales, además de investigar con nuevos aditivos, se recomienda que la mezcla de agregados sea 70%-30% extraída de la cantera ubicadas en los ríos Huallaga y Cumbaza las cuales muestran propiedades físicas superiores.
- 6.3. Se sugiere a los investigadores que emprendan futuros estudios que analicen las características a futuro del concreto con ceniza de semilla de pan de árbol en diferentes condiciones climatológicas y de uso. Para así recopilar datos adicionales en su optimización a futuro.
- 6.4. Se aconseja utilizar un 3.75% de ceniza de semilla de pan de árbol para aumentar la resistencia nominal a la flexión y compresión del concreto con un $f'c$ 210 kg/cm². Asimismo, es recomendable llevar a cabo evaluaciones adicionales con el fin de corroborar estos beneficios y en un futuro descubrir nuevas mejoras, rescatar que a partir de 5.75% presenta una baja en la resistencia a la flexión como a compresión
- 6.5. La recomendación es optar por un mínimo de 3 diseños para que al momento de ejecutarlos podamos identificar de manera precisa la mejor opción, teniendo en cuenta el diseño patrón para las respectivas comparaciones
- 6.6. Se recomienda el uso de insumos locales tales como la ceniza de semilla de pan de árbol, como una opción económica y eco ambientalista, ya que no representa un gasto altamente significativo, asimismo, promovemos la sostenibilidad constructiva.

6.7. Para posteriores aplicaciones, será como sugerencia la continua evaluación en tiempos prolongados del concreto con ceniza de semilla de pan de árbol, además de analizar nuevas maneras de incorporación de este agregado en diversas áreas constructivas. Además, esta investigación logro proporcionar un antecedente en el uso del pan de árbol para beneficios técnicos significativos.

REFERENCIAS

- ✓ ABREU JOSE, L. 2018. Hypothesis, Method & Research Design. Revista Scielo, 07(02), pp. 187-197. ISSN: 1870-557X. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- ✓ AGUDELDI, G. [et al.]. 2018. Experimental And Non-Experimental. Revista scielo, 18(4), pp. 14-78. ISSN: 2264-4587. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- ✓ AIZPURUA, Lidia; MORENO, Geneva; CABALLERO, Karen. Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros. I+ D Tecnológico, 2018, vol. 14, no 2, p. 29-37. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2071/3026>
- ✓ ALIAGA MENDOZA, J.; BADAJOS QUISPE, B. 2018. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto F'c 210 kg/cm², Atalaya, Ucayali - 2018. DÍAS HUIZA L. (Mg.). Tesis de pregrado. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34374>
- ✓ Angaspilco-Llamo M, Bocanegra-Avellaneda JC, Muñoz-Pérez SP, Torres-Zavaleta LJ, Villanueva-Meza CD. Uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia a la compresión del concreto: Use of coal ash to improve the compressive strength of concrete. rcn [Internet]. 22 de septiembre de 2021;4(2):47-60. Disponible en: <https://unach.edu.pe/rcnorandina/index.php/ciencianorandina/article/view/11>
- ✓ Arana (2018): *Ceniza de Bagazo de Caña de azúcar como sustituto parcial de cemento Portland en la elaboración de concreto f'c=210 kg/cm²*. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1628>
- ✓ ARESENIO HIDALGO, T. 2019. Statistical techniques in quantitative data análisis. Revista Sigma, 15(01), pp. 28-44. ISSN:2541-7845 Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/287746573.pdf>

ARGIBAY CARLOS, J. 2018. Muestra en investigación cuantitativa. Revista Scielo, 13(01), pp. 13-29.

ISSN:1852-7310 Disponible en:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73102009000100001

- ✓ ARTEAGA CONISLLA, Sabina Consuelo; CACCHA REYES, Mariel Flora. 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. 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92300>.
- ✓ AVILA MORALES, J. [et al.]. 2018. Paradigms in research, quantitative and qualitative approach. Revista scielo, 10(14), pp.123 -145. ISSN:2356-4578. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/236413540>
- ✓ AZANG DYLAN, GONZALES BRAND :Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cascara de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm²(tesis de pregrado).Universidad Cesar Vallejo.Tarapoto.Peru. 2023 disponible en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/143474>
- ✓ Bach. Vargas (2023): *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto usando ceniza de cascarilla de arroz (CCA)*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/111445/Vargas%20Villafuerte%20Julio%20Cesar.pdf?sequence=6>
- ✓ Behar, D. (2008). Metodología de la investigación. (A. Rubeira), Editorial Shalom. Caballero M. (2017). Propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras metálicas. Revista Prisma Tecnológico, vol. 8, (1) 18-23. Recuperado: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/1527>
- ✓ BOADA KATIUSKA, RAMIREZ LESLIE: Incorporación de ceniza de viruta de madera en el diseño de concreto para mejorar la resistencia a flexión (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo.Tarapoto. Perú. 2023 disponible

en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69623>

- ✓ BORJAS GARCIA, J. 2020. Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. Revista Trascender, 15(15), pp.79-97. ISSN: 2448-6288. Disponible en: Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN (unison.mx) CASTRO MOLINA, N. [et al.]. 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción. Revista científica, 4(12), pp. 45 – 78, ISSN.7456-1463. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- ✓ BURGOS, Diana M.; ANGULO, Daniela E.; MEJÍA DE GUTIÉRREZ, Ruby. Durabilidad de morteros adicionales con cenizas volantes de alto contenido de carbón. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, 2012, vol.32, no 1, p. 61-70. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522012000100008
- ✓ CONDORI OJEDA, P. 2020. Universe, population and sample. Revistascielo, 14(3), pp. 1-15. ISSN: 0700-9445. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18>
- ✓ COSTA MENDEZ, I. [et al.]. 2018. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. parte 1: diseños de investigación cuantitativa. Revista Scielo, 15(03), pp. 502-510. ISSN: 0718-915X. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/7zMf8XypC67vGPrXVrVFGdx/?format=pdf>
- ✓ CRUZ JULCAMORO, P. [et al.]. 2018. Prototipo de eco ladrillo para la construcción de viviendas ecológicas en zonas de escasos recursos económicos, Villa María Del Triunfo. HERMOSA CALDAS, A. (Mg.). Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo. Disponible en: https://core.ac.uk/reader/236413540_37
- ✓ DAZA LUIS, TUESTA JUAN: Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm². (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo.Tarapoto. Perú. 2023

disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/142880>

- ✓ DE LA PARED CONDO, D. 2021. Diseño de mezclas de concreto con ceniza de cascarilla de arroz para emplearlo en proyectos de vivienda de bajo costo. LUIS LARREA, J. (Ing.) Tesis pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1191>
- ✓ DOMINGUEZ, D.; PALLARÉS, F.; LLANOS, P. Seismic structural performance of concrete blocks with steel and aluminum alloy fiber aggregates for building construction. Mechanics of Advanced Materials and Structures, 2021.
- ✓ DUANA ÁVILA, D; HERNÁNDEZ MENDOZA, S. 2020. Data collection techniques and instruments. Revista ICEA. 9(17), pp. 51-53. ISSN 2007-4913. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- ✓ E. Moreno y C. Velásquez. (2016)., “Estudio experimental en la mejora de la resistencia del concreto con la adición de cenizas de materiales orgánicos” Trabajo de fin de carrera, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrFaJW.LHZIN5guKLx7egx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1702272318/RO=10/RU=http%3a%2f%2fwww.investigadores.utp.ac.pa%2fproyectos%2f427/RK=2/RS=aZPSXdMmlzK5zTj1Mf2ENi6bppM-
- ✓ FERNÁNDEZ, Simón E. Evaluación de concretos puzolánicos elaborados con contenido ceniza de hoja de maíz para uso estructural. 2009. (Tesis Doctoral). Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awrihti8K3ZIG7gv7JI7egx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1702272061/RO=10/RU=http%3a%2f%2fsaber.ucv.ve%2fbitstream%2f10872%2f11261%2f1%2fTesis%2520SF%2520corregida.pdf/RK=2/RS=QOoxuwYch5zeq1A.Jt4k61XW fs
-
- ✓ GALLEGOS-VILLELA, Rocio R., et al. Effect of natural additives on concrete

- mechanical properties. Cogent Engineering, 2021, vol. 8, no 1, p. 1870790.
- ✓ GURBUZ, G. [et al.]. 2021. Effects of glass fiber reinforced polymer pipe waste powder usage on concrete properties. Revista De La Construcción, 20(5), pp. 48- 75, ISSN: 4286-4853. Disponible en: <https://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/27919>
 - ✓ GOMEZ, 2006. Introducción a la metodología de la investigación científica. Google Books [en línea]. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=9UDXPe4U7aMC&oi=fnd&pg=PA9&dq=GOMEZ,2006&ots=bajGIVnOEU&sig=sBm-shiAeR7OFP5wpIWjKXEzNEk#v=onepage&q=GOMEZ%2C2006&f=false>.
 - ✓ GONZALES OSCAR, JARA JULIO: Influencia de la adición de ceniza de cafe en las propiedades físicas y mecánicas del concreto fc 210 kg/cm². (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo.Tarapoto. Perú. 2023
Disponible en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/148158>
 - ✓ HERNÁNDEZ, Eddisson. Uso de aditivos naturales en materiales de construcción-una revisión. Revista Arquitectura+, 2018, vol. 3, no 6, p. 63- 68. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74492>
 - ✓ Hui-sheng Shi, Bi-wan Xu, Tao Shi, Xiao-chen Zhou. Mater. Struct. 2008; 41 (6): 1051–1056.
 - ✓ LEON JHOANN, OCAMPO LUIS: Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto fc 140 kg/cm² incorporando la ceniza de estepa de maíz amarillo duro². (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo.Moyobamba. Perú. 2021 disponible en : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69623>
 - ✓ Luyo y Tello (2022): *Incorporación de cal y cenizas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante en la trocha ap557 Chumbibamba, ubicada en el distrito de talavera, provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac.* (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porras,Lima,Peru. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/11112>

- ✓ MANICA, G. [et al.]. 2019. Analysis of the resistance to fire of solid concrete boards with polypropylene microfibers and long curing time. Revista De La Construcción, 18(10), pp. 15 – 48, ISSN: 3642-7846. Disponible en: <https://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/10546>
- ✓ MANNIELLO, Canio, et al. Concrete blocks reinforced with Arundo donax natural fibers with different aspect ratios for application in bioarchitecture. Applied Sciences, 2022, vol. 12, no 4, p. 2167. (Artículo científico). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/4/2167>
- ✓ MANTEROLA, C. 2018. Técnicas de muestreo sobre una población a estudios. Revista scielo, 35(12), pp. 227 – 232, ISSN: 1462-4765. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- ✓ MARTINES, G. 2018. National context of musaceae: Brief analysis. Revista scopus., 02(3), pp. 31 – 44, ISSN: 8453-4682. Disponible en: <https://investigacion.unesur.edu.ve/index.php/rpa/article/view/40/31>
- ✓ MEDINA DIAZ, M.; VERDEJO CARRIÓN, A. 2020. Validity and reliability in the evaluation of learning through active methodologies. Revista Scielo 15(02), pp. 270- 284. ISSN: 1390-325X. Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/alteridad/v15n2/1390-325X-alt-15-02-00270.pdf>
- ✓ MUÑOZ GUTIERREZ DE AGUILAR, Mayra Consuelo. , (2017) Resistencia característica a compresión axial de ladrillo de concreto al incorporar ceniza de cáscara de arroz..(tesis de pregrado) Universidad Privada Del Norte, Cajamarca, Perú.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12675?show=full>
- ✓ NRMCA. (2017). National Ready Mixed Concrete Association.
- ✓ NTP 339.034 Método de Ensayo Normalizado Para La Determinación De La Resistencia a la Compresión del Concreto en Muestras Cilíndricas
- ✓ NTP 339.185 Agregados. Método Contenido de Humedad Total Evaporable De Agregados Por Secado
- ✓ NTP 400.012 (2001) Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino,

- grueso y global. Norma Técnica Peruana. Lima- Perú.
- ✓ NTP 400.017 AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
 - ✓ NTP 400.022 Peso Específico Y Absorción Fino
 - ✓ NUÑEZ, J., 2011. Caracterización del fruto y semilla de frutopan (*Artocarpus camansi* blanco). (Artículo científico). Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612011000100007.
 - ✓ Otzen, T. y Manterola, C. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población. Estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232, disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
 - ✓ PAREDES GARCÍA, A. 2019. Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanico. URRUTIA VARGAS, S. (Ing.) Tesis de pregrado, Universidad San Pedro. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/11414/Tesis_61994.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - ✓ Pasapera y Severino (2021): *Influencia de la Cascara de Arroz en el diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Jaen - 2021*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Moyobamba, Peru. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69542>
 - ✓ PEREZ SORIANO, E. [et al.]. 2023. Effect of different ashes from biomass olive pomace on the mechanical and fire properties of gypsum-based materials. Revista De La Construcción, 22(8), pp. 49 – 87, ISSN: 1853-7560. Disponible en: <https://doi.org/10.7764/RDLC.22.1.122>
 - ✓ RODRIGUEZ SÁNCHEZ, A.; TIBABUZO JIMÉNEZ, M. 2019. Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. LOZANO PÉREZ, E. (Ing.). Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/6990?locale->

[attribute=es](#)

- ✓ ROMERO PEREZ, J. 2018. Resistencia de mortero con cemento sustituido en 5% y 10% por ceniza de hojas de pino (*pinus radiata*), San Luis Ancash. CASTAÑEDA GAMBOA, R. (Ing.) Tesis de pregrado, Universidad San Pedro. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8011/Tesis_5_8992.pdf?sequence=1&isAllowed=y 41
- ✓ RUIZ GAMANTA, J; VIZCARRA MENDOZA, H. 2020. Diseño de concreto utilizando ceniza de cascarilla de arroz y celulosa, para mejorar la resistencia a la compresión. Tarapoto 2020. PAREDES AGUILAR, L. (Msc.). Tesis de pregrado. Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61819/Ruiz_GJVizcarra_MHK-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ✓ RUSSIÁN, TANIA. Conocimiento popular de *Mammea americana* y de *Artocarpus altilis* en el municipio Zamora, del estado Falcón en Venezuela. Centro Agrícola, 2019, vol. 46, no 3, p. 49-57. (Artículo científico). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852019000300049&script=sci_arttext
- ✓ SÁNCHEZ GAMBOA, Michael J. Análisis de las propiedades físicas-mecánicas del adoquinado de concreto y bloques de asfalto con material reciclado de neumático para pavimento de tránsito liviano, Lima 2019. Tesis de pregrado. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. [En línea]. 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45576>.
- ✓ SANTIVANEZ TOMAS, J. 2021. Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural, Lima 2021. VÁSQUEZ DÍAS A.R. (Ing.) Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27701/Santiva%20b1ez%20Tomas%20Israel%20Jamin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ UNITED NATIONS, 2023. Equipo universitario crea concreto “verde” para la

- construcción sostenible | Naciones Unidas. United Nations (en línea).
Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/equipo-universitario-crea-concreto-%E2%80%9Cverde%E2%80%9D-para-la-construcci%C3%B3n-sostenible>.
- ✓ USUCHE CRISTINA, M. [et al.]. 2019. Techniques and instruments for qualitativequantitative data collection. Revista Uniguajira, 18(01), pp. 87-107. ISSN: 978-956-0037-04-0. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_de_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos
 - ✓ VARGAS VILLAFUERTE, Julio Cesar. Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto usando ceniza de cascarilla de arroz (CCA). 2023.
 - ✓ Weninger, P (2020): *Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Piura, Peru.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

Tabla 12. Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL</p>	<p>El árbol del pan o mejor conocido en la región de San Martín con el seudónimo de Pandisho. Son una importante fuente de carbohidratos, vitaminas y minerales. Además de sus frutos, la planta también es valorada por su madera y hojas (LEDERMANN-DEHNHARD, 2019).</p>	<p>Se dispondrán de la adición de las ceniza de semilla de pan de árbol para la respectiva colocación en las probetas con la mezcla de concreto del conjunto de control en proporciones de 1.75%, 3.75% y 5.75%, incorporando en el total de concreto para reforzar la resistencia tomando como equiparación la muestra patrón de concreto diseñado según la Normativa Peruana.</p>	<p>PROPIEDADES FÍSICO Y MECANICA DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS.</p>	<p>CONCRETO (KG) ÁRIDOS (KG) GRAVA (KG) AGUA (LT)</p>	<p>RAZÓN</p>
			<p>PROPIEDADES DEL ADITIVO FÍSICO Y QUÍMICO DE LAS CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</p>	<p>RAZÓN</p>
<p>VARIABLE DEPENDIENTE: RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN</p>	<p>(Montalvo, 2015) Nos indica que dichos comportamientos físicos del concreto en su estado fresco se realizara su medición mediante la trabajabilidad, consistencia o asentamiento del concreto, mientras cuyo comportamiento de sus propiedades mecánicas en estado endurecido son: flexión, compresión, tracción y se tiene que establecer referente a probetas a través de ensayos normados.</p>	<p>Se empleará ceniza de semilla de pan de árbol para el incremento de las propiedades físico mecánica de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, usando métodos lo cuales permiten la evaluación de la naturaleza y calidad del concreto, cuyo caso nos ayudará para realizar diferentes verificaciones mediante las normas.</p>	<p>PORCENTAJE DE DISEÑO INCORPORANDO CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.</p>	<p>1.75%, 3.75% Y 5.75%</p>	<p>RAZÓN</p>
			<p>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO CON INTEGRACIÓN DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.</p>	<p>ROTURA DE LAS MUESTRAS DE CONCRETO A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.</p>	<p>RAZÓN</p>
			<p>GASTOS DE REALIZACIÓN</p>	<p>ANÁLISIS DE LOS COSTOS PARA EL PRECIO DE METRO CÚBICO PARA UN CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ EN COMPARACIÓN CON LA ADICIÓN ÓPTIMA DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.</p>	<p>RAZÓN</p>

Fuente: Elaboración de los propios tesisistas, 2024

Tabla 13. Matriz de operacionalización.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS MECÁNICO DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL PARA ,MEJORAR LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN Y FLEXIÓN, TARAPOTO - 2023					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es el impacto producido por la ceniza de cascarilla de la semilla de pan de árbol en la resistencia a la compresión y flexión f'c=210 kg/cm2? – Tarapoto 2023	Analizar las implicancias de la incorporación de cenizas de cascarilla de la semilla de pan de árbol en el diseño de concreto para mejorar la compresión y flexión f'c =210 kg/cm2, Tarapoto-2023	La influencia de cenizas de cascarilla de la semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, mejorará la resistencia a compresión y flexión f'c=210 kg/cm2, Tarapoto-2023	CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL	PROPIEDADES FISICO Y MECANICA DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS.	CONCRETO (KG) ÁRIDOS (KG) GRAVA (KG) AGUA (LT)
¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de las ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto – 2023?	Identificar las propiedades físicas y químicas de las cenizas de semilla de pan de árbol, Tarapoto – 2023.	Las cualidades físicas y químicas influirán en el diseño de un concreto con incorporación de las ceniza de semilla de pan de árbol.		PROPIEDADES DEL ADITIVO FISICO Y QUIMICO DE LAS CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.	CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS
¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del concreto con adición de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto - 2023?	Identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del concreto con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto-2023.	Las cualidades físicas y mecánicas de los agregados influirán en el diseño de un concreto con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto-2023.		PORCENTAJE DE DISEÑO INCORPORANDO CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.	1.75%, 3.75% y 5.75%
¿Cuál es el diseño de concreto sin y con incorporación de cenizas de cascara de la semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75% respecto al cemento, Tarapoto - 2023?	Establecer el diseño de concreto sin y con incorporación de cenizas de cascarilla de la semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75% respecto al concreto f'c=210KG/CM2, Tarapoto-2023.	El uso respectivo de ceniza de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, en valores del 1.75%, 3.75% y 5.75%, permitirán una mejoría de las propiedades - Tarapoto 2023.			
¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto – 2023?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto f'c =210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto-2023.	La resistencia a compresión del concreto f'c =210 kg/cm2 con incorporación de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, será sobresaliente al concreto sin aditivo, Tarapoto-2023.	RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN	ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO CON INTEGRACIÓN DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.	ROTURA DE LAS MUESTRAS DE CONCRETO A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.
¿Cuál es la resistencia a flexión del concreto f'c =210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2023?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto f'c=210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto-2023.	La resistencia a la flexión del concreto f'c =210 kg/cm2 con incorporación de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, será sobresaliente al concreto sin aditivo, Tarapoto-2023.			
¿Cuál es la proporción óptima en la resistencia a compresión y flexión del concreto f'c =210 kg/cm2 con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2023?	Determinar el diseño optimo a la compresión y flexión del concreto f'c =210 kg/cm2 con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol, Tarapoto-2023.	Las proporciones óptimas para la resistencia a compresión y flexión del concreto f'c = 210 kg/cm2, al incluir ceniza de semilla de pan de árbol, estarán alineadas con nuestras propuestas de diseño. Tarapoto- 2023.		GASTOS DE REALIZACIÓN	ANÁLISIS DE LOS COSTOS PARA EL PRECIO DE METRO CUBICO PARA UN CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COMPARACIÓN CON LA ADICIÓN OPTIMA DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL.
¿Cuál sería el costo de un metro cubico de concreto f'c =210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol al 1.75%, 3.75% y 5.75%, Tarapoto - 2023?	Determinar el costo de un metro cubico de concreto f'c =210 kg/cm2 sin y con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol ideal, Tarapoto-2023.	El precio final del concreto f'c =210 kg/cm2 con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol en los valores de 1.75%, 3.75% y 5.75% resultando por consiguiente relativamente menor al costo de un concreto sin aditivo, Tarapoto - 2023.			

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas, 2024.

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Tabla 14. Instrumento de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Análisis granulométrico	Ficha de registro	(NTP 400.037) ASTM C136
Peso específico y Absorción	Ficha de registro	(NTP 400. 022) ASTM C127
Peso unitario	Ficha de registro	(NTP 400. 017) ASTM C29
Ensayo de abrasión	Ficha de registro	(NTP 400.012) ASTM C131
Equivalente de arena	Ficha de registro	(NTP 400.107) ASTM D2419
Contenido de sales solubles	Ficha de registro	(NTP 339.185) ASTM D1411
Contenido de humedad	Ficha de registro	(NTP 400.021) ASTM C566
Resistencia a la compresión	Ficha de registro	(NTP 339. 034) ASTM C39
Resistencia a la flexión	Ficha de registro	(NTP NTP 339.078) ASTM C78

Fuente : Elaboración propia de los tesisas, 2023.

Tabla 15: Población muestral para el análisis de la investigación.

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN – TESTIGO PATRÓN Y TESTIGOS CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL					
EVALUACIÓN	PATRÓN	1.75%	3.75%	5.75%	SUB TOTAL
7 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
14 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
28 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
TOTAL					36 UNIDADES
PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN – TESTIGO PATRÓN Y TESTIGOS CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ÁRBOL					
EVALUACIÓN	PATRÓN	1.75%	3.75%	5.75%	SUB TOTAL
7 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
14 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
28 DÍAS	3	3	3	3	12 UNIDADES
	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	TESTIGOS	
TOTAL					36 UNIDADES
					72 UNIDADES

Fuente: Elaboración propia de los tesisas, 2024

Validación de hipótesis

Objetivo 1: identificar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol.

H0: Las propiedades físicas y químicas de las cenizas provenientes de las semillas de pan de árbol no son adecuadas para la elaboración de un concreto.

H1: Las propiedades físicas y químicas de las cenizas de semilla de pan de árbol son aptas para ser utilizadas en el diseño de un concreto.

Tabla 16. Prueba de hipótesis específica 1 (empleando SPSS)

	Criterios	Propiedades físicas y químicas
N		16
Parámetros normales ^{a,b}	Media	5,0692
	Desviación típica	17,52350
Diferencias extremas	más Absoluta	,452
	Positiva	,452
	Negativa	-,326
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,789
Sig. asintót. (bilateral)		,004

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas, 2024

Interpretación

Los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis muestran un valor de 0,004, el cual es inferior al valor teórico establecido. En consecuencia, se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, que sostiene que las características físicas y químicas de las cenizas de semilla de pan de árbol facilitan la elaboración de concreto.

H0: Las características físicas de los agregados no son adecuadas para

elaborar un concreto que incluya cenizas de semilla de pan de árbol, Tarapoto 2024.

H1: Las propiedades físicas de los agregados son aptas para la elaboración de un concreto con la inclusión de cenizas de semilla de pan de árbol, Tarapoto 2024.

Objetivo 2. identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del concreto a utilizar con incorporación de ceniza de semilla de pan de árbol

Tabla 17. Hipótesis específica 2 (empleando SPSS)

	Criterios	Propiedades físicas de los agregados
N		9
Parámetros normales ^{a,b}	Media	288,0120
	Desviación típica	604,79264
	Absoluta	,475
Diferencias más extremas	Positiva	,475
	Negativa	-,320
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,415
Sig. asintót. (bilateral)		,030

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Los tesistas, 2024

Interpretación

Los hallazgos de la prueba de hipótesis muestran un valor de significancia de 0,03, el cual es inferior al valor teórico establecido (0,05). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se valida la hipótesis alternativa, lo que sugiere que

las características físicas de los agregados facilitan el diseño de un concreto que incorpora cenizas provenientes de las semillas del pan de árbol.

H₀: La incorporación de cenizas de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, en proporciones del 1.75%, 3.75% y 5.75% con respecto al cemento, no permitirá mejorar las propiedades Tarapoto - 2024.

H₁: La incorporación de cenizas de semilla de pan de árbol en el diseño de concreto, en proporciones del 1.75%, 3.75% y 5.75% con respecto al cemento, permitirá mejorar las propiedades. Tarapoto - 2024.

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042- 52-1402
MORALES - PERU



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”
LEY UNIVERSITARIA N° 30220

Morales, 26 de abril del 2,024

CARTA N° 015-UNSM/FICA.LAB.MEC.SUELOS Y PAV. - 2024

Señores:

Tesistas Dustin Clemente Aguilar Gonzales y Leao Andre Saavedra Flores

Presente. -

ASUNTO: Adjunta Resultado de laboratorio


REF. : Boleta 12837-TES-UNSM

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes, así mismo informarles que adjunto se entrega los resultados de Laboratorio de las propiedades físicas y químicas de la ceniza de semilla de pan de árbol, para el desarrollo de vuestra Tesis.

Es todo cuanto informo para los fines pertinentes;

Atentamente,




ROBERT NAVARRO MORI
JEFE(E) LAB. MEC. SUELOS Y PAV-FICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 240372

C.c.
Archivo
L.M.S.
Carta N° 015-2024-Laboratorio de Mec. Suelos y P.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERÚ



ENSAYO DE LABORATORIO PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Solicitado por: Tesistas Dustin Clemente Aguilar
Gonzales y Leao André Saavedra Flores

Muestra:
CENIZAS DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL



Fecha: ABRIL DEL del 2,024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorara 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERÚ



TESIS:

“ANALISIS MECANICO DE CONCRETO F'c 210
KG/CM², CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE
ARBOL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN
COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO – 2,023”





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERÚ



ENSAYO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ciudad Universitaria - Morales
 Telefono 042521402 Anexo 119 - Móvil +51983015039
 Tarapoto - Perú



Tesis : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO f_c 210 KG/CM2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN Y FLEXION, TARAPOTO 2,023

Localización de la Tesis: DEPARTAMENTO Y REGION SAN MARTIN

Descripción de la Muestra: SEMILLA DE PAN DE ARBOL Y CENIZA DE PAN DE ARBOL Calidad de Muestra: Adecuada

Identificación de la Muestra : UCV-02-S.I. Operador : TEC. LAB N° MUESTRA: UCV-02-S.I. Fecha: ABRIL DEL 2024

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Tesisista UCV

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
 NORMA ASTM E1024

PROPIEDADES ORGANICAS DE LA SEMILLA DE PAN DE ARBOL

COMPONENTE	FORMULA	COMPOSICION %
Celulosa : Polimero de glucosa	$C_6H_{10}O_5$	65.00%
Lignina : Polimero de Fenol	$C_7H_{10}O_3$	34.99%
Silice: Componente Primario de Ceniza	SiO_2	0.01%

PROPIEDADES FISICAS DE LA SEMILLA DE PAN DE ARBOL

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA SEMILLA TRITURADA DE PAN DE ARBOL	g/cm^3
Densidad Real	0.628
Densidad Global sin compactar	0.115
Densidad Global compactado	0.147

PROPIEDADES QUIMICA DE LA CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL

DESCRIPCION	Ceniza de semilla de pan de árbol
Propiedades Físicas por espectrofotometria ceniza	
Peso específico g/cm^3	1.250
Gravedad Especifica	1.550
Superficie específica cm^2/gr	2.350
Finos (% Pasa 321)	99.000
Análisis Químico	
Al_2O_3	0.010
CaO	2.980
Fe_2O_3	0.988
Humedad %	0.019
MgO	0.650
MnO	0.256
Perdida al fuego	65.980
K_2O	1.980
Na_2O	0.600
SiO_2	23.600
SO_3	0.120
SiO_2/Al_2O_3	NP
TiO_2	NP
ZnO	0.023

Observaciones: La muestra ha sido entregada por el solicitante, muestras de semilla de pan de arbol en estado SSS, el cual ha sido convertido en ceniza los resultados mostrados se han realizado de acuerdo a la norma estandarizada por ASTM, los resultados debera ser interpretados y usados con precaución para cualquier efecto.



ROBERTO VILLARRO MORI
 JEFE DEL LAB. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240372



Doly Gaona Cruz
 Tec. Lab. Suelos y Pavimentos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERÚ



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



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/2024 Certificate N° 23/24

Test Results

Test Description	Criteria	Result	Pass (X)
EHT	<350V	274 V	X
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
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
ABS Reading on 5 ppm Cu	> 0.8Abs	0.937	X
RSD	<0.5%	0.26	X

* Write in the Criterion the abs Reading on the gauze screen calibration /abe/

We hereby certify
 That the above instrument complies
 With GBC facto specifications



Signed



Date 02/April/2024





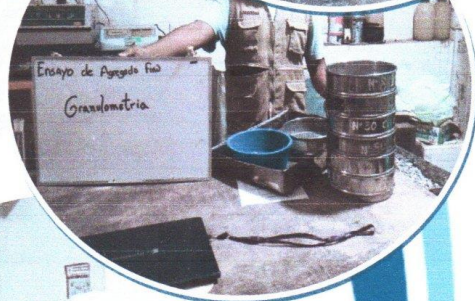
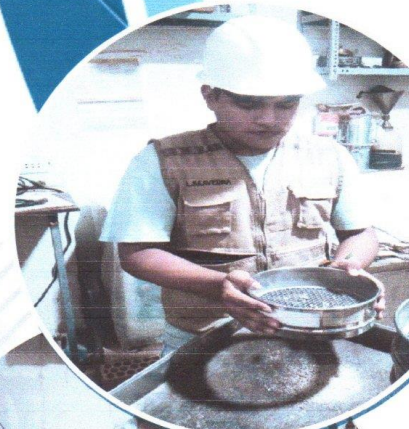
INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

ANALISIS MECANICO DE CONCRETO
 $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA
DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA
RESISTENCIA EN COMPRESION Y
FLEXION, TARAPOTO - 2023

SOLICITADO: Dustin Clemente Aguilar Gonzales
Leao André, Saavedra Flores

REALIZADO: "CONSULTORES T&F AMAZONICOS
S.A.C."

$F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Tarapoto
2024





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



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 – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA 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 SEMILLA DE PAN DE ARBOL CONVENCIONAL 0%)

F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 1.75 %)

F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 3.75 %)

F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 5.75 %)


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. ANEXOS

-Se adjunta el certificado de calibración de equipo



 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC


OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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





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 SEMILLA DE PAN DE ARBOL CONVENCIONAL 0%)
- $F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 1.75%)
- $F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 3.75 %)
- $F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 5.75 %)

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:

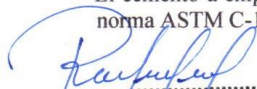
4.1 Cantera:

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

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


RUZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



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 - CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA 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. – COMBINACION RIO CUMBAZA – RIO HUALLAGA

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


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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






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 - 10	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


WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL





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%	76.0	CUMPLE
Sales solubles totales (Fino)	0.5 Max	0.96	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.86
Peso unitario suelto	1512
Peso unitario varillado	1655

7.2- Agregado grueso – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C – RIO HUALLAGA

Ensayo	Requerimientos		Resultados	Verificación
Sales solubles totales	0.55	Máx	0.034	CUMPLE
Abrasión	40 %	Máx	21.6	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.51
Peso unitario suelto	1425
Peso unitario varillado	1522


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL





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%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA


Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	390.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1109.0
Agua	l	152.7

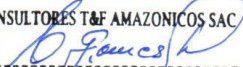
EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	3.0
Agua	ml	16.6

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





8.2 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto – Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	390.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1109.0
Agua	l	152.7
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75%	gr	6.83

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO


Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	3.0
Agua	ml	16.6
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75	gr	594.7

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1



RUZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





8.3 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto – Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	390.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1109.0
Agua	l	152.7
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%	gr	14.64

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	3.0
Agua	ml	16.6
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%	gr	1274.3

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
ING. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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





8.4 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto – Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	390.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1109.0
Agua	l	152.7
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%	gr	22.45

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	3.0
Agua	ml	16.6
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%	gr	1953.9

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

R. Paredes

RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL





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

Vigas de concreto - Convencional 0.0%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	727.5
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1093.5
Agua	l	152.9

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	15.4

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

R. Paredes
 WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL





8.6 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	727.5
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1093.5
Agua	l	152.9
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75%	gr	7.36

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	15.4
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 1.75%	gr	594.7

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

R. Paredes

RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



8.7 Concreto Clase F'c = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA


Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	727.5
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1093.5
Agua	l	152.9
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%	gr	15.77

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	15.4
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 3.75%	gr	1274.3

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1


RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





8.8 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con la incorporación de ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%

PESOS DE LOS ELEMENTOS KG/M3 DE MEZCLA

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	m ³	727.5
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1093.5
Agua	l	152.9
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%	gr	24.18

EN VOLUMEN POR BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino Combinación (Arena Natural + Arena Chancada)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.7
Agua	ml	15.4
Aditivo ceniza de Semilla de Pan de Arbol 5.75%	gr	1953.9

EN BALDES

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Walter Cesar Ruiz Paredes
WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



8.9 Diseño óptimo para 9 probetas – patrón:

- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 0%)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 1.75 %)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 3.75 %)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 5.75 %)

PROBETAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	10
21.493		
41.187		
61.041		
8.406		
0.000		

ADITIVO 1.75%


MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	10
21.493		
41.187		
61.041		
8.406		
0.315		

ADITIVO 3.75%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	10
21.493		
41.187		
61.041		
8.406		
0.675		

ADITIVO 5.75%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	10
21.493		
41.187		
61.041		
8.406		
1.035		



RUZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
 TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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



F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 0%)
 F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 1.75 %)
 F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 3.75 %)
 F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS DE CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL CON ADITIVO 5.75 %)

VIGAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.0097193	9	20
44.141		CEMENTO
76.366		FINO
114.782		GRUESO
16.047		AGUA
0.000		

ADITIVO 1.75%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.0097193	9	20
44.141		CEMENTO
76.366		FINO
114.782		GRUESO
16.047		AGUA
0.647		ADITIVO

ADITIVO 3.75%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.0097193	9	20
44.141		CEMENTO
76.366		FINO
114.782		GRUESO
16.047		AGUA
1.386		ADITIVO

ADITIVO 5.75%

MOLDEAR		
01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.0097193	9	20
44.141		CEMENTO
76.366		FINO
114.782		GRUESO
16.047		AGUA
2.126		ADITIVO


 WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEG LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

Determinar de qué manera influye la adición de CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² - 2023, son los siguientes:

Resultado promedio de tiempo de fraguado

%	TIEMPO
0	10h 25min
1.75	10h 31min
3.75	11h 28min
5.75	12h 85min

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

MUESTRA	TIEMPO
1	10h 30min
2	10h 25min
3	10h 38min
PROM.	10h 31min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (1.75%) de fibra

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 20min
2	11h 35min
3	11h 28min
PROM.	11h 28min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (3.75%) de fibra

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 08min
2	11h 15min
3	10h 58min
PROM.	10h 94min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (5.75%) de fibra

MUESTRA	TIEMPO
1	11h 38min
2	12h 02min
3	12h 15min
PROM.	11h 85min


RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL





Resultado promedio de tiempo de asentamiento

%	1 DIA
0	3.5
1.75	3.6
3.75	3.8
5.75	3.7

Resultados de asentamiento en un concreto patrón (0%) inchi

MUESTRA	1 DIA
1	3.1
2	3.4
3	3.5
PROM	3.33

Resultados de asentamiento en un concreto con el (1.75%) de ceniza de cascara de sachá

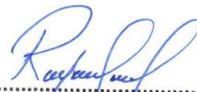
MUESTRA	1 DIA
1	3.4
2	3.6
3	3.5
PROM	3.50

Resultados de asentamiento en un concreto con el (3.75%) de ceniza de inchi cascara de sachá inchi

MUESTRA	1 DIA
1	3.5
2	3.6
3	3.9
PROM	3.67

Resultados de asentamiento en un concreto con el (5.75%) de ceniza de cascara de sachá

MUESTRA	1 DIA
1	3.9
2	3.6
3	3.9
PROM	3.80


.....
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

.....
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL





Resultados Promedio de $f'c$ para cilindros de 15 x 30 cm

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
0	34081	40603	46582
1.75	32270	40135	46718
3.75	36589	40718	46919
5.75	34666	40199	46693

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo (0%) para cilindros de 15x30 cm.

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (1.75%) para cilindros de 15x30cm.

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	34542	38299	45655
2	32870	41832	48480
3	34830	41678	45612
PROM.	34080.7	40603.0	46582.3

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	34673	39798	45759
2	30698	39795	45816
3	31439	40811	48580
PROM.	32270.0	40134.7	46718.3

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (3.75%) para cilindros de 15x30 cm.

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (5.75%) para cilindros de 15x30cm.

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	37287	40326	46061
2	37003	40745	45931
3	35478	41083	48765
PROM.	36589.3	40718.0	46919.0

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	36808	40189	45826
2	35611	40081	45663
3	31579	40327	48591
PROM.	34666.0	40199.0	46693.3

Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Resultados Promedio de $f'c$ para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
0	18	20	19
1.75	18	20	28
3.75	18	20	29
5.75	17	18	25

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (0%) para viguetas de 15x15x50 cm.

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (1.75%) para viguetas de 15x15x50 cm

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	17.53	20.74	19.02
2	18.29	19.37	19.86
3	17.43	19.12	18.87
PROM.	17.8	19.7	19.3

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	17.53	19.94	28.50
2	18.29	19.87	26.49
3	17.43	20.01	28.68
PROM.	17.8	19.9	27.9

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (3.75%) para para viguetas de 15x15x50 cm.

Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo al (5.75%) para viguetas de 15x15x50 cm

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	18.64	20.31	29.02
2	17.14	19.98	28.95
3	18.05	19.67	29.67
PROM.	17.9	20.0	29.2

%	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
1	17.95	19.12	24.65
2	17.81	17.24	25.64
3	16.57	18.84	23.78
PROM.	17.4	18.4	24.7


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870


 CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TECNOLABORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL






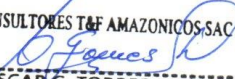
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El material de Grava Chancada debe tener como máximo 3/4" 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 (Río Cumbaza) + Arena Chancada (Río Huallaga), haciendo una combinación del 70% de Arena Natural y 30 de Arena Chancada.
- Las resistencias a la compresión y flexión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 7, 14 y 28 días de curado.
- Realizamos la prueba de asentamiento antes de realizar el moldeo, 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 CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORARISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



ANEXOS

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



AGREGADO GRUESO

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





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



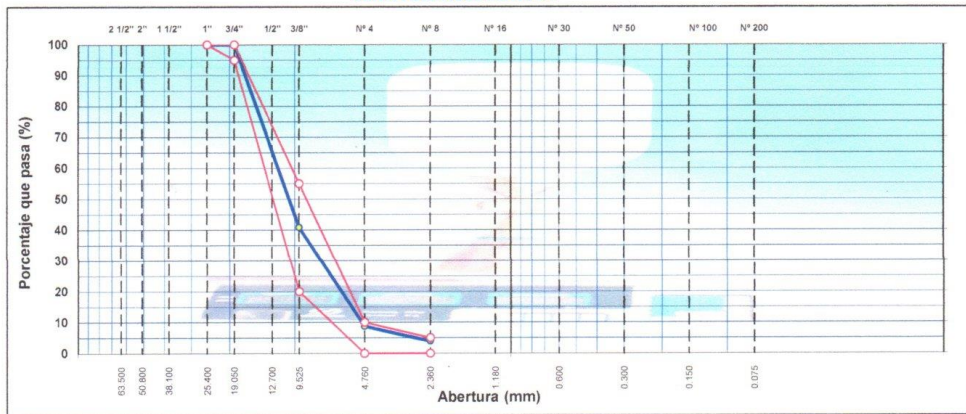
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

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

OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023	HECHO POR	: DCAG LASF
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4"	FECHA	: 14/05/2024
CANTERA	: Rio Huallaga		
PROVEEDOR	: Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200						PESO TOTAL	=	8.650.0 gr
2 1/2"	63.500								
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA	=	6.46 %
1 1/2"	38.100						PESO ESPECÍFICO		
1"	25.400				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.647 gr/cm ³
3/4"	19.050				100.0	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.660 gr/cm ³
1/2"	12.700	3,765.5	43.5	43.5	56.5		P.E. Aparente (Base Seca)	=	2.683 gr/cm ³
3/8"	9.525	1,352.2	15.6	59.2	40.8	20 - 55	Absorción	=	0.51 %
# 4	4.760	2,775.2	32.1	91.2	8.8	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO	=	1425 kg/m ³
# 8	2.360	415.2	4.8	96.0	4.0	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO	=	1522 kg/m ³
< # 8	FONDO	341.9	4.0	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	418.0 416.0 0.48%
							OBSERVACIONES:		
TOTAL		8.650.0							

CURVA GRANULOMÉTRICA

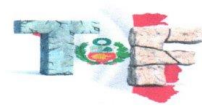


Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

Torres Drago
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
TÉC. LABORARISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE 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 : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023
MATERIAL : Grava Chancada 3/4"
CANTERA : RIO HUALLAGA
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

HECHO POR : DCAG
ARR
FECHA : 14/05/2024

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1358.9	1363.5		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	848.5	850.5		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	510.4	513.0		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1351.7	1357.0		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	503.2	506.5		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.648	2.645		2.647
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.662	2.658		2.660
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.686	2.679		2.683
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.533	0.479		0.51%

OBSERVACIONES:



RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm ² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION,	HECHO POR	: DCAG ARR
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4"	FECHA	: 14/05/2024
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)	9860	9838	9845	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	2972	2950	2957	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1431	1420	1424	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1425			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10012	10055	10068	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3128	3171	3184	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1506	1527	1533	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1522			

OBS.:

WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)
MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm ² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023 MATERIAL : Grava Chancada 3/4" CANTERA : RIO HUALLAGA PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	HECHO POR : DCAG LASF FECHA : 14/05/2024
---	---

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		3918.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1082.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		21.6%		

OBSERVACIONES :


RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR GUTIERRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION,	HECHO POR	: DCAG ARR
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4"	FECHA	: 14/05/2024
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 (%) $(100/((3)x(1))/(4)x(2)))$	0.03	0.03	0.04		0.034%

Observaciones :


 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

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



AGREGADO FINO

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





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



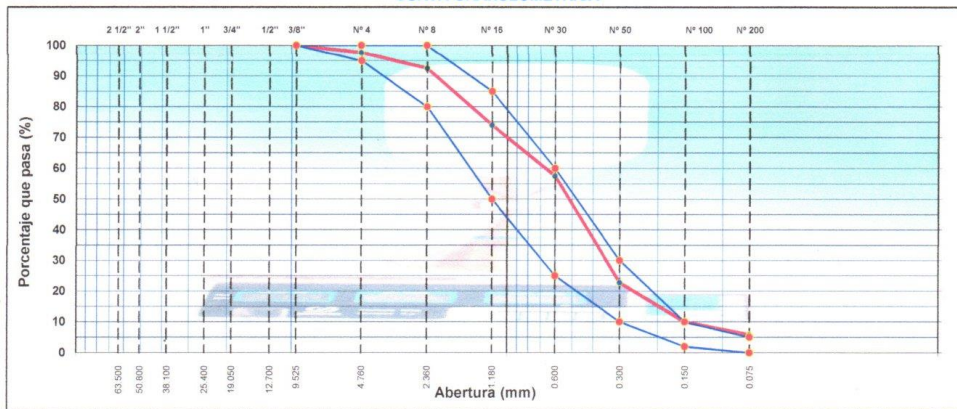
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

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

OBRA :	ANÁLISIS MECÁNICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm² CON GENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023	HECHO POR :	DCAG LASF
MATERIAL :	Arena Natural	FECHA :	14/05/2024
CANTERA :	Rio Cumbaza 70% Rio Hualgga 30%		
PROVEEDOR :	Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACION :	Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martin - Departamento San Martin		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 680.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 640.6 gr
2"	50.800						PESO FINO = 663.8 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
3/8"	9.525				100.0	100	P.S. Seco P.S. Lavado % 200
# 4	4.760	16.2	2.4	2.4	97.6	95 - 100	MODULO DE FINURA = 2.46 %
# 8	2.360	34.8	5.1	7.5	92.5	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 76.0 %
# 16	1.180	128.1	18.5	26.0	74.0	60 - 85	PESO ESPECÍFICO = 2.612
# 30	0.600	112.2	16.5	42.5	57.5	25 - 60	P.S.H = 400.00
# 50	0.300	236.0	34.7	77.3	22.8	10 - 30	P.S.S = 390.00
# 100	0.150	96.8	12.8	90.0	10.0	2 - 10	AGUA = 10.00
# 200	0.075	28.8	4.2	94.2	5.8	0 - 5	PESO TARRO = 390.00
< # 200	FONDO	39.4	5.8	100.0	0.0		SUELO SECO = 390.00
FINO		663.8					% HUMEDAD = 2.56
TOTAL		680.0					
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL



EQUIVALENTE DE ARENA
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176


OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_{c}=210$ Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023	HECHO POR	: DCAG LASF
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 14/05/2024
CANTERA	: Rio Cumbaza 70% Rio Hualga 30%		
PROVEEDOR	: Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

MUESTRA	Rio Cumbaza 70% Rio Hualga 30%	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		10:00	10:02	10:04	
Hora de salida de saturación (más 10')		10:10	10:12	10:14	
Hora de entrada a decantación		10:12	10:14	10:16	
Hora de salida de decantación (más 20')		10:32	10:34	10:36	
Altura máxima de material fino	cm	125.00	128.00	130.00	
Altura máxima de la arena	cm	98.00	97.00	95.00	
Equivalente de arena	%	78.4	75.78	73.1	
Equivalente de arena promedio	%	75.8			
Resultado equivalente de arena	%	76			

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

R. Paredes

RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
O. Torres

OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION,	HECHO POR	: DCAG LASF
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 14/05/2024
CANTERA	: Rio Cumbaza 70% Rio Huallaga 30%		
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)	881.5	881.8		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	115.0	114.7		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.3	297		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.3	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.585	2.589		2.587
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.609	2.616		2.612
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.647	2.659		2.653
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.908	1.010		0.96%

OBSERVACIONES:


WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C

OSCAR E. TORRES DRAGO
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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



RUC: 20493812932
Cel: 942932814 - 957909503

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO f'c=210 Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION,	HECHO POR	: DCAG LASF
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 14/05/2024
CANTERA	: Rio Cumbaza 70% Rio Hualga 30%		
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)	10030	10040	10018	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3142	3152	3130	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1513	1518	1507	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1512			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10310	10335	10333	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3422	3447	3445	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1648	1660	1659	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1655			

OBS.:


RUZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870


CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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


RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909603

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
 MTC 219 - 2000

OBRA	: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO -	HECHO POR	: DCAG : LASF
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 14/05/2024
CANTERA	: Río Cumbaza 70% Río Hualga 30%		
PROVEEDOR	: Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

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 CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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

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 : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON GENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

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

Fecha: 14/05/2024

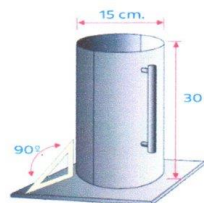
Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

Agua :
 Aditivo 1 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

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

Concreto : Sin aire incorporado

Elemento : Probetas 6"x12"



Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m^3	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Vanillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.42	390.5	1.5

Volumen absolutos m^3/m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.126	0.015	0.305	0.695
Relacion agregados en mezcla ag. f/ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.695	m^3

Fino	40%	0.278	m^3	726.178	kg/m^3
Grueso	60%	0.417	m^3	1109.284	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	390.5	390.5
Agr. fino	726.2	748.3
Agr. grueso	1109.3	1109.0
Agua	164.0	152.7
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m^3	2389.9	2400.4

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.62
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.29
Agua efectiva	152.7

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.260	0.495	0.778	152.7	
En pie^3	9.193	17.48	27.48	152.7	

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	1.916	2.840	0.391		
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	1.9	3.0	16.6		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres
OSCAR TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I **Fecha:** 14/05/2024

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Hualлага) 3/4" como Maximo

Agua :

Aditivo 1 : Dosis 1.75% P. Especif. 1.25 kg/lt

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

Concreto : **Sin** aire incorporado

Elemento : Probetas 6"x12"

Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m ³	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1522	
Módulo de finiza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.42	390.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.126	0.015	0.305	0.695
Relacion agregados en mezcla ag, f/ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.695	m3

Fino	40%	0.278	m3	726.178	kg/m3
Grueso	60%	0.417	m3	1109.284	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	390.5	390.5
Agr. fino	726.2	748.3
Agr. grueso	1109.3	1109.0
Agua	164.0	152.7
Aditivo	6.83	6.83
Colada kg/m ³	2396.8	2407.2

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.82
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.29
Agua efectiva	152.7

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.260	0.495	0.778	152.7	
En pie3	9.193	17.48	27.48	152.7	


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	1.916	2.840	0.391		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.9	3.0	16.6	594.7	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150


 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos

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

Fecha: 14/05/2024

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

Agua

Aditivo 1 : Dosis 3.75% P. Especif. 1.25 kg/lt

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

Concreto : Sin aire incorporado

Elemento : Probetas 6"x12"

Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m^3	2812	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Vanillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.42	390.5	1.5

Volumen absolutos m^3/m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.126	0.015	0.305	0.695
Relacion agregados en mezcla ag, f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.695	m^3

Fino	40%	0.278	m^3	726.178	kg/m^3
Grueso	60%	0.417	m^3	1109.284	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	390.5	390.5
Agr. fino	726.2	748.3
Agr. grueso	1109.3	1109.0
Agua	164.0	152.7
Aditivo	14.64	14.64
Colada kg/m^3	2404.6	2415.0

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-11.62
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.29
Agua efectiva	152.7

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.260	0.495	0.778	152.7	
En pie^3	9.193	17.48	27.48	152.7	

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	1.916	2.840	0.391		
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	1.9	3.0	16.6	1274.3	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

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. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: **14/05/2024**
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

Agua :
 Aditivo 1 :
 Dosis 5.75% P. Especific. 1.25 kg/lt

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

Concreto : **Sin** aire incorporado

Elemento : Probetas B"x12"

Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m^3	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.42	390.5	1.5

Volumen absolutos m^3/m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.126	0.015	0.305	0.695
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.695	m^3

Fino	40%	0.278	m^3	726.178	kg/m^3
Grueso	60%	0.417	m^3	1109.284	kg/m^3

	Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla	
	Secos	Corrigidos
Cemento	390.5	390.5
Agr. fino	726.2	748.3
Agr. grueso	1109.3	1109.0
Agua	164.0	152.7
Aditivo	22.45	22.45
Colada kg/m^3	2412.4	2422.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.62
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.29
Agua efectiva	152.7

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.260	0.495	0.778	152.7	
En pie ³	9.193	17.48	27.48	152.7	

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	1.916	2.840	0.391		
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	1.9	3.0	16.6	1953.9	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.9	4.5	1

Observaciones

Se emplee : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEG. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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

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

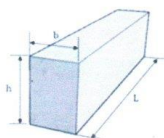




Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 14/05/2024
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) 70% + Arena Chancada (Rio Huallaga) 30%
Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo
Agua :
Convencional : Dosis _____ P. Especific. _____ kg/lt
Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"
Concreto : **Sin** aire incorporado
Elemento : Vigas 6x6x20



Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Vanillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.98	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

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			40%	60%
ag. f/ ag. gr.				

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m^3

Fino	40%	0.274	m^3	716.054	kg/m^3
Grueso	60%	0.411	m^3	1093.820	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	716.1	727.5
Agr. grueso	1093.8	1093.5
Agua	164.0	152.9
Aditivo		
Colada kg/m^3	2394.4	2394.4

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.46
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.13
Agua efectiva	152.9

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.280	0.481	0.767	152.9	
En pie^3	9.900	16.99	27.10	152.9	

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	1.730	2.600	0.364		
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	15.4		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se emplee : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Parede
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I

Fecha: 14/05/2024

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) 70% + Arena Chancada (Rio Huallaga) 30%

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

Agua

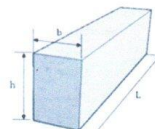
Aditivo 1

Dosis 1.75% P. Especific. 1.25 kg/lt

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

Concreto : Sin aire incorporado

Elemento : Vigas 6x6x20



Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	2812	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

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. // ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m^3

Fino	40%	0.274	m^3	716.054	kg/m^3
Grueso	60%	0.411	m^3	1093.820	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	716.1	727.5
Agr. grueso	1093.8	1093.5
Agua	164.0	152.9
Aditivo	7.36	7.36
Colada kg/m^3	2401.7	2401.7

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-11.46
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.13
Agua efectiva	152.9

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.280	0.481	0.767	152.9	5.89
En pie^3	9.900	16.99	27.10	152.9	5.89

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	1.730	2.600	0.364			
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	15.4	594.7		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar G. Torres
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON GENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 14/05/2024
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) 70% + Arena Chancada (Rio Huallaga) 30%

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

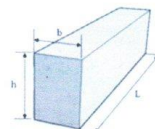
Agua :

Aditivo 2 : Dosis 3.75% P. Especif. 1.25 kg/lt

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

Concreto : **Sin** aire incorporado

Elemento : Vigas 6x6x20



Características de los agregados			
Definición	Agregado		Cemento
	Fino	Grueso	
Peso Especifico kg/m^3	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

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	716.054	kg/m^3
Grueso	60%	0.411	m^3	1093.820	kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	716.1	727.5
Agr. grueso	1093.8	1093.5
Agua	164.0	152.9
Aditivo	15.77	15.77
Colada kg/m^3	2410.2	2410.2

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-11.46
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.13
Agua efectiva	152.9

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.280	0.481	0.767	152.9	12.62
En pie^3	9.900	16.99	27.10	152.9	12.62

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	1.730	2.600	0.364		
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	15.4	1274.3	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

R. Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscarig Torres Drago
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCARIG TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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

PROYECTO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I **Fecha:** 14/05/2024

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) 70% + Arena Chancada (Rio Huallaga) 30%

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 3/4" como Maximo

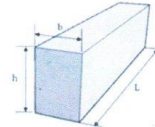
Agua :

Aditivo 3 : Dosis 5.75% P. Especific. 1.25 kg/lt

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

Concreto : **Sin** aire incorporado

Elemento : Vigas 6x6x20



Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	2612	2660	3100
Peso Unitario Suelto	1512	1425	1500
Peso Unitario Vanillado	1655	1522	
Módulo de fineza	2.46	6.46	
% Humedad Natural	2.56	0.48	
% Absorción	0.96	0.51	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

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	716.054	kg/m^3
Grueso	60%	0.411	m^3	1093.820	kg/m^3

	Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	716.1	727.5
Agr. grueso	1093.8	1093.5
Agua	164.0	152.9
Aditivo	24.18	24.18
Colada kg/m^3	2418.6	2418.6

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.46
Ag. grueso	0.33
Agua libre	-11.13
Agua efectiva	152.9

	Volumenes aparentes con humedad natural de acopio				
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m^3	0.280	0.481	0.767	152.9	19.34
En pie^3	9.900	16.99	27.10	152.9	19.34

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	1.730	2.600	0.364		
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	15.4	1953.9	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar G. Torres
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORARISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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
7-14-28 DIAS F'C 210 kg/cm²

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





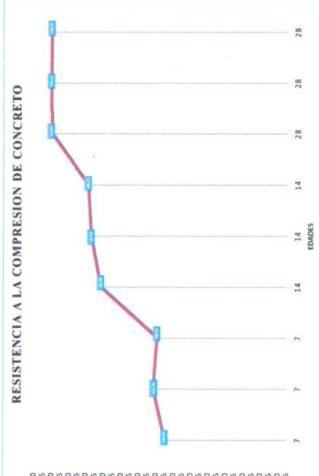
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
 CIP N° 178886

OBRA: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/Cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE AZÚCAR PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARPOTO - 2023
 HECHO POR: A.A.A
 R.M.H.M
 11/06/2024
 FECHA: 11/06/2024

PORCENTAJE: Convencional 0%
 EXTRACTURA: Testigos de Concreto
 UBICACIÓN: Distrito de Tarpoto

N° de probetas	Muestreo	Fecha	Rotura	Edad (Días)
1	14/05/2024	21/05/2024	7	7
2	14/05/2024	21/05/2024	7	7
3	14/05/2024	21/05/2024	7	7
4	14/05/2024	28/05/2024	14	14
5	14/05/2024	28/05/2024	14	14
6	14/05/2024	28/05/2024	14	14
7	14/05/2024	11/06/2024	28	28
8	14/05/2024	11/06/2024	28	28
9	14/05/2024	11/06/2024	28	28

Definición	Diámetro	Área/Cm ²	Dist	Miligramos f/Cm ²	Porcentaje	Propósito	EDAD
Convencional 0.0%	15.20	181.5	34542	190.4	90.05		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	32970	181.1	89.26	89.44	7
Convencional 0.0%	15.20	181.5	34830	191.9	91.40		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	33299	211.1	100.51		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	41932	230.5	109.78	106.55	14
Convencional 0.0%	15.20	181.5	41878	229.7	109.37		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46665	251.6	119.81		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46480	267.2	127.22	122.24	28
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46912	251.4	119.70		



Stamp	3.5"
Fc. Kg/Cm ²	210

Definición	Diámetro	Área/Cm ²	Dist	Miligramos f/Cm ²	Porcentaje	Propósito	EDAD
Convencional 0.0%	15.20	181.5	34542	190.4	90.05		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	32970	181.1	89.26	89.44	7
Convencional 0.0%	15.20	181.5	34830	191.9	91.40		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	33299	211.1	100.51		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	41932	230.5	109.78	106.55	14
Convencional 0.0%	15.20	181.5	41878	229.7	109.37		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46665	251.6	119.81		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46480	267.2	127.22	122.24	28
Convencional 0.0%	15.20	181.5	46912	251.4	119.70		

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

OBSERVACION:

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
R. Torres
OSCAR TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

R. Torres
RUZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870



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

OBRA: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023
 HECHO POR: A.A.A
 R.M.H.M

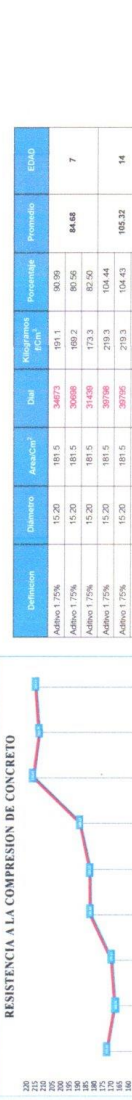
PORCENTAJE : CENIZA DE CASCARA DE SACHA INCHI 1,75%
 P. Especif. 1,256 Kg/lit

FECHA : 11/08/2024

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

UBICACION : Distrito de Tarapoto

N° de probetas	Muestra	Fecha	Razon	Ejemplar
1	14/05/2024	21/05/2024		7
2	14/05/2024	21/05/2024		7
3	14/05/2024	21/05/2024		7
4	14/05/2024	28/05/2024		14
5	14/05/2024	28/05/2024		14
6	14/05/2024	28/05/2024		14
7	14/05/2024	11/06/2024		28
8	14/05/2024	11/06/2024		28
9	14/05/2024	11/06/2024		28



Definición	Diámetro	Área/Cm²	Fecha	Resistencia (Kg/Cm²)	Porcentaje	Promedio	EDM
Adheso 1 75%	15,20	181,5	24/07	191,1	90,99		
Adheso 1 75%	15,20	181,5	26/08	199,2	96,56	84,68	7
Adheso 1 75%	15,20	181,5	31/08	173,3	82,20		
Adheso 1 75%	15,20	181,5	29/09	219,3	104,44	103,22	14
Adheso 1 75%	15,20	181,5	20/10	204,9	107,10		
Adheso 1 75%	15,20	181,5	4/11	252,2	120,08	122,60	28
Adheso 1 75%	15,20	181,5	4/11	252,2	120,08		
Adheso 1 75%	15,20	181,5	4/08	267,7	127,49		

Días	Normaliza	
	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

OBSERVACION:

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

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



OBRA: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARGAPOTO - 2023

HECHO POR: A.A.A
R.M.H.M

FECHA: 11/06/2024

PORCENTAJE: CENIZA DE CASCARA DE SACHA INCHI 3.75%
P. Especif. 1.250 kg/lr

EXTRUCTURA: Testigos de Concreto

UBICACION: Distrito de Targapoto

N° de probetas	Mostrador	Fecha	Retiro	Edad/Dia
1	1405/2024	21/05/2024		7
2	1405/2024	21/05/2024		7
3	1405/2024	21/05/2024		7
4	1405/2024	21/05/2024		7
5	1405/2024	21/05/2024		14
6	1405/2024	21/05/2024		14
7	1405/2024	21/05/2024		14
8	1405/2024	11/06/2024		28
9	1405/2024	11/06/2024		28
10	1405/2024	11/06/2024		28

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Deflexion	Diámetro	Área-Cm²	Dist	Hidrogenos FcHr	Promedio	ESAL
Adheso 3.75%	15.20	181.5	37267	205.5	97.85	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	37003	203.9	97.10	7
Adheso 3.75%	15.20	181.5	36478	195.5	93.10	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	40206	222.2	109.82	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	40745	224.5	106.85	14
Adheso 3.75%	15.20	181.5	41003	228.4	107.81	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	46001	203.8	120.87	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	46001	203.1	120.93	
Adheso 3.75%	15.20	181.5	48700	268.7	127.97	28

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Deflexion	Normativa
7	65
7	75
7	85
14	75
14	80
14	85
14	90
28	100
28	100
28	100

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
OSCAR E. TORRES DRAGO
 TEC. LABORANTISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Observación:



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

OBRA: : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/Cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAÑ DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

HECHO POR : A.L.A R.M.H.M

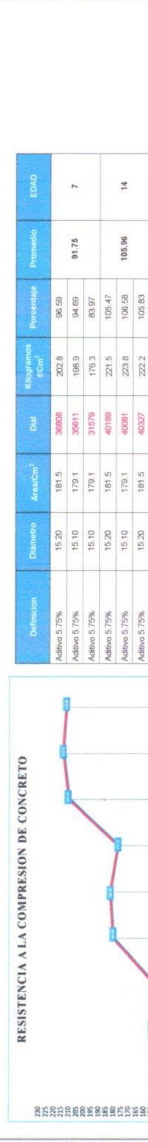
FECHA : 11/06/2024

UBICACION : Distrito de Tarapoto

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº de probetas	Medidas	Fecha	Edad/Día
1	146505024	21/05/2024	7
2	146505024	21/05/2024	7
3	146505024	21/05/2024	7
4	146505024	20/05/2024	14
5	146505024	20/05/2024	14
6	146505024	20/05/2024	14
7	146505024	11/06/2024	28
8	146505024	11/06/2024	28
9	146505024	11/06/2024	28



Definición	Diámetro	Área/Cm²	Diá	Altura/centímetros	Porcentaje	Prueba	EDAD
Aditivo 5.75%	15.20	181.5	30030	202.8	95.25		7
Aditivo 5.75%	15.10	179.1	28011	198.9	94.89	91.75	7
Aditivo 5.75%	15.10	179.1	31019	179.3	83.37		7
Aditivo 5.75%	15.20	181.5	40189	221.5	125.47		14
Aditivo 5.75%	15.10	179.1	40381	223.8	126.58	105.96	14
Aditivo 5.75%	15.20	181.5	40527	222.2	125.83		14
Aditivo 5.75%	15.20	181.5	40528	225.0	120.20		14
Aditivo 5.75%	15.10	179.1	40593	225.0	121.42	133.07	28
Aditivo 5.75%	15.20	181.5	40591	207.8	127.51		28

Edad	Normalizado	
	Min.	Max.
7	85	75
7	65	75
7	65	75
14	75	80
14	75	80
14	75	80
28	100	80
28	100	80
28	100	80

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

OBSERVACION:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
7, 14 Y 28 DIAS F'C 210kg/cm²

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





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

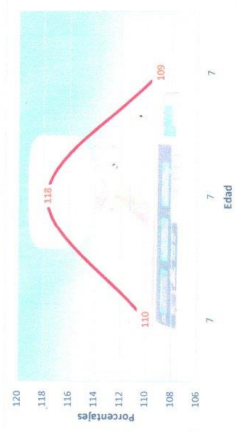
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO
 ASTM C293

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 con CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

EXTRUCTURA : Vigas
 TIPO DE CONCRETO : 210
 MEDIDA : 6x6x20
 PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 0.0%
 COVERSION : 2.1 Mpa

HECHO POR : A.A.A. R.M.H.M.
 FECHA : 14/05/2024

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA IMPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	
1	14/05/2024	21/05/2024	7	Vacado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	17.33	2.31	110	Promedio 112
2	14/05/2024	21/05/2024	7	Vacado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	18.54	2.47	118	
3	14/05/2024	21/05/2024	7	Vacado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	17.16	2.29	109	



Rafael
RAFAEL PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Osca
CONSULTORES T&F AMAZONICOS S&E
OSCAR G. TORRES TORO
 TEG-LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

HECHO POR : A.A.A. R.M.H.M.

FECHA : 14/05/2024

ESTRUCTURA : Vigas

TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 6x6x20

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 1.75%

CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA					DIAL KN	MPA	Kgf/Cm ²	%
1	14/11/2019	21/11/2019	7	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	17.53	7500.0	2.34	111
2	14/11/2019	21/11/2019	7	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	18.29	7500.0	2.44	116
3	14/11/2019	21/11/2019	7	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	17.43	7500.0	2.32	111



Ruiz Paredes
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR TORRES DRAGO
 TEC. LABORANTISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

HECHO POR

A.A.A.

R.M.H.M.

14/05/2024

FECHA

GUÍA : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE AZÚCAR CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE AZÚCAR EN COMPRESION Y FLEXION, TABAPOTO - 2023

ESTRUCTURA : Vigas

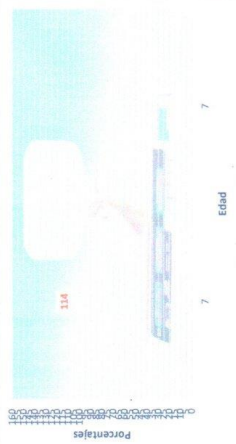
TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 6x6x20

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE AZÚCAR 3.75%

CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DÍAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	18.64	2.49	118	
2	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	17.14	2.29	109	114
3	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	18.05	2.41	115	



Rubén Torres
RUBÉN TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
RUBÉN TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 GERENTE GENERAL



Email: Consultoresfamaz.s.a.c@hotmail.com
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

HECHO POR

A.A.A.
R.M.H.M

FECHA

14/05/2024

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO Fc=210 Kg/cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAMOTO - 2023

EXTRUCTURA : Vigas

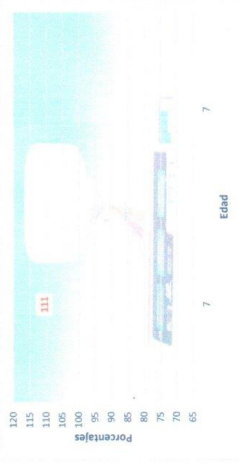
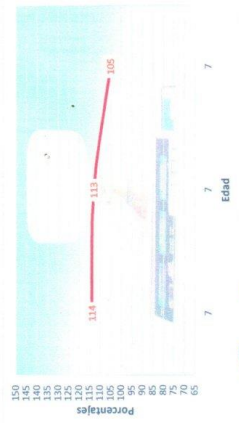
TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 6x6x20

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 3,75%

CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	EXTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	17.95	2.39	114	
2	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	17.81	2.37	113	111
3	14/05/2024	21/05/2024	7	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de semilla de pan de arbol	15.00	50.00	7500.0	16.57	2.21	105	



Rafael Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES PRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS
 GERENTE GENERAL

Rafael Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES PRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS
 GERENTE GENERAL

Enail. Consultoresyamaz.s.a.c@hotmail.com
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

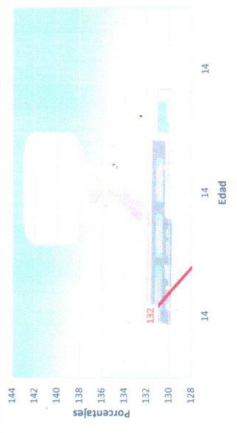
CORBA : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TABAPOTO - 2023
 ASTM C293

HECHO POR : M.M.S.M
 A.R.R.

FECHA : 14/05/2024

EXTRUCTURA : Vigas
 TIPO DE CONCRETO : 210
 MEDIDA : 6x6x20
 PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 0.0%
 COVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	20.74	2.77	132	125
2	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	19.37	2.58	123	125
3	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	19.12	2.55	121	125



Rafael Torres Drago
OSCAR TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
Rafael Torres Drago
OSCAR TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL DE SUELOS Y FUNDAMENTOS
 GERENTE GENERAL



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

ORRA : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

HECHO POR M.M.S.M

A.R.R

FECHA: 14/05/2024

EXTRUCTURA : Vigas

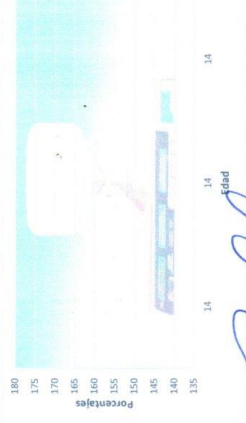
TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 66x20

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 1.75%

CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgr/Cm ²	%	Promedio
1	14/11/2019	28/11/2019	14	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	19.94	2.66	127	
2	14/11/2019	28/11/2019	14	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	19.87	2.65	126	127
3	14/11/2019	28/11/2019	14	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	20.01	2.67	127	



R. Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

R. Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

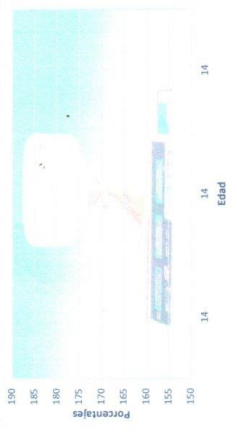
ASTM C293

HECHO POR: M.H.S.M
 A.P.R.
 FECHA: 14/05/2024

OBRA: ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TABAPOTO - 2023

ESTRUCTURA: Vigas
 TIPO DE CONCRETO: 210
 MEDIDA: 6x6x20
 PORCENTAJE: CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 3.75%
 COVERSION: 2.1 Mpa

N° VIGAS	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
								DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	20.31	2.71	129	
2	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	19.98	2.66	127	
3	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	19.67	2.62	125	



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

D. Torres
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR TORRES TORRES
 TEC. LABORANTISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

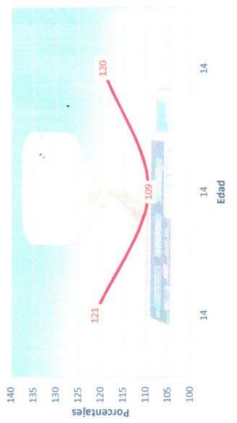
ASTM C293

HECHO POR : M.M.S.M
 A.R.R.
 FECHA : 14/05/2024

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/Cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

EXTRUCTURA : Vigas
 TIPO DE CONCRETO : 210
 MEDIDA : 6x6x20
 PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 3,75%
 CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
								DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 5,75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	19.12	2.55	121	
2	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 5,75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	17.24	2.30	109	117
3	14/05/2024	28/05/2024	14	Vaciado de Viga con 5,75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	18.84	2.51	120	



Rubén Torres
 RUBÉN TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Rubén Torres
 RUBÉN TORRES DRAGO
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

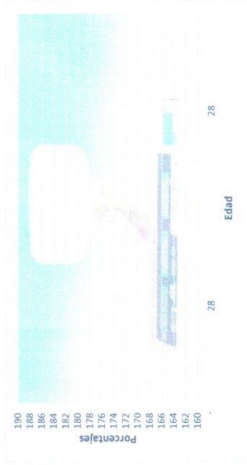
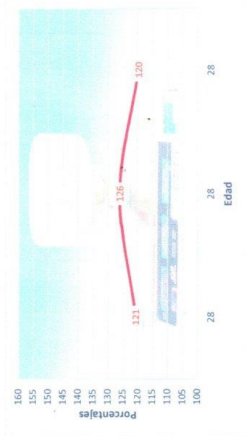
ASTM C783

HECHO POR **M.M.S.M**
A.R.R.
FECHA **14/05/2024**

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

EXTRUCTURA : Vigas
TIPO DE CONCRETO : 210
MEDIDA : 6x6x20
PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 0.0%
CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgff/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	19.02	2.54	121	
2	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	19.86	2.65	126	122
3	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga Patron	15.00	50.00	7500.0	18.87	2.52	120	



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

Oscar S. Torres
CONSULTORES T&F AMAZONICOS SAC
OSCAR S. TORRES DRAGO
TEC. LABORANTISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL



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

CONSEJO REGULADOR
 DE INGENIERIA CIVIL

RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

HECHO POR **M.M.S.M**
 A.R.R.

FECHA **14/05/2024**

OBJETO : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

EXTRUCTURA : Vigas

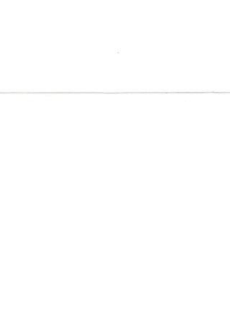
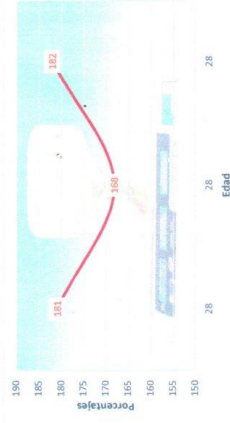
TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 6x6x20

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 1.75%

CONVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	EXTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
								DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2023	11/06/2023	28	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	28.50	3.80	181	
2	14/05/2023	11/06/2023	28	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	26.49	3.53	168	177
3	14/05/2023	11/06/2023	28	Vaciado de Viga con 1.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	28.68	3.82	182	



Ruiz Paredes

RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

Oscar Torres
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

Emali. Consultoresyamaz.s.a.c@hotmail.com
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



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

Ciudad de Iquitos - Perú
 Tel: +51 974 444 444

RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

OBRA : ANALISIS MECANICO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ CON CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA EN COMPRESION Y FLEXION, TARAPOTO - 2023

HECHO POR : M.M.S.M
 A.R.R.
 FECHA : 14/05/2024

EXTRUCTURA : Vigas
 TIPO DE CONCRETO : 210
 MEDIDA : 6x6x20
 PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 3.75%
 COVERSION : 2.1 Mpa

N° VIGAS	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
								DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	75000.0	29.02	3.87	184	184
2	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	75000.0	28.95	3.86	184	185
3	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	75000.0	29.67	3.96	188	188



R. Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

R. Paredes
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 OSCAR PAREDES DRAGO
 TECNICO LABORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

HECHO POR M.M.S.M.

A.R.P.

14/05/2024

FECHA

EXTRUCTURA : Vigas

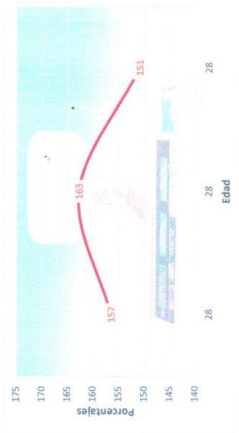
TIPO DE CONCRETO : 210

MEDIDA : 6x6x20

CONVERSION : 2.1 Mpa

PORCENTAJE : CENIZA DE SEMILLA DE PAN DE ARBOL 3.75%

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTORA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	24.65	3.29	157	157
2	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	25.64	3.42	163	157
3	14/05/2024	11/06/2024	28	Vaciado de Viga con 5.75% ceniza de Semilla de Pan de Arbol	15.00	50.00	7500.0	23.78	3.17	151	151



R. Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

R. Paredes
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
 OSCAR PAREDES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

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



PANEL FOTOGRAFICO

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





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PANEL FOTOGRAFICO AGREGADO FINO Humedad



Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

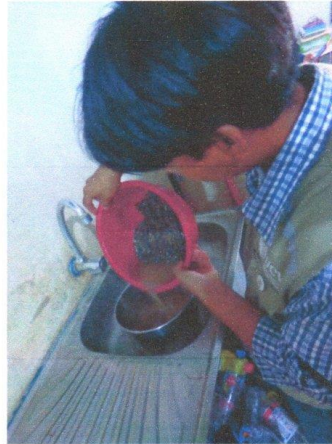





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

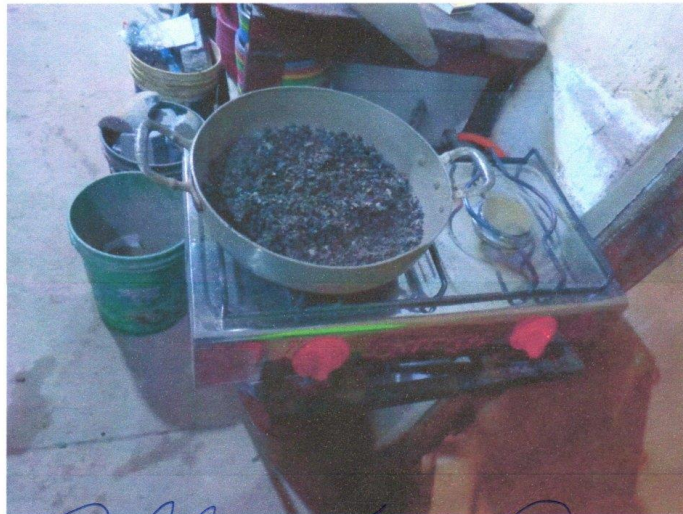
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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





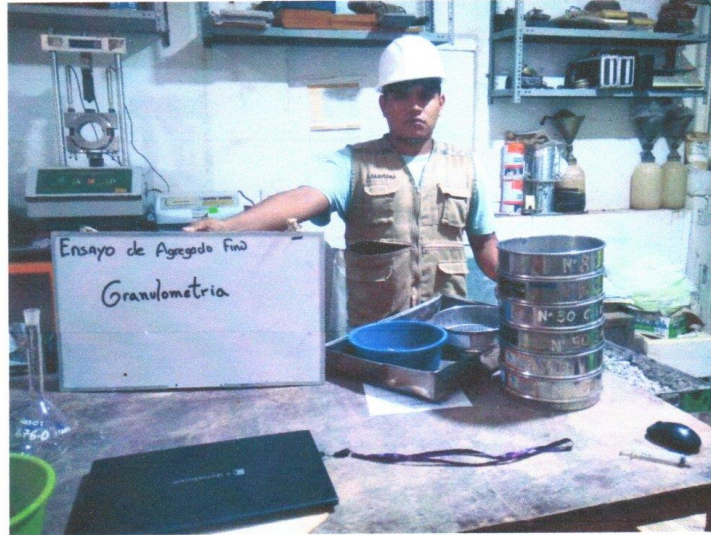
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



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



Granulometría



Walter Cesari
WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Equivalente en arena



Ruiz Paredes
RUJZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GF. RENTE GENERAL

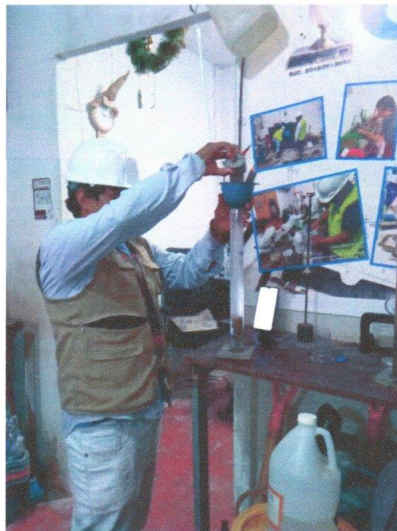
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
WALTER PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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





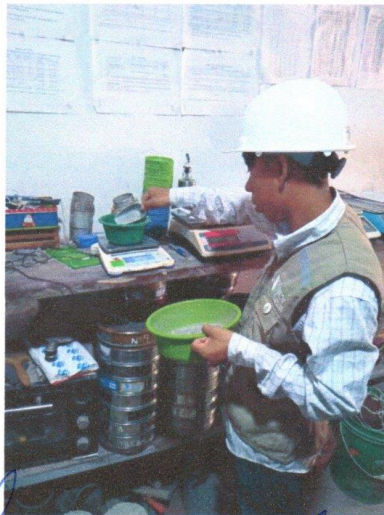
RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Gravedad específica y absorción



Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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

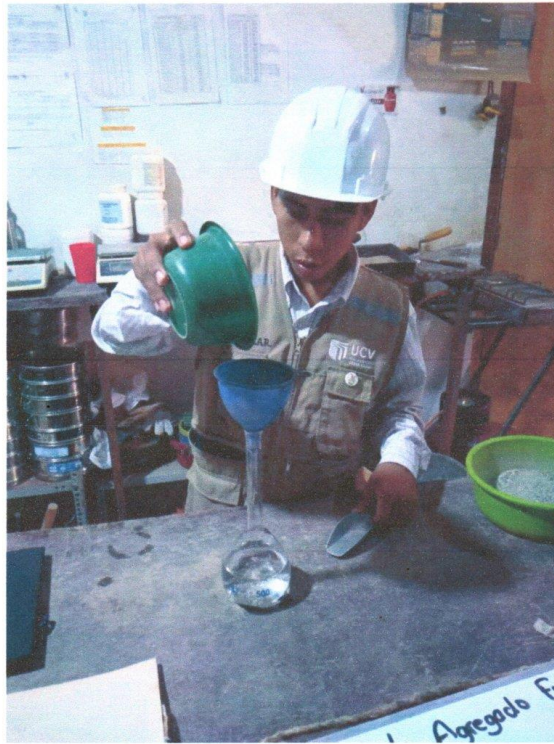




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

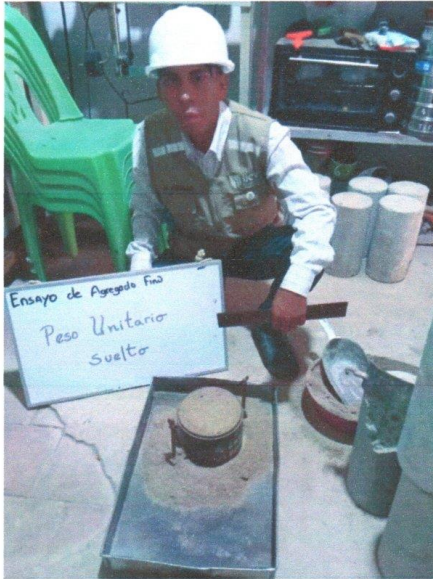




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Varillado



Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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

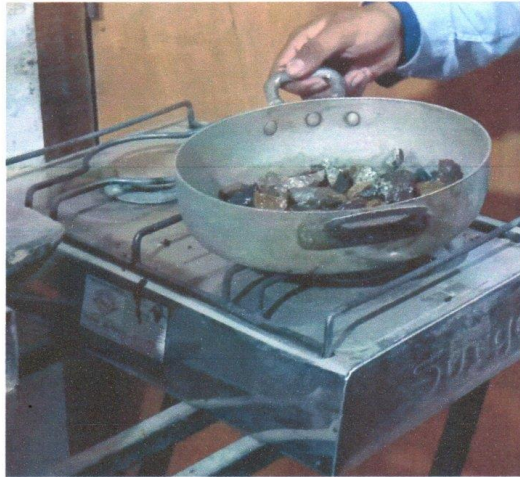




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Granulometria



Walter Cesar Ruiz Paredes
 WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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



Walter Cesár Ruiz Paredes
WALTER PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Gravedad especifica y absorción



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres Drago
OSCAR TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Voscar G. Torres Drago
VOSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

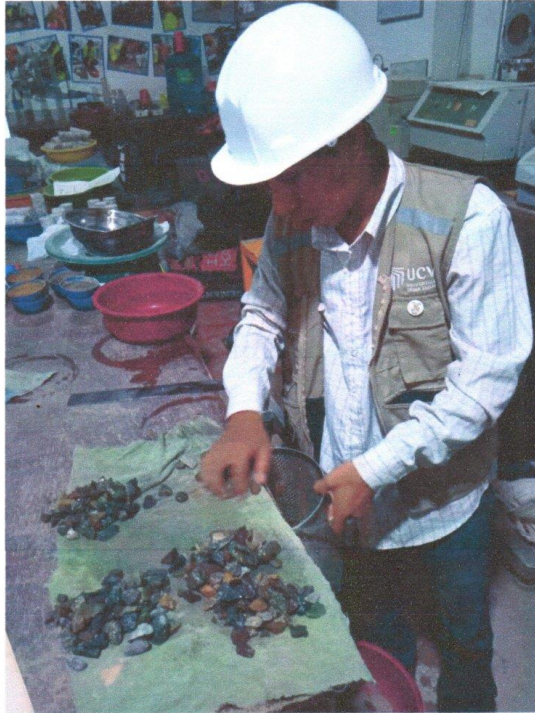
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



R. Paredes
RUJZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
O. Torres
OSCAR S. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

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



Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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



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

Oscar G. Torres Drago
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
OSCAR C. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



MOLDEO DE PROBETAS PARA LOS ENSAYOS A LA COMPRESIÓN

Walter Cesar Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

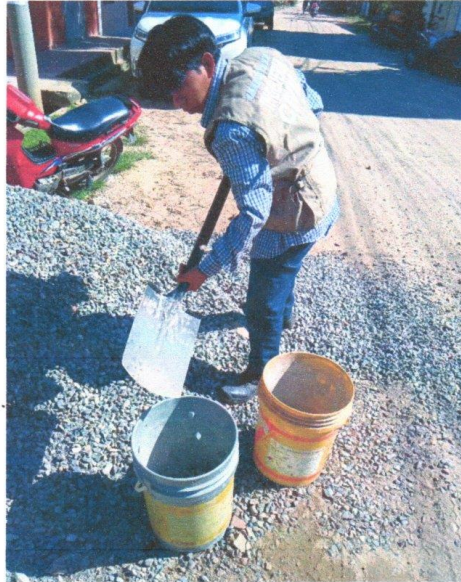




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
OSCAR TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

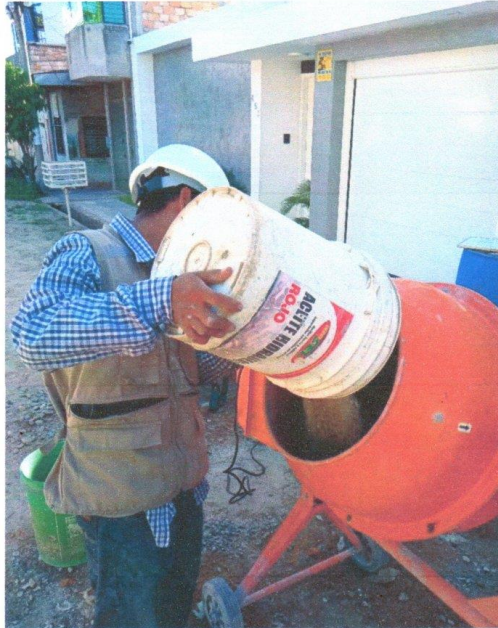





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




RUZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
 WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Oscar G. Torres
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
 WALTER CESAR RUIZ PAREDES
 INGENIERO CIVIL
 CIP/N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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

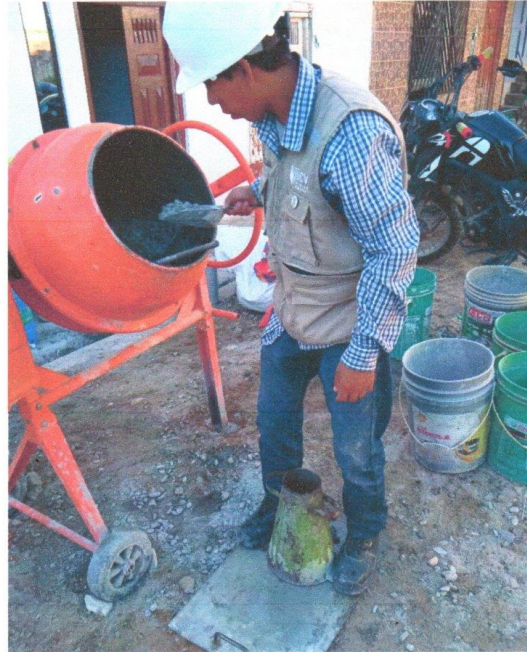




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



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



R. Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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




RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR S. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Walter Cesar
WALTER PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORARISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

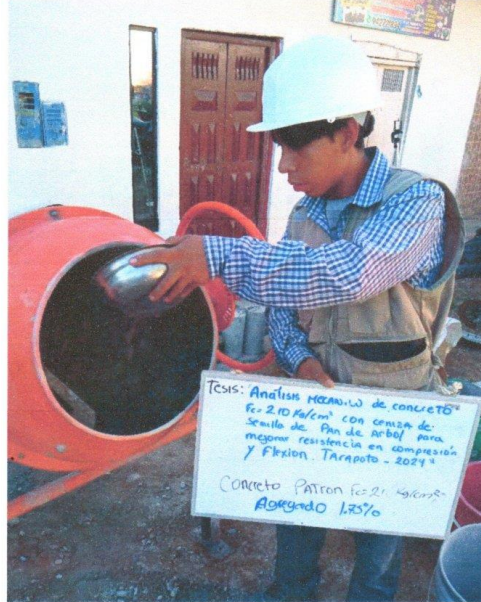




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



R. Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
 OSCAR TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

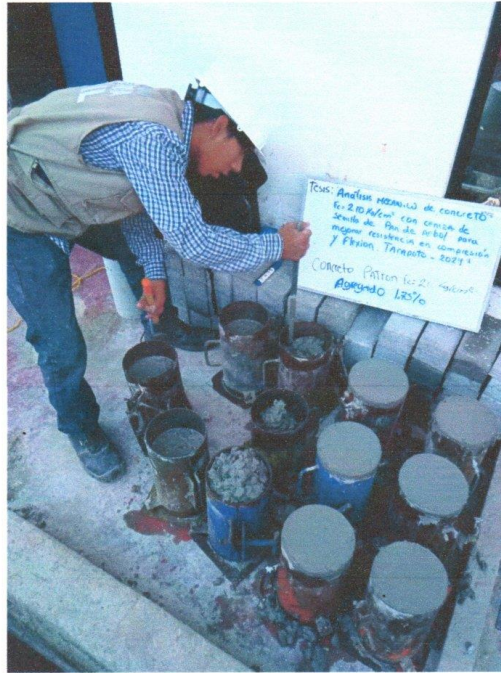
RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

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



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUJZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

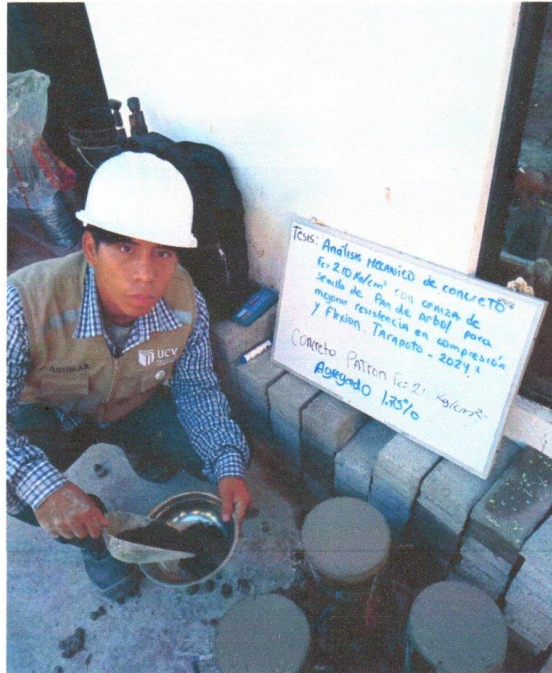
RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI







CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




RUIZ PARIDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Walter Cesar Ruiz Parédes
RUIZ PARÉDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORARISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

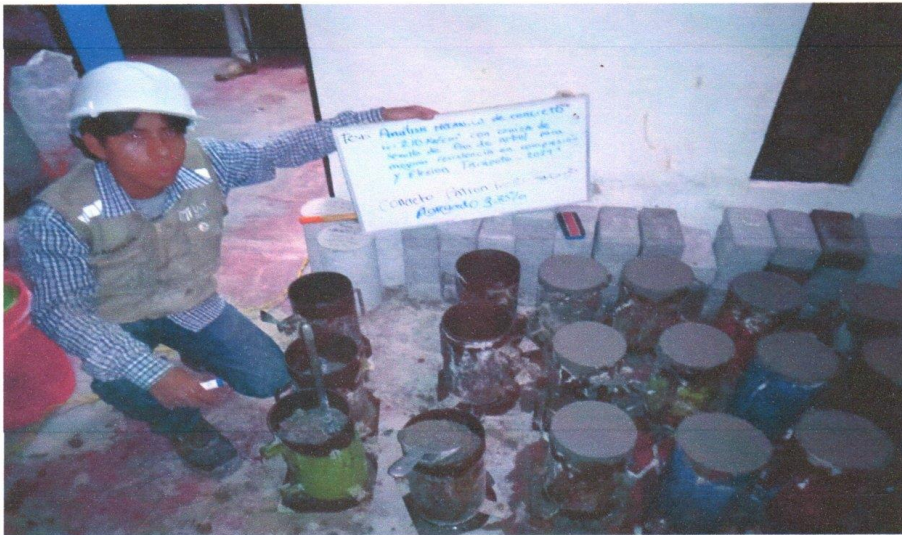
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
OSCAR TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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



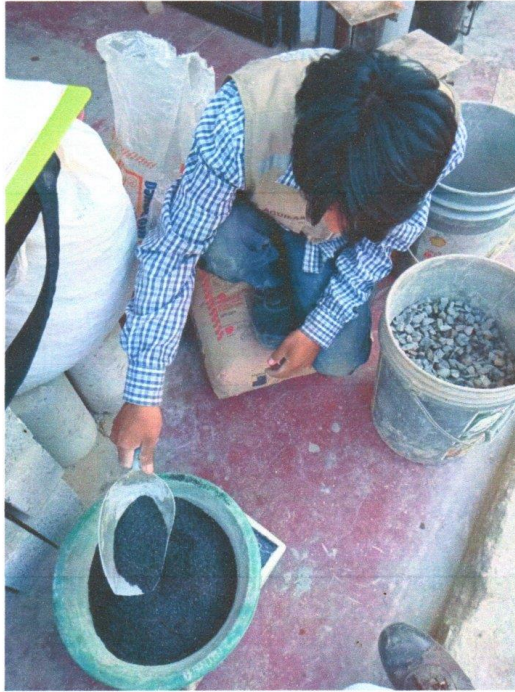


RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres
OSCAR G. TORRES DRAGO
INGENIERO LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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





 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC


OSCAR G. TORRES DRAGO
REC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

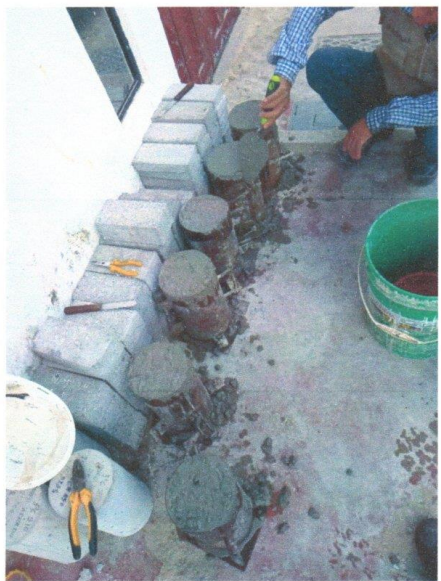




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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




RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

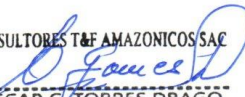
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



MOLDEO DE PROBETAS PARA LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN


RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

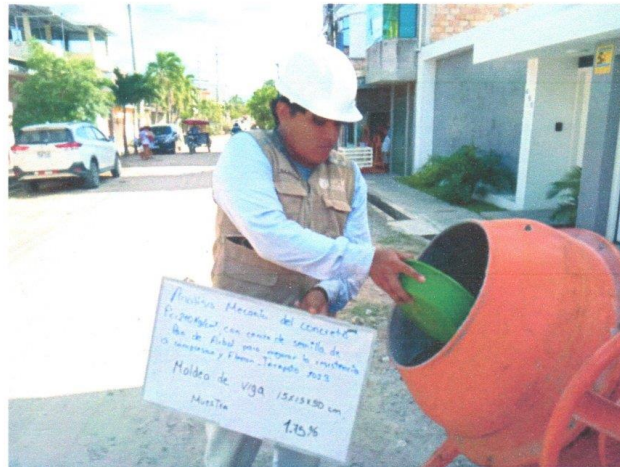




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Muestra Mecánica del concreto
 Preparada con arena de arena de
 05 tambores y 1 tambo. Terreno 2023
 Molde de viga 15x15x50 cm.
 Muestra 1.75%

Walter Cesar Ruiz Paredes
 WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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

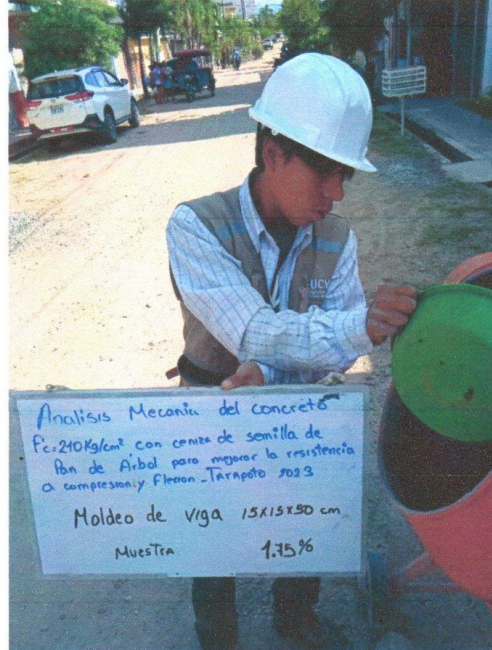




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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




Walter Cesar Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

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

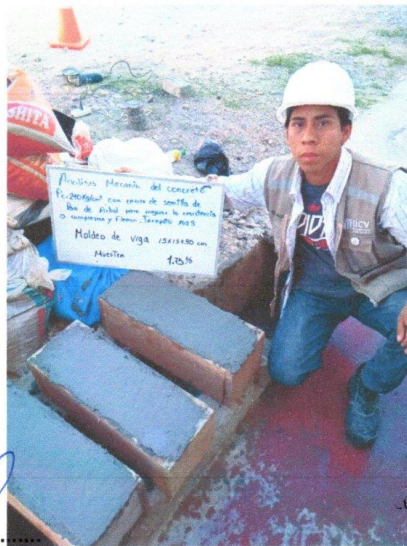




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesár Ruiz Paredes
 WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar G. Torres Drago
 CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 INGENIERO CIVIL
 REPRESENTANTE GENERAL

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





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



**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
7 DÍAS**

Walter Cesar Ruiz Paredes
WALTER CESAR RUIZ PAREDES
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

Oscar Torres Drago
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
OSCAR TORRES DRAGO
EC. LAHORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

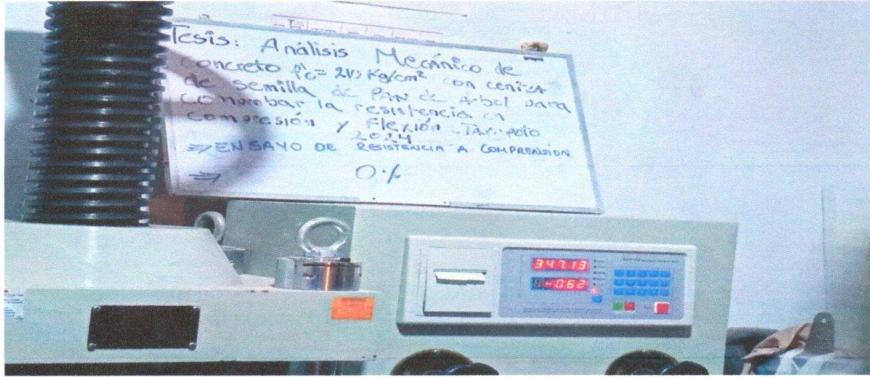
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI






CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC

OSCAR TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Walter Cesar Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

14 DÍAS

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

28 DÍAS

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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



Ruiz Paredes
RUÍZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

Oscar E. Torres
CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
OSCAR E. TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto




 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
7 DÍAS

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 OSCAR TORRES DRAGO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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

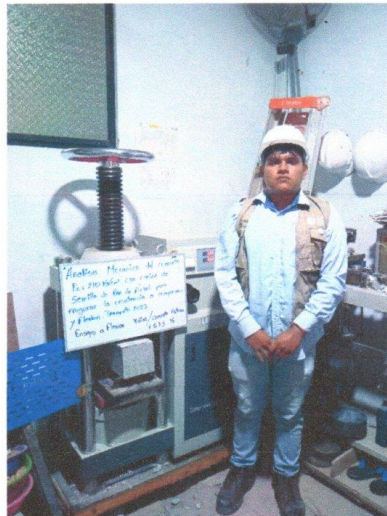




RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ruiz Parés
 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. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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



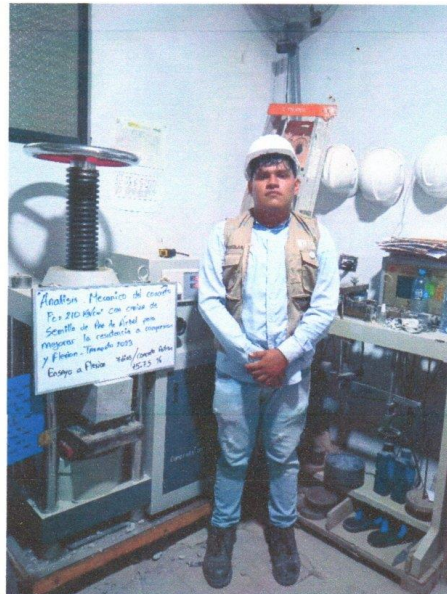
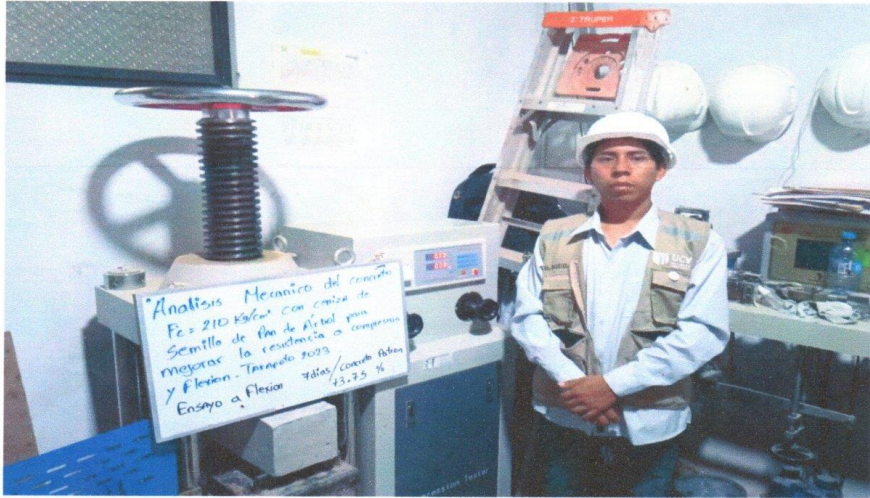


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



Walter Cesar Ruiz Paredes
WALTER PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

14 DÍAS

Oscar B. Torres Drago
OSCAR B. TORRES DRAGO
 REC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 GERENTE GENERAL

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





RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ANÁLISIS MECÁNICO del concreto
 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de
 fan de Arbol para mejorar la
 Resistencia a compresión y flexión
 TRAYECTO: 2023
 ENSAYO: RESISTENCIA A LA FLEXION
 MUESTRA: CONCRETO +0.75%
 EDAD: 14 días



ANÁLISIS MECÁNICO del concreto
 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con ceniza de semilla de
 fan de Arbol para mejorar la
 Resistencia a compresión y flexión
 TRAYECTO: 2023
 ENSAYO: RESISTENCIA A LA FLEXION
 MUESTRA: CONCRETO +0.75%
 EDAD: 14 días

Ruiz Paredes
 RUIZ PAREDES WALTER CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar Torres
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 IEC LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 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



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

28 DÍAS

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

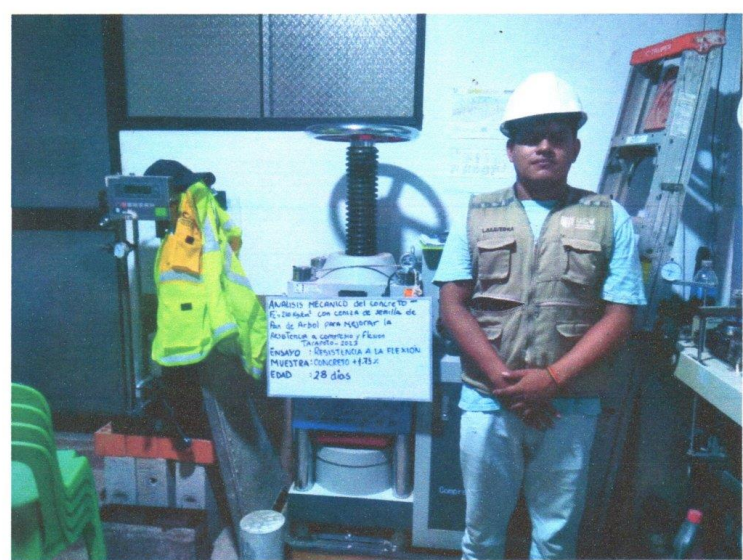
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Walter Cesar Ruiz Paredes
WALTER CESAR RUIZ PAREDES
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GERENTE GENERAL

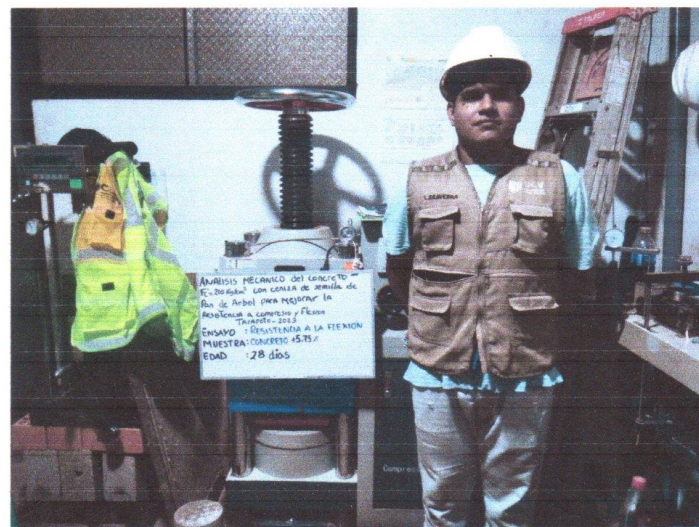
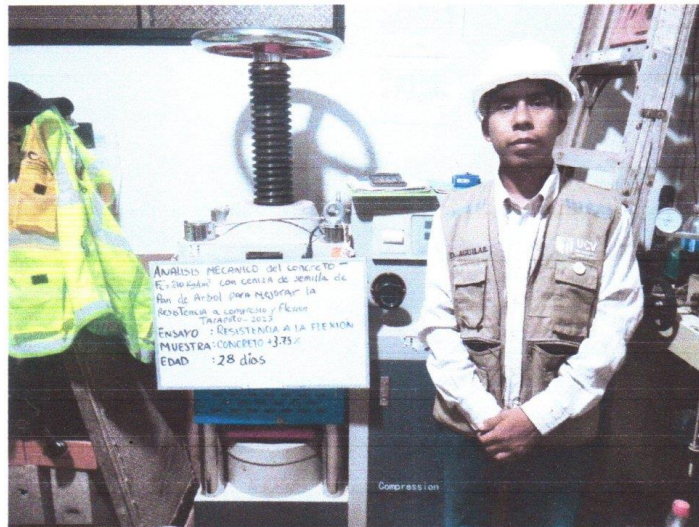
RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ruiz Paredes
RUIZ PAREDES WALTER CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS SAC
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

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





Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1404-2023

Página 1 de 3

Expediente : 448-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-22

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

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **PATRICK'S**

Modelo : **ACS-708W**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **30 kg**

División de Escala de Verificación (e) : **2 g**

División de Escala Real (d) : **2 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-12-18**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

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

3. Método de Calibración


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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

Av. Los Ángeles 652 - LIMA 42 - TEL: 005 5100



Laboratorio PP

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



Registro N° LC 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1404-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	30,8	30,8
Humedad Relativa	68,0	69,0

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)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

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 Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 27 °C a 35 °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	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,8	30,8

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



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1404-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0.0200	0.020	1.6	-0.6	10.0000	10.002	1.4	1.6	2.2
2		0.020	1.8	-0.8		10.000	1.6	-0.8	0.2
3		0.020	1.4	-0.4		9.998	0.6	-1.6	-1.2
4		0.020	1.6	-0.6		10.000	1.8	-0.8	-0.2
5		0.020	1.2	-0.2		10.002	1.2	1.8	2.0
					Error máximo permitido: ± 4 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.0200	0.020	1.2	-0.2						
0.1000	0.100	1.6	-0.6	-0.4	0.100	1.2	-0.2	0.0	2
1.0000	1.000	1.4	-0.4	-0.2	1.000	1.4	-0.4	-0.2	2
2.0000	2.000	1.8	-0.8	-0.6	2.000	1.8	-0.8	-0.6	2
5.0000	5.000	1.4	-0.4	-0.2	5.000	1.2	-0.2	0.0	2
7.0000	7.000	1.6	-0.6	-0.4	7.000	1.4	-0.4	-0.2	2
10.0000	10.000	1.2	-0.2	0.0	10.000	1.8	-0.8	-0.6	2
15.0000	15.000	1.6	-0.6	-0.4	15.000	1.4	-0.4	-0.2	4
20.0000	20.000	1.4	-0.4	-0.2	20.000	1.2	-0.2	0.0	4
25.0000	25.000	1.8	-0.8	-0.6	25.000	1.6	-0.6	-0.4	4
30.0000	30.000	1.4	-0.4	-0.2	30.000	1.4	-0.4	-0.2	4

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2.09 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{7.50 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 1.18 \times 10^{-4} \times R^2}$$

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



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1402-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 448-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-22

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

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : Traveler TA302

Número de Serie : 7128300380

Alcance de Indicación : 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-12-18

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

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

3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



Laboratorio PP

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



Registro N.º LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1402-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	31,0	31,0
Humedad Relativa	68,0	69,0

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)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 199,96 g para una carga de 200,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 27 °C a 35 °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	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Carga L1= 100,000 g			Carga L2= 200,000 g		
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)
1	99,99	0,003	-0,008	199,99	0,004	-0,009
2	99,99	0,001	-0,006	199,99	0,002	-0,007
3	99,99	0,004	-0,009	199,99	0,003	-0,008
4	99,99	0,002	-0,007	199,99	0,001	-0,006
5	99,99	0,003	-0,008	199,99	0,003	-0,008
6	99,99	0,001	-0,006	199,99	0,001	-0,006
7	99,99	0,004	-0,009	199,99	0,002	-0,007
8	99,99	0,001	-0,006	199,99	0,004	-0,009
9	99,99	0,003	-0,008	199,99	0,003	-0,008
10	99,99	0,002	-0,007	199,99	0,001	-0,006
Diferencia Máxima			0,003			0,003
Error máximo permitido ±	0,02 g			±		0,03 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1402-2023
 Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _e				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0,100	0,10	0,005	0,000	60,000	59,99	0,001	-0,006	-0,006
2		0,10	0,007	-0,002		59,99	0,004	-0,009	-0,007
3		0,10	0,006	-0,001		59,99	0,002	-0,007	-0,006
4		0,10	0,008	-0,003		59,99	0,003	-0,008	-0,005
5		0,10	0,007	-0,002		59,99	0,001	-0,006	-0,004
Error máximo permitido: ± 0,02 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,100	0,10	0,005	0,000						
0,200	0,20	0,008	-0,003	-0,003	0,20	0,006	-0,001	-0,001	0,01
2,000	2,00	0,007	-0,002	-0,002	2,00	0,005	0,000	0,000	0,01
5,000	5,00	0,006	-0,001	-0,001	5,00	0,008	-0,003	-0,003	0,01
10,000	10,00	0,007	-0,002	-0,002	10,00	0,006	-0,001	-0,001	0,01
20,000	20,00	0,005	0,000	0,000	20,00	0,005	0,000	0,000	0,01
50,000	49,99	0,003	-0,008	-0,008	50,00	0,009	-0,004	-0,004	0,01
70,000	69,99	0,001	-0,006	-0,006	70,00	0,006	-0,001	-0,001	0,02
100,000	99,99	0,004	-0,009	-0,009	100,00	0,008	-0,003	-0,003	0,02
150,000	150,00	0,005	0,000	0,000	150,00	0,005	0,000	0,000	0,02
200,000	200,00	0,007	-0,002	-0,002	200,00	0,007	-0,002	-0,002	0,02

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 4,05 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,10 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 6,72 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1403-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 448-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-22

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

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX6201/E

Número de Serie : B720134606

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-12-18

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

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

3. Método de Calibración


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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

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



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N.º LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1403-2023
Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	30,8	30,9
Humedad Relativa	69,0	69,0

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)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 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 Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 27 °C a 35 °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°	Temp (°C)					
	Inicial			Final		
	30,9					
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	0,06	-0,01	6 200,1	0,07	0,07
2	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,05	-0,01
3	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,08	-0,04
4	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,1	0,09	0,05
5	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,06	-0,02
6	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,03
7	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,05	0,09
8	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,1	0,08	0,06
9	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,09	-0,05
10	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
Diferencia Máxima	0,04			0,14		
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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1403-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _s				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	AL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1,00	1,0	0,06	-0,01	2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	-0,01
2		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,03	-0,08	-0,06
3		1,0	0,09	-0,04		1 999,9	0,01	-0,06	-0,02
4		1,0	0,05	0,00		2 000,0	0,08	-0,03	-0,03
5		1,0	0,08	-0,03		2 000,0	0,06	-0,01	0,02
Error máximo permitido ±									0,3 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,01						
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,02	5,0	0,05	0,00	0,01	0,1
20,00	20,0	0,05	0,00	0,01	20,0	0,06	-0,01	0,00	0,1
50,00	50,0	0,07	-0,02	-0,01	50,0	0,08	-0,03	-0,02	0,1
500,00	500,0	0,05	0,00	0,01	500,0	0,07	-0,02	-0,01	0,1
1 000,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,02	1 000,0	0,05	0,00	0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,06	-0,01	0,00	1 500,0	0,08	-0,03	-0,02	0,2
2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	-0,01	2 000,0	0,06	-0,01	0,00	0,2
5 000,01	5 000,1	0,05	0,09	0,10	5 000,1	0,09	0,05	0,06	0,3
6 000,01	6 000,1	0,08	0,06	0,07	6 000,1	0,05	0,09	0,10	0,3
6 200,01	6 200,1	0,06	0,08	0,09	6 200,1	0,06	0,08	0,09	0,3

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 7,62 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,47 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,12 \times 10^{-10} \times R^2}$$


R : Lectura de la balanza AL : Carga Incrementada E : Error encontrado E₊ : Error en caro E₋ : 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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-1028-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 448-2023
Fecha de emisión : 2023-12-22

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

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 Hidráulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
18 - DICIEMBRE - 2023

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31.2	31.2
Humedad %	65	65

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. QIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-1028-2023

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	100,253	100,381	-0,25	-0,38	100,3	-0,32	-0,13
200	200,448	200,654	-0,22	-0,33	200,6	-0,27	-0,10
300	300,201	300,368	-0,07	-0,12	300,3	-0,09	-0,06
400	400,141	400,768	-0,04	-0,19	400,5	-0,11	-0,16
500	500,286	500,404	-0,06	-0,08	500,3	-0,07	-0,02
600	600,589	602,089	-0,10	-0,35	601,3	-0,22	-0,25
700	699,714	699,646	0,04	0,05	699,7	0,05	0,01
800	799,223	799,340	0,10	0,08	799,3	0,09	-0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,001x - 0,7381$

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

GRÁFICO N° 1

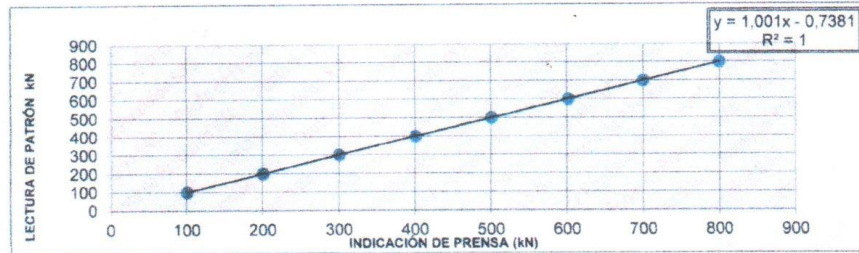
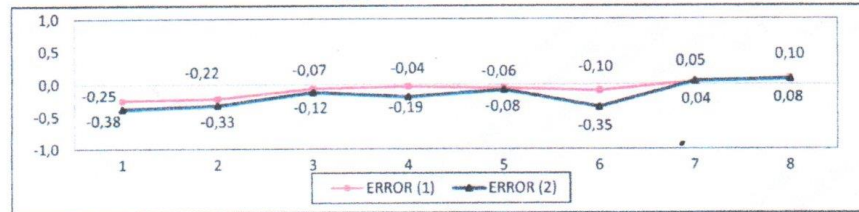


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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