



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210$
 kg/cm^2 adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo,
2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Florez Navarro, Isabel Lucía (orcid.org/ 0009-0002-0213-6705)

ASESOR:

Mg. Barrantes Mann, Luis Alfonso Juan (orcid.org/0000-0002-2026-0411)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BARRANTES MANN LUIS ALFONSO JUAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023", cuyo autor es FLORES NAVARRO ISABEL LUCÍA, 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.

LIMA, 06 de Noviembre del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BARRANTES MANN LUIS ALFONSO JUAN DNI: 07795005 ORCID: 0000-0002-2026-0411	Firmado electrónicamente por: ABARRANTESMA el 13-12-2024 10:43:04

Código documento Trilce: TRI - 0894603



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, FLORES NAVARRO ISABEL LUCÍA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ISABEL LUCÍA FLORES NAVARRO DNI: 72014188 ORCID: 0009-0002-0213-6705	Firmado electrónicamente por: ILFLORESN el 06-11- 2024 10:04:16

Código documento Trilce: TRI - 0894604

Dedicatoria

La presente investigación está dedicado a mis padres por su amor incondicional, su apoyo constante y su sabiduría que siempre ha guiado mi camino. Su fe en mí ha sido el pilar sobre el que he construido cada uno de mis logros.

Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de esta tesis. A Dios por acompañarme todos los días de mi vida y ser parte fundamental en mis decisiones. A mis padres, por su amor y apoyo incondicionales, que me han dado la fuerza para seguir adelante. A la Universidad Cesar Vallejo y a mi asesor de tesis por su valiosa orientación, paciencia y consejos durante todo este proceso.

Índice de contenidos

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	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	10
III. RESULTADOS	17
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	55

Índice de tablas

Tabla 1. Muestras para realizar el ensayo de resistencia a la compresión	12
Tabla 2. Muestras para realizar el ensayo resistencia a la flexión	13
Tabla 3. Muestras para realizar el ensayo resistencia a la tracción	13
Tabla 4. Tamizado para el agregado fino	18
Tabla 5. Tamizado para el agregado grueso	19
Tabla 6. Diseño de mezcla de concreto patrón	20
Tabla 7. Diseño de mezcla de concreto con adición de 3% CCY y 1% CCC	20
Tabla 8. Diseño de mezcla de concreto con adición de 5% CCY y 3% CCC	21
Tabla 9. Diseño de mezcla de concreto con adición de 7% CCY y 5% CCC	21
Tabla 10. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días	21
Tabla 11. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días	22
Tabla 12. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días	23
Tabla 13. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días	25
Tabla 14. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días	26
Tabla 15. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días	27
Tabla 16. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 7 días	29
Tabla 17. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 14 días	30
Tabla 18. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días	31
Tabla 19. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días	33
Tabla 20. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días	34
Tabla 21. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días	34
Tabla 22. Promedios de los ensayos de Resistencia a la Compresión del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días	35
Tabla 23. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días	37
Tabla 24. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días	37
Tabla 25. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días	38
Tabla 26. Promedios de los ensayos de Resistencia a la Flexión del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días	39

Tabla 27. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días	40
Tabla 28. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días	41
Tabla 29. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días	42
Tabla 30. Promedios de los ensayos de Resistencia a la Tracción del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días	42

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de procedimiento	15
Figura 2. Mapa Geográfico del Perú	17
Figura 3. Ubicación satelital de la Cantera	17
Figura 4. Representación gráfica de la granulometría del agregado fino	18
Figura 5. Representación gráfica de la granulometría del agregado grueso	19
Figura 6. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 7 día	22
Figura 7. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 14 días	23
Figura 8. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 28 días	24
Figura 9. Tendencia del ensayo de Resistencia a la Compresión $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	24
Figura 10. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 7 días	25
Figura 11. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 14 días	26
Figura 12. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 28 días	27
Figura 13. Tendencia del ensayo de Resistencia a la Flexión $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	28
Figura 14. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a los 7 días	29
Figura 15. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a los 14 días	30
Figura 16. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a los 28 días	31
Figura 17. Tendencia del ensayo de Resistencia a la Tracción $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	32
Figura 18. Promedio de las resistencias a la compresión en la edad de 28 días	36
Figura 19. Promedio de las resistencias a la flexión en la edad de 28 días	39
Figura 20. Promedio de las resistencias a la tracción en la edad de 28 días	43

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscaras de yuca y camote, Ilo, 2023. La metodología fue del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño experimental y de nivel explicativo. La población estuvo constituida por todas las probetas presentes en la investigación. Las muestras estuvieron conformadas por 72 probetas de concreto cilíndricas y 36 probetas de vigas de concreto para muestras patrón y experimentales con proporciones de 4%, 8% y 12% de ceniza de cascara de yuca y camote. Se empleó como técnica la observación y los instrumentos utilizados fueron los reportes de ensayos del laboratorio. Los resultados indicaron que se obtuvo una resistencia a la compresión de 227.96 kg/cm² con la proporción de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 221.46 kg/cm² con la proporción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 211.04 kg/cm² con la proporción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC), una resistencia a la flexión de 38.56 kg/cm² con la proporción de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 40.48 kg/cm² con la proporción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 35.49 kg/cm² con la proporción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) y por ultimo una resistencia a la tracción de 54.12 kg/cm² con la proporción de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 58.52 kg/cm² con la proporción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 44.92 kg/cm² con la proporción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC). Todos estos resultados fueron evaluados durante el período de 28 días de curado. Se concluyó que optimizo la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), aumento la resistencia a la flexión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) e incremento la resistencia a la tracción del concreto $f'_c=210$ kg/cm² incluyendo la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

Palabras clave: Cenizas de cáscara de yuca y camote, propiedades mecánicas, concreto

ABSTRACT

The objective of this research was to improve the mechanical properties of concrete $f'_c=210$ kg/cm² by adding ash from cassava and sweet potato peels, Ilo, 2023. The methodology was of the applied type, quantitative approach, experimental design and explanatory level. The population consisted of all the probes present in the investigation. The samples were made up of 72 cylindrical concrete probes and 36 concrete beam probes for standard and experimental samples with proportions of 4%, 8% and 12% of cassava and sweet potato peel ash. Observation was used as a technique and the instruments used were laboratory test reports. The results indicated that a compressive strength of 227.96 kg/cm² was obtained with the proportion of 4% (3% CCY and 1% CCC), 221.46 kg/cm² with the proportion of 8% (5% CCY and 3% of CCC) and 211.04 kg/cm² with the proportion of 12% (7% of CCY and 5% of CCC), a flexural strength of 38.56 kg/cm² with the proportion of 4% (3% of CCY and 1% CCC), 40.48 kg/cm² with the proportion of 8% (5% CCY and 3% CCC) and 35.49 kg/cm² with the proportion of 12% (7% CCY and 5% of CCC) and finally a tensile strength of 54.12 kg/cm² with the proportion of 4% (3% of CCY and 1% of CCC), 58.52 kg/cm² with the proportion of 8% (5% of CCY and 3% of CCC) and 44.92 kg/cm² with the proportion of 12% (7% of CCY and 5% of CCC). All of these results were evaluated during the 28-day curing period. It is concluded that it optimizes the compressive strength of concrete $f'_c=210$ kg/cm² with the incorporation of the combination of cassava and sweet potato peel ashes in proportions of 4% (3% CCY and 1% CCC), increased the flexural strength of the concrete $f'_c=210$ kg/cm² with the incorporation of the combination of cassava and sweet potato peel ashes in proportions of 8% (5% CCY and 3% CCC) and increased the resistance tensile strength of concrete $f'_c=210$ kg/cm² including the combination of cassava and sweet potato peel ashes in proportions of 8% (5% CCY and 3% CCC).

Keywords: Cassava and sweet potato peel ash, mechanical properties, concrete

I. INTRODUCCION

El escenario problemático a nivel mundial se debió a la acumulación de desechos que se producen y la sociedad está cada vez más preocupada por los considerables impactos ambientales, especialmente en relación con la producción de cemento, un compuesto químico que emite altos niveles de CO₂, contribuyendo significativamente a la contaminación. El empleo de cenizas y fibras recicladas, como sustitutos parciales del cemento, emerge como una opción que no solo ofrece beneficios medioambientales al disminuir la dependencia de materiales tradicionales, sino que también presenta ventajas económicas y sociales al hacer que la producción de concreto sea más sostenible y menos impactante desde diversos aspectos (Coronel, Altamirano y Muñoz, 2022).

El problema que enfrentamos a nivel nacional se centra en el uso de aditivos, dado que son componentes esenciales para la mezcla de concreto. Por lo tanto, su relevancia ha crecido notablemente debido a su aporte económico a la composición. En general, los aditivos se utilizan para mejorar las características del concreto, sin embargo, genera costos adicionales. Referente a ello, es importante identificar materiales que puedan ser aplicados para mejorar el concreto considerando la parte ecológica y económica en la construcción como los residuos de cenizas naturales (Castillo et al., 2021).

En la provincia de Ilo, región Moquegua en años recientes, se ha registrado un aumento en el crecimiento de la demanda y comunidad en el campo de la construcción, por tal motivo, es importante que las construcciones se desarrollen con un concreto que mejore sus propiedades. Por lo tanto, esta investigación propone el uso de las cenizas de cáscaras de yuca y camote (en adelante CCY y CCC) como aditivos naturales para mejorar el concreto. Asimismo, la fácil disponibilidad de cáscaras de yuca y camote en los mercados locales no solo facilita su acceso para su uso en el concreto, también representa una oportunidad valiosa para dar una segunda vida útil a estos residuos agrícolas.

La presente investigación plantea el siguiente problema general: ¿Como mejorarían las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscaras de yuca y camote, Ilo, 2023?, de igual manera se ha planteado los siguientes problemas específicos: ¿Con la adición de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% optimizaría la

resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023?, ¿Con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% aumentaría la resistencia a la flexión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo,2023?, ¿Con la inclusión de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% incrementara la resistencia a la tracción del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023?

La justificación teórica del análisis pretende ser una opción de solución destinada a potenciar las propiedades del concreto al integrar como material los residuos de CCY y CCC con el propósito de indagar como el uso de las cenizas de fibras naturales de estos tubérculos en combinación con el cemento y agregados pueden obtener un concreto mejorado para utilizarse en las viviendas de la población de Ilo. Además, se llevará a cabo un análisis bibliográfico exhaustivo que abordará las teorías pertinentes vinculadas al tema de investigación. Esto incluirá tanto a expertos internacionales como a nacionales, con el propósito de aportar al avance de futuras investigaciones dentro de la misma área temática. Como justificación práctica esta investigación responde a la demanda de soluciones sostenibles y económicas en la construcción de estructuras de concreto. Integrar CCY y CCC como complementos en la fusión de concreto tiene el potencial no solo de avanzar las características mecánicas, sino también de disminuir la necesidad de depender de recursos convencionales. La justificación práctica radica en la disponibilidad de estos residuos agrícolas en la región y su potencial contribución a la eficiencia y sostenibilidad de las obras de construcción de la localidad, destacando su potencial para contribuir a la construcción de manera más respetuosa con el ambiente.

La justificación social del análisis destaca el efecto positivo del proyecto en la comunidad, promoviendo la seguridad de las estructuras y la sostenibilidad local. Además, la utilización de cenizas de residuos agrícolas locales puede fomentar la sostenibilidad y generar oportunidades económicas para la comunidad agrícola. Como justificación metodológica, la metodología del proyecto se basará en pruebas de laboratorio destinados a la estimación de las propiedades mecánicas del concreto, antes y después de la adición de las cenizas. Se utilizarán técnicas estadísticas para comparar los resultados y estimar la eficacia de la incorporación de cenizas en el avance de las propiedades mecánicas. La recopilación de datos se realizará con precisión asegurando la fiabilidad de los hallazgos.

En esta investigación en particular, tenemos como objetivo general: Mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscaras de yuca y camote, Ilo, 2023 y como objetivos específicos: Optimizar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023. Aumentar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023. Incrementar la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ incluyendo la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023.

Referente a la hipótesis, se proyectó como hipótesis general: La adición de cenizas de cáscara de yuca y camote mejora las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023. Hipótesis específicas: La adición de la combinación de cenizas cáscaras de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% optimiza la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023. La incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%,8% y 12% aumenta la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023. La inclusión de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% incrementa la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Ilo, 2023.

Se cuentan con los siguientes antecedentes a nivel nacional para fortalecer la investigación, Salazar (2021) evaluó las propiedades del mortero para albañilería mediante la incorporación de ceniza de cáscara de yuca (CCY). Se llevaron a cabo ensayos para determinar el período de endurecimiento, la capacidad de soportar presión y la reactividad alcalina. La metodología fue aplicada. La población de estudio considera 39 probetas cumpliendo con las especificaciones particulares de la normativa, las muestras se dividen en 27 ensayos de compresión, 3 para el tiempo de fraguado y 9 para el ensayo de reactividad álcali. Los instrumentos empleados para recopilar datos fueron fichas de recopilación de resultados del laboratorio. Los hallazgos de las propiedades físico-mecánicas y químicas al sustituir el cemento por CCY son significativos, lo que sugiere una alternativa ecológica en la preparación de morteros y promete ser un tema interesante para investigaciones futuras.

Castro y Valverde (2023) examinó cómo la ceniza de fibra de coco y CCY afectan las propiedades de un concreto con una dureza a la compresión de 210 kg/cm². Se utilizó una metodología aplicada. La población del estudio consistió en probetas y vigas que incluían distintas proporciones de CCY y fibra de coco. La muestra comprendió 105 probetas a las que se les añadió 6%, 7.5% y 10% de CCY y 1.25%, 1.5% y 1.75% de fibra de coco. Los datos se recolectaron mediante fichas de laboratorio. Los resultados mostraron que la absorción aumentó del 2.5% al 2.7% con un 6% de CCY y al 2.6% con un 1.25% de fibra de coco. En cuanto a la dureza a la flexión, se incrementó de 30.8 a 32.6 kg/cm² con un 6% de CCY y a 35.2 kg/cm² con un 1.75% de fibra de coco. Respecto a la dureza a la compresión, aumentó de 215.5 a 224.7 kg/cm² con un 6% de CCY, y a 232.9 kg/cm² con un 1.75% de fibra de coco. Se concluyó que la integración de fibra de coco mejoró todas las propiedades mientras que la ceniza de cáscara de yuca solo mejoró todas las propiedades con una proporción del 6%.

A continuación, considerando los contextos a nivel internacional, como Angulo y Viera (2019), cuyo objetivo fue estimar el impacto de la integración de CCA en la dureza a la compresión. La metodología para este trabajo fue exclusivamente experimental. Así, los hallazgos de los ensayos indicaron una significativa reducción en la densidad del concreto al agregar la CCA disminuyendo aproximadamente 205 kg por metro cúbico. Esto sugiere que podría considerarse como una opción viable en términos de resistencia-peso, especialmente para proyectos de construcción a gran escala. En conclusión, a pesar de que el concreto con un contenido de ceniza de cascarilla de arroz no logró las resistencias previstas a los 28 días, sería valioso explorar la relación entre la resistencia y el peso, especialmente en aplicaciones de albañilería no estructural.

Donaltus (2021), tuvo como objetivo informar del resultado de un experimento realizado utilizando cenizas de cáscaras de yuca (CPA) en cantidades variables para reemplazar parcialmente el cemento en las obras de hormigón. La metodología para este trabajo fue netamente experimental. Se realizó la prueba de dureza a la compresión de las modelos en un intervalo de 7 días; se realizó la prueba de asentamiento y el tiempo de fraguado de los cubos de hormigón. Los hallazgos adquiridos indicaron que la dureza a la compresión del hormigón aumentaba con el incremento de la edad de curado, pero disminuía al aumentar el porcentaje de CPA.

Sin embargo, la resistencia se mantuvo dentro del rango permisible de trabajabilidad para el hormigón de acuerdo con la norma británica. La sustitución del CPA entre el 5 y el 15 por ciento resultó ser la mezcla más adecuada teniendo en cuenta la resistencia y el uso seguro del hormigón. Se concluyó que la sustitución de CPA del 5%, 10% y 15% no reveló una pérdida notable de dureza en comparación con la muestra de control y es estable y podría ser aceptable en la mayoría de los hormigones.

Los artículos de esta investigación de acuerdo con Ofuyatan et al. (2018) determinó el efecto del reemplazo limitado de la CCY con cemento Portland ordinario al 5, 10, 15, 20 y 25%. El enfoque metodológico fue experimental. Se prepararon muestras cúbicas de tamaño 150 x 150 x150 para concreto y se curaron en agua durante 7, 14, 28, 90, 120 y 180 días, después de lo cual se sometieron a pruebas de dureza a la compresión, a la tracción, durabilidad, porosidad, absorción de agua, ensayos de asentamiento, factor de compactación y contracción. Los resultados mostraron que el reemplazo parcial del 10 y el 15% dio una resistencia a la compresión comparable al control con un reemplazo del 0% y el reemplazo óptimo es del 10%. Sin embargo, su durabilidad y resistencia al ácido sulfúrico mejoraron considerablemente con una sustitución del 10% del cemento por CCY. Asimismo, se puede concluir que el hormigón elaborado con CCY puede utilizar para trabajos de construcción ligeros donde la alta resistencia no es un requisito importante pero donde la durabilidad sí es una preocupación importante.

Chimmaobi et al. (2020), el objetivo principal era ayudar a lograr una infraestructura de ingeniería ecoeficiente, respetuosa con el medio ambiente y sostenible con la utilización de CPA, que es un derivado de desechos sólidos agrícolas, como elemento cementoso suplementario en la producción de concreto. La metodología adoptada fue de naturaleza experimental. La muestra para esta investigación fue conformada con un número total de 90 probetas. Los hallazgos de la dureza a la compresión para un cambio del 5% oscilan entre 12,56 N/mm² y 33,26 N/mm² para los diferentes períodos de hidratación, frente a 13,93 N/mm² y 35,23 N/mm² para la prueba de control (reemplazo al 0%). El resultado de la dureza a la flexión para un cambio del 5% oscila entre 3,33 N/mm² y 15,17 N/mm² para los diferentes períodos de hidratación, frente a 4,67 N/mm² y 16,80 N/mm² para el control. Se concluyo que los hallazgos de las propiedades mecánicas indican que se

obtiene menor dureza en períodos de hidratación tempranos pero la resistencia aumenta con períodos de hidratación más largos; mientras que la fuerza disminuye al aumentar la proporción del CPA.

Damayanti, Aulia y Hayati (2020), tuvieron como objetivo analizar las propiedades mecánicas del concreto convencional, tales como su capacidad de dureza a la compresión y tracción, a través de la incorporación de aditivos como fibras y cenizas. Se aplicó la metodología aplicada. La población estuvo formada por 90 unidades para pruebas de compresión y 60 para pruebas de tracción. El porcentaje de fibras agregadas es 0%, 0,5%, 1% y 1,5% del volumen de concreto, y el porcentaje de aditivos es 0%, 10% y 15% del peso de cemento. Los resultados o hallazgos indicaron que las durezas máximas a la compresión a los 7, 28 y 56 días de edad son 31,45, 36,81 y 41,16 MPa. Asimismo, las durezas máximas a la tracción a los 28 y 56 días de edad son 4,08 MPa y 4,12 MPa. Este análisis, concluye que todas las muestras a los 7, 28 y 56 días de edad provocan una dureza a la compresión en promedio de 20 MPa del concreto anterior, por lo que se segmenta como concreto estructural.

En otros idiomas, Nascentes, Castro y Bernardes (2019), este estudo investigou as propriedades de concretos que incorporam fibras vegetais (sisal e rami) e polipropileno, destinados a aplicações em paredes estruturais. Foi realizada uma análise comparativa do desempenho entre o concreto com fibras vegetais e polipropileno, buscando avaliar a viabilidade de substituição. As avaliações abrangeram a retração por secagem restrita, medidas pelo ensaio do anel, e propriedades mecânicas, bem como propriedades físicas. As concentrações utilizadas foram de 0,25% e 0,5% para as fibras vegetais, e 0,25% para a fibra de polipropileno. Em relação à retração restrita, a adição de 0,25% de fibras não resultou em melhoria em comparação com o concreto sem fibras, mas a incorporação de 0,5% de fibras vegetais apresentou resultados satisfatórios, superando o desempenho do concreto de referência. Assim, conclui-se que a substituição da fibra de polipropileno pelas fibras vegetais, especialmente de sisal, é plausível.

Alyami et al. (2023), this study focuses on incorporating substantial amounts of agricultural waste ash as a partial alternative for Ordinary Portland Cement (OPC) in

the production of Sustainable Ultra High-Performance Concrete (SUHPC). Local agricultural residue ashes from rice husk (RHA), sugarcane leaf ash (SLA), and olive waste ash (OWA) were utilized to substitute 50% of the weight of OPC. Sixteen combinations were created by substituting OPC with agricultural residue ash from RHA, SLA, and OWA at varying percentages (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% by weight). The findings revealed the feasibility of preparing SUHPC when replacing 50% of the OPC weight with (SLA 25% + RHA 25%), resulting in compressive, tensile, and flexural strengths exceeding 155, 19, and 27 MPa, respectively.

Ahmad, Zhou y Farouk (2023), bamboo fibers demonstrate encouraging outcomes regarding the strength of concrete, effectively preventing inevitable brittle failure. This analysis concentrates on the characteristics of bamboo fibers in concrete, specifically examining their fresh properties, structural features, performance at high temperatures, durability, and morphological structure. Findings suggest that, similar to other fiber types like steel fiber, bamboo fibers led to a reduction in concrete flow. However, there was also an observed enhancement in strength parameters upon the inclusion of bamboo fibers. Furthermore, bamboo fibers raised tensile strain, reducing the chance of brittle failure. The review underscores the ideal ratio of bamboo fibers, varying between 1 to 1.5% relative to the cement weight.

Con respecto a las teorías que estén relacionadas al tema de investigación, se exploraron conceptos según sus variables y/o dimensiones. Referente a las variables independientes, cenizas de cáscara de yuca y camote, la dimensión considerada como la dosificación del concreto, implica encontrar la mejor combinación, tanto en términos económicos como prácticos, de agregados disponibles, cemento, agua y a veces aditivos. Esto se hace con el fin de conseguir una mezcla que posea la fluidez adecuada durante su aplicación y que al endurecerse, alcance las propiedades específicas de resistencia y durabilidad requeridas para el tipo específico de construcción a la que se destina (Tahuiton, Muciño y Guillén, 2022). En resumen, se trata de encontrar la mezcla justa para obtener concreto de calidad para un proyecto de construcción, para la investigación se considerara una dosificación de porcentaje de CCY y CCC como integración para avanzar las propiedades del concreto en proporciones 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 12% (7% de CCY Y 5% de CCC). En caso de las teorías vinculadas con la variable dependiente, propiedades mecánicas del

concreto, se ocupa de su dureza a fuerzas externas o cargas. En el caso de los materiales compuestos, estas propiedades se relacionan con la resistencia de cada uno de los componentes que forman dicho material ante las fuerzas externas a las que se ven expuestos (Murugan, 2020).

Los conceptos relacionados a las variables independientes, cenizas de cáscara de yuca y camote nos indica, en el caso de CCY presenta la capacidad de prolongar tanto el tiempo de fraguado inicial como el final en la composición de la pasta de cemento. Esta característica la posiciona como un aditivo viable para retardar el proceso de fraguado en la producción de concreto. Además, se observa que la introducción de CCY en la fusión de concreto no solo potencia la manejabilidad del elemento, sino que también colabora a fortalecer la resistencia a la compresión del concreto resultante (Ogork y Araga, 2015).

Con respecto a la variable ceniza de cáscaras de batata o camote contienen minerales. Los minerales presentes en las cáscaras de batata incluyen calcio, cobre, magnesio, sodio, potasio, fósforo, hierro y zinc, que pueden ser utilizados como residuos naturales para potenciar las propiedades del concreto (Ojewumi et al., 2018).

Los conceptos vinculados a la variable dependiente indican la manera en que el material reacciona ante las fuerzas externas, y este aspecto adquiere gran relevancia al seleccionar el material para la construcción de un objeto específico (Ticona y De la Cruz, 2024). Para la investigación se optó por las siguientes propiedades: la resistencia a la tracción, comprensión y flexión.

La resistencia a la compresión implica la utilización de cilindros moldeados o extracciones diamantinas que se someten a una carga de compresión axial con una velocidad predefinida hasta que se produce la falla del material. Se determina la capacidad del material para soportar fuerzas de compresión al calcular la relación entre la carga máxima aplicada y la superficie de corte transversal del objeto en estudio (NTP 339.034).

La resistencia a la tracción se evalúa sometiendo una probeta estándar a esfuerzos axiales de tracción progresiva hasta que la probeta se rompa. Este ensayo evalúa la capacidad de un material para resistir fuerzas estáticas o aplicadas lentamente. En este tipo de ensayo, las tasas de deformación suelen ser mínimas,

ya que se busca analizar el comportamiento del material bajo esfuerzos que aumentan de manera progresiva (Chávez et al., 2020).

La resistencia a la flexión se refiere a la habilidad inherente de un material para oponerse a las fuerzas que inducen momentos flectores en su sección transversal. Además, este comportamiento proporciona una manera de verificar o cuestionar las ecuaciones teóricas diseñadas para describir la flexión en vigas (León y Rodríguez, 2022).

II. METODOLOGÍA

La finalidad del proyecto aplicada es la creación de conocimiento con aplicaciones directas a los desafíos que enfrenta la sociedad o el ámbito productivo. Este enfoque de investigación no solo busca generar conocimiento, sino también aplicarlo de manera efectiva para abordar problemas reales. La conexión directa entre los descubrimientos teóricos y la creación de productos o soluciones prácticas destaca la relevancia inmediata de la investigación aplicada (Castro, Gómez y Camargo, 2023). En consecuencia, la investigación es considerada como un tipo de estudio aplicado, debido a que busca aplicar el conocimiento teórico en la práctica, ofreciendo una solución real y práctica a un problema específico en el ámbito de la construcción, que es optimizar la variable dependiente empleando CCY y CCC.

Por lo tanto, este estudio tiene un enfoque cuantitativo, debido a su énfasis en la medición y el uso de técnicas estadísticas para obtener conclusiones objetivas sobre cómo las CCY y CCC afectan las propiedades mecánicas del concreto. Por otro lado, Guerrero (2022), indica que el análisis cuantitativo se identifica por abordar fenómenos que son medibles mediante la utilización de herramientas estadísticas para analizar la información recabada. El propósito principal es abordar la descripción, explicación, predicción y control objetivo de las razones detrás de los fenómenos, anticipando su eventualidad mediante su comprensión previa. Este enfoque respalda sus conclusiones a través de una medición rigurosa y cuantificación.

Por consiguiente, el diseño es experimental dado que implica el manejo intencional de CCY y CCC, para analizar su impacto en la variable dependiente proporcionando resultados confiables y válidos. Asimismo, Ramos (2021), explica que en un diseño experimental se identifica la variable independiente por crear los grupos de intervención en el estudio. Tradicionalmente, esta variable es la causa que ejerce un impacto sobre una variable dependiente. En este sentido, los niveles de experimentación de la variable independiente provocarán un efecto en la variable que se busca influenciar.

El nivel del estudio es explicativo, se centra en no solo describir los impactos de la adición de CCY y CCC sino también en buscar comprender y explicar cómo estas adiciones afectan las propiedades mecánicas. Se plantean hipótesis iniciales sobre la fusión entre la adición de los residuos y las propiedades del concreto.

Asimismo, los ensayos buscan confirmar o refutar estas hipótesis, proporcionando una explicación más profunda y fundamentada sobre la influencia de estos materiales en el concreto. Por otro lado, Sánchez y Murillo (2021), destaca que el enfoque del análisis explicativo reside en proporcionar explicaciones y discernir las causas y consecuencias de los fenómenos que están siendo objeto de estudio. En este nivel, es esencial formular hipótesis que busquen identificar los elementos clave relacionados con los fenómenos de interés.

Las variables son elementos que desempeñan un papel crucial en el proceso o fenómeno real, actuando ya sea como causas o resultados, y constituyen una parte integral de la configuración experimental. En la hipótesis, se clasifican como variables independientes aquellas consideradas como supuestas causas, mientras que las variables dependientes se identifican como posibles efectos (Espinoza, 2020).

La variable independiente corresponde a la combinación de las cenizas de cáscara de yuca y camote, su dimensión de dosificación se realiza en un 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC); mientras que la variable dependiente pertenece a las propiedades mecánicas del concreto y sus tres dimensiones correspondientes son: resistencia a la compresión, flexión y tracción, como se revela a continuación:

Variable 1 o Variable independiente: La combinación de las cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC)

Variable 2 o Variable dependiente: Propiedades mecánicas del concreto

La operacionalización de una variable consiste en convertir un concepto abstracto en uno medible mediante un instrumento. Este proceso consiste en convertir variables teóricas complicadas en variables medibles que se pueden observar directamente, facilitando así su medición como variables dependientes (Espinoza, 2020). Por lo tanto, se elaboró la matriz de operacionalización que se visualizara en el anexo 1.

La población señala un conjunto particular de casos que está claramente definido, limitado y fácilmente accesible. Se utiliza como punto de partida para elegir la muestra y adapta con una serie de normas establecidos previamente (Mucha et

al., 2021). Por lo tanto, para el análisis la población será finita y estará constituida por todas las probetas presentes en la investigación.

Se denomina muestra a un conjunto de n elementos elegidos de una población. Se resalta la relevancia de que la muestra sea representativa, garantizando que sus atributos reflejen fielmente los de la población (Vizcaíno, Cedeño y Maldonado, 2023). En este sentido, se busca investigar cómo la inclusión de cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC) puede impactar ciertamente en las características mecánicas del concreto, contribuyendo así al conocimiento y desarrollo de prácticas más sostenibles en la construcción. Para ello, se seleccionaron las muestras para esta investigación que estuvieron constituidas por 72 probetas de concreto cilíndricas de (15x30cm) para los ensayos de compresión y tracción, y 36 probetas de soportes de concreto de (15x15x50cm) para la prueba a flexión, teniendo en cuenta que para la mezcla del concreto se contara con 1 modelo patrón con 0% de adición de CCY y CCC y 3 muestras experimentales con adición de ceniza al 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3% de CCC), y 12% (7% de CCY y 5% de CCC), para edades de 7, 14 y 28 días según los ensayos correspondientes. Por lo tanto, se llevarán a cabo 108 pruebas de probetas, según lo detallado en las tablas siguientes:

Tabla 1. Muestras para realizar el ensayo de resistencia a la compresión

Ensayo	Días	Dosificación				Total
		0.0% Muestra Patrón	4.0% (3% de CCY y 1% de CCC)	8.0% (5% de CCY y 3% de CCC)	12.0% (7% de CCY y 5% de CCC)	
Resistencia a la compresión	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Total						36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Muestras para realizar el ensayo de resistencia a la flexión

Ensayo	Días	Dosificación				Total
		0.0% Muestra Patrón	4.0% (3% de CCY y 1% de CCC)	8.0% (5% de CCY y 3% de CCC)	12.0% (7% de CCY y 5% de CCC)	
Resistencia a la flexión	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Total						36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Muestras para realizar el ensayo de resistencia a la tracción

Ensayo	Días	Dosificación				Total
		0.0% Muestra Patrón	4.0% (3% de CCY y 1% de CCC)	8.0% (5% de CCY y 3% de CCC)	12.0% (7% de CCY y 5% de CCC)	
Resistencia a la tracción	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Total						36

Fuente: Elaboración propia

El muestreo de carácter no probabilístico se caracteriza por no depender de cálculos de probabilidad y como resultado, no necesita aplicar métodos estadísticos (Hernández, 2021). El muestreo fue no probabilístico, con el propósito de garantizar que tanto las muestras indican como las modificadas con la adición de CCY y CCC al concreto fueran representativas y estuvieran en condiciones óptimas para el análisis. Se empleó como unidades de análisis las probetas de concreto que serían en total 108, sometidas a las pruebas específicas requeridas para el proyecto.

Las técnicas constituyen enfoques y procedimientos específicos que los investigadores aplican con el fin de reunir la data esencial para explorar y comprender a fondo el objeto de estudio de su investigación (Gómez, 2021). En el análisis se empleó la observación al llevar a cabo pruebas en el laboratorio, permitiendo una evaluación directa de las características de las muestras de concreto, tanto el patrón como las experimentales, lo que facilitó la evaluación minuciosa de las propiedades del material.

El proceso de obtención de datos implica la obtención de información, ya sea a través de la interacción directa con personas o mediante la utilización de entornos virtuales. Para llevar a cabo este proceso de manera efectiva, se emplean diversas técnicas y herramientas que son seleccionadas y definidas en la etapa de diseño del proyecto (Cisneros et al., 2022). Referente a la presente investigación se utilizará como técnicas los reportes de ensayos del laboratorio con el propósito de asegurar la credibilidad y confidencialidad de los resultados alcanzados. Asimismo, se han aplicado medidas específicas para asegurar la integridad de los datos a partir de las pruebas o ensayos, manteniendo su validez y asegurando la confidencialidad de la información generada en dichos análisis.

La validez se refiere a la certeza de que las pruebas y métodos utilizados miden de manera precisa y certera los efectos de la inclusión de ambas variables, asegurando así la precisión y la confianza en los resultados. Para ello, los resultados de las pruebas o ensayos aplicados tanto para el modelo patrón (con 0% de CCY y CCC) y 3 muestras experimentales con adición de ceniza al 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3% de CCC), y 12% (7% de CCY y 5% de CCC) que comprobarán la validez de nuestra investigación. Por otra parte, es la exactitud y precisión con la que un instrumento, ya sea una prueba, cuestionario o cualquier herramienta de medición, evalúa la variable específica que se supone que está midiendo (Posso y Bertheau, 2020).

La confiabilidad se enfoca en la uniformidad de los resultados al aplicarse de forma repetida en la misma entidad, ya sea un individuo u objeto, generando resultados consistentes (Hernández, 2021). En otras palabras, la confiabilidad es esencial para garantizar que las mediciones sean consistentes y precisas, lo que a su vez fortalece la validez de cualquier estudio o evaluación que dependa de esos resultados. En la investigación se demuestra la confiabilidad de los instrumentos a través de la calibración o ajuste de las máquinas empleadas en los ensayos o pruebas de laboratorio, garantizando que hayan pasado por los procesos de certificación correspondientes.

Referente al procedimiento, en la investigación, primero se operó con la compra de los tubérculos como la acumulación de cascaras de ambos tubérculos en sacos, luego se procedió a realizar un lavado continuo de los tubérculos hasta que queden libres de tierra, un proceso esencial dado que estas cáscaras contienen

almidón. Después de cortar la yuca, se llevó a cabo un segundo lavado para eliminar completamente el almidón de las cáscaras. Luego, estas fueron dispuestas en lonas para ser secadas al sol y limitar su contenido de humedad. Este proceso de limpieza y secado de las cáscaras de yuca y camote fue fundamental para garantizar su preparación adecuada antes de su utilización en la investigación. Posteriormente fueron calcinadas a temperaturas requeridas hasta obtener la ceniza, también se determinó sus componentes químicos en el laboratorio. Asimismo, se realizó la extracción de los añadidos de la cantera San Pablo situado en la pampa inalámbrica de la provincia de Ilo, también se adquirió el cemento y el agua para efectuar el diseño de la fusión del concreto. Estos materiales fueron llevados al laboratorio para realizar el análisis granulométrico y obtener los datos para realizar las muestras patrón y experimentales. Luego, se operó el diseño de mezclas empleando el enfoque ACI a partir de los resultados obtenidos y se realizó las probetas cilíndricas y tipo viga respectivamente, para las muestras patrón (0% de adición de cenizas de cáscara de yuca y camote) y muestras experimentales (4%, 8% y 12% de adición de combinación de CCY y CCC). Al día siguiente, las probetas se sumergieron en agua para el proceso de curado para luego ser llevado a cabo los ensayos correspondientes. Finalmente, se realizaron pruebas en laboratorio para estimar la resistencia a la flexión, compresión y tracción de los modelos patrón y exploratorio, para conocer el porcentaje óptimo de CCY y CCC que se utilizara para potenciar la variable dependiente.

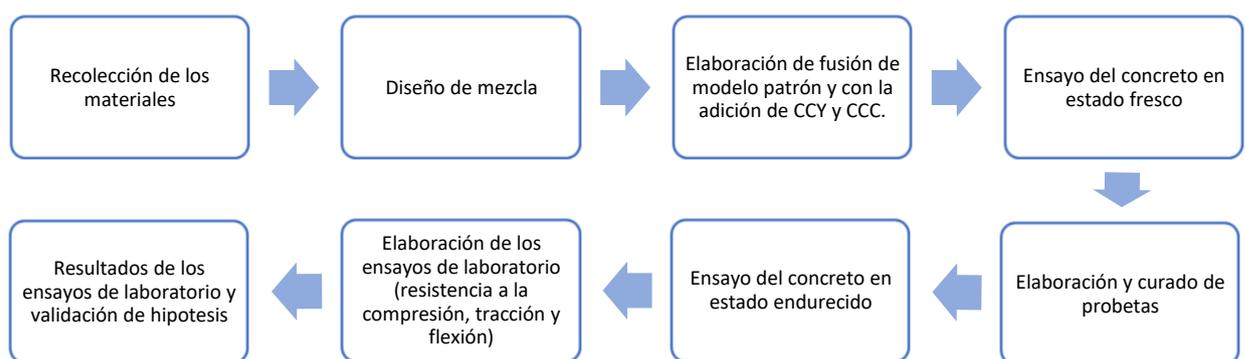


Figura 1. Diagrama del procedimiento

Fuente: Propia

La estadística bajo el enfoque descriptivo proporciona pautas sobre cómo resumir de manera clara y fácil los datos de una investigación a través de tablas, gráficos o figuras. En este estudio, se empleará la estadística descriptiva. Por lo tanto, la obtención de datos se realizó empleando el software Excel, presentando tablas que representan los valores obtenidos de los modelos patrón y experimentales con adición de diferentes porcentajes de CCY y CCC. Asimismo, se empleará un análisis estadístico empleando el programa SPSS.

Este análisis es de creación propia y la información obtenida por otros autores se mencionó en la presente investigación realizando las respectivas citas y referencias en la bibliografía. Asimismo, se tomó en cuenta las normativas presentes en el reglamento de la UCV. El contenido del análisis siguió el estilo ISO 690. Asimismo, los resultados alcanzados a partir de los ensayos o pruebas son verídicos y acreditados por el laboratorio de suelos. Para confirmar la autenticidad del proyecto se empleó la plataforma Turnitin que determina el porcentaje de similitud con otros estudios.

III. RESULTADOS

Los agregados para esta investigación se adquirieron de la cantera San Pablo, ubicado en la Provincia de Ilo, región Moquegua.

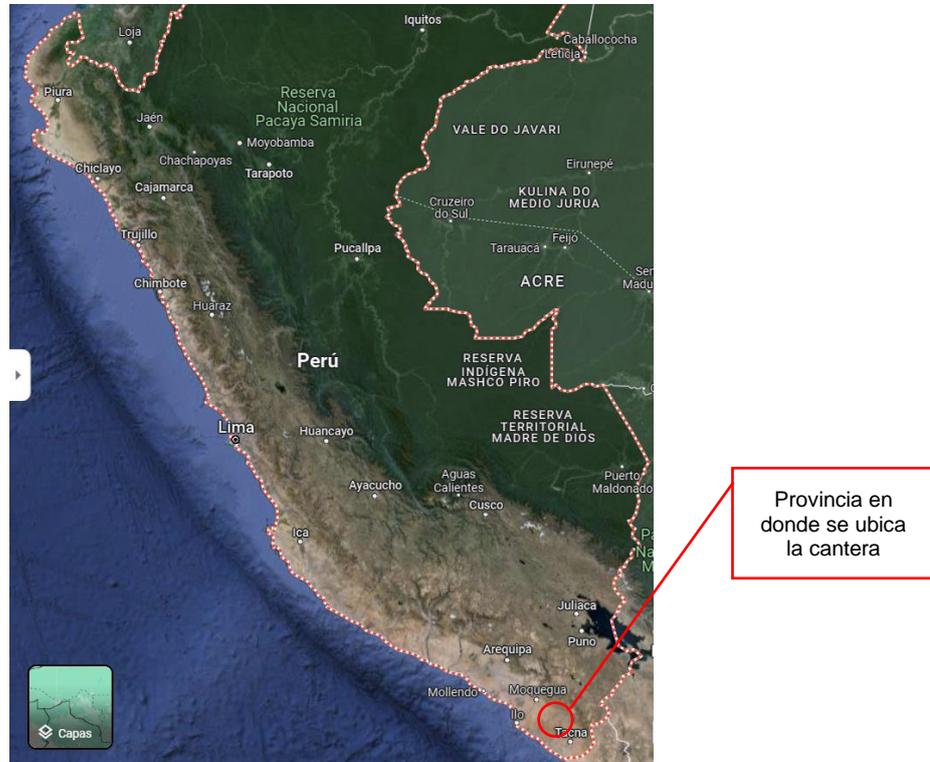


Figura 2. Mapa Geográfico del Perú

Fuente: Google Earth



Figura 3. Ubicación satelital de la Cantera

Fuente: Google Earth

Para esta investigación se comienza con un análisis de los agregados grueso y fino, teniendo en cuenta las normas del A.S.T.M.C 136 y la N.T.P. 400. 012 para conseguir los elementos de los agregados. Posteriormente, se detallarán los ensayos efectuados en los agregados.

Tabla 4. Tamizado para el Agregado Fino

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones ASTM C 33	
Denominación	mm			Lim Inf	Lim Sup
3"	75.300	-	-	-	-
2 1/2"	56.500	-	-	-	-
2"	52.400	-	-	-	-
1 1/2"	40.800	-	-	-	-
1"	23.900	-	-	-	-
3/4"	17.690	-	-	-	-
1/2"	13.900	-	-	-	-
3/8"	10.700	-	100.00	100	100
N° 4	7.100	2.45	97.92	95	100
N° 8	3.800	16.00	80.91	80	100
N° 16	1.500	25.93	55.78	50	85
N° 30	0.610	19.85	36.74	25	60
N° 50	0.268	14.28	22.57	10	30
N° 100	0.132	13.37	8.59	2	10
N° 200	0.064	2.43	6.16	0	5

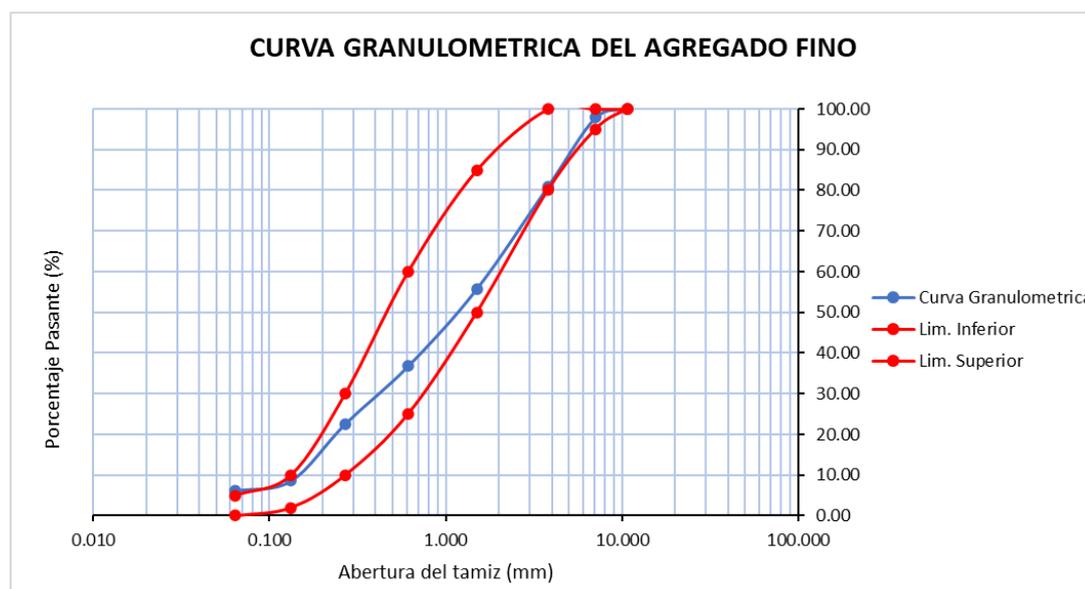


Figura 4. Representación gráfica de la granulometría del agregado fino

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 4 se muestran los hallazgos del ensayo granulométrico del agregado fino, en donde se indica que la curva se encuentra dentro de los límites inferior y superior cumpliendo los requisitos fijados en la normativa A.S.T.M.C 33. Asimismo la unidad de fineza es 2.97 encontrándose dentro del rango 2.3 y 3.1 que indica la norma N.T.P. 400. 012 cumpliendo así los parámetros requeridos.

Tabla 5. Tamizado para el Agregado Grueso

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones ASTM C 33	
Denominación	mm			Lim Inf	Lim Sup
3"	75.300	-	-	100	100
2 1/2"	56.500	-	-	100	100
2"	52.400	-	-	100	100
1 1/2"	40.800	-	-	100	100
1"	23.900	-	100.00	100	100
3/4"	17.690	38.59	61.41	90	100
1/2"	13.900	42.96	18.45	20	100
3/8"	10.700	12.90	5.55	0	55
N° 4	7.100	0.00	0.00	0	15
N° 8	3.800	0.00	0.00	0	5
N° 16	1.500	0.00	0.00	0	0
N° 30	0.610	0.00	0.00	0	0
N° 50	0.268	0.00	0.00	0	0
N° 100	0.132	0.00	0.00	0	0
N° 200	0.064	0.00	0.00	0	0

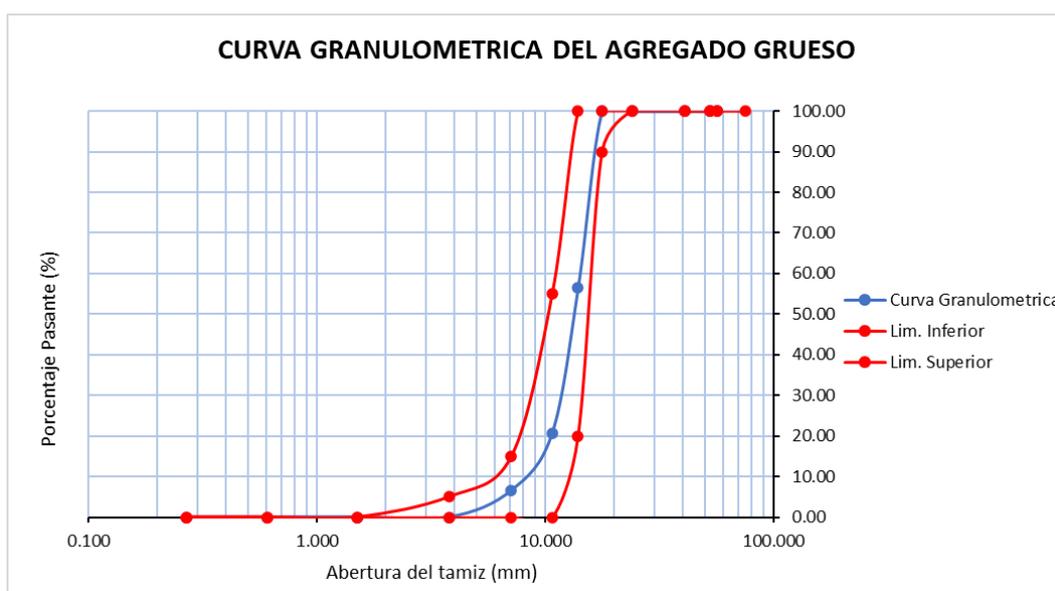


Figura 5. Representación gráfica de la granulometría del agregado grueso

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5 se muestran los hallazgos del ensayo granulométrico del agregado grueso, donde se señala que la curva se ajusta a los límites inferiores y superior cumpliendo los requisitos establecidos en la norma A.S.T.M. C 33.

Diseño de mezcla

Los datos recopilados son esenciales para garantizar que los elementos empleados en la producción de concreto, con una resistencia de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cumplan con los estándares especificados por el ACI 211.

Tabla 6 *Diseño de mezcla de Concreto Patrón*

Diseño de mezcla de Concreto Patrón $F'c = 210/\text{kg cm}^2$		
Material	Para 1 m3 (kg)	Descripción
Cemento	392.004	Yura Tipo I
Agua	237.733	Potable
Agregado Fino	729.435	Cantera San Pablo
Agregado Grueso	976.364	Cantera San Pablo
CCY	0.000	
CCC	0.000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. *Diseño de mezcla de Concreto con adición de 3% CCY y 1% CCC*

Diseño de mezcla de Concreto con adición de 3% CCY y 1% CCC $F'c = 210/\text{kg cm}^2$		
Material	Peso (kg)	Descripción
Cemento	392.004	Yura Tipo I
Agua	237.733	Potable
Agregado Fino	729.435	Cantera San Pablo
Agregado Grueso	976.364	Cantera San Pablo
CCY (3%)	0.350	
CCC (1%)	0.090	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Diseño de mezcla de Concreto con adición de 5% CCY y 3% CCC*

Diseño de mezcla de Concreto con adición de 5% CCY y 3% CCC F'c = 210/kg cm ²		
Material	Peso (kg)	Descripción
Cemento	392.004	Yura Tipo I
Agua	237.733	Potable
Agregado Fino	729.435	Cantera San Pablo
Agregado Grueso	976.364	Cantera San Pablo
CCY (5%)	0.590	
CCC (3%)	0.270	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. *Diseño de mezcla de Concreto con adición de 12%(7% CCY y 5% CCC)*

Diseño de mezcla de Concreto con adición de 7% CCY y 5% CCC F'c = 210/kg cm ²		
Material	Peso (kg)	Descripción
Cemento	392.004	Yura Tipo I
Agua	237.733	Potable
Agregado Fino	729.435	Cantera San Pablo
Agregado Grueso	976.364	Cantera San Pablo
CCY (7%)	0.820	
CCC (5%)	0.460	

Fuente: Elaboración propia

Ensayos de Resistencia a la Compresión

Tabla 10. *Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días*

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Obtenida (%)
Muestra Patrón	23/03/2024	30/03/2024	7	159.62	76.01
				159.92	76.15
				161.83	77.06
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	165.04	78.59
				161.86	77.08
				164.54	78.35
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	166.07	79.08
				164.60	78.38
				165.09	78.61
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	163.56	77.88
				159.92	76.15
				159.38	75.89

Fuente: Elaboración propia

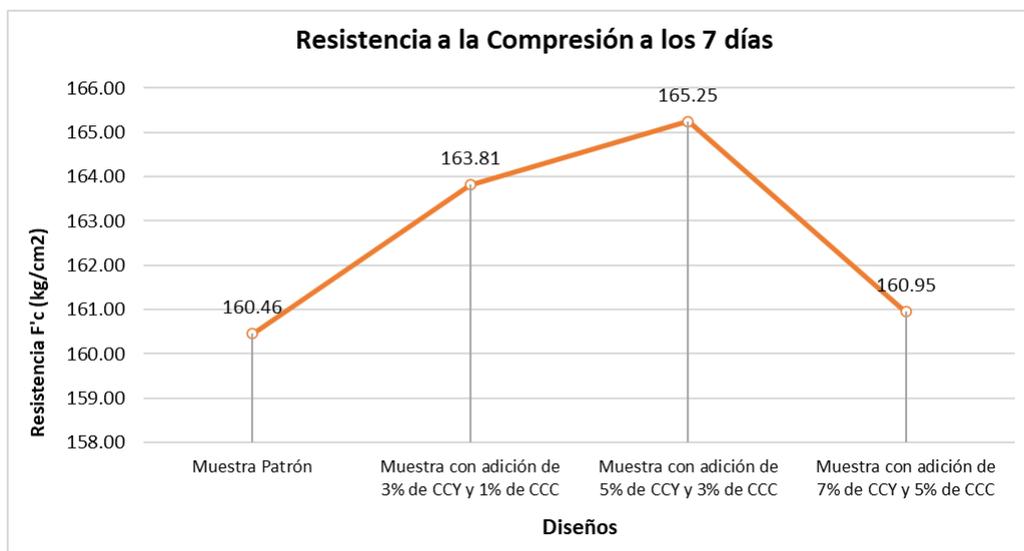


Figura 6. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 7 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 6, el modelo patrón tiene una resistencia de 160.46 kg/cm². La muestra con adición de 3% de CCY y 1% de CCC presenta una resistencia de 163.81 kg/cm², lo cual es superior al Patrón, indicando que esta combinación de cenizas mejora la resistencia. La muestra con adición de 5% de CCY y 3% de CCC tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 165.25 kg/cm². Esta sería la mejor resistencia en comparación con el Patrón. Sin embargo, la muestra con adición de 7% de CCY y 5% de CCC muestra una disminución en la resistencia hasta 160.95 kg/cm², siendo ligeramente superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 7 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 5% de CCY y 3% de CCC.

Tabla 11. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Obtenida (%)
Muestra Patrón	23/03/2024	06/04/2024	14	192.75	91.79
				193.39	92.09
				194.55	92.64
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	196.26	93.46
				195.65	93.16
				195.33	93.02
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	196.80	93.71
				196.08	93.37
				195.70	93.19
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	190.46	90.69
				190.97	90.94
				192.54	91.69

Fuente: Elaboración propia

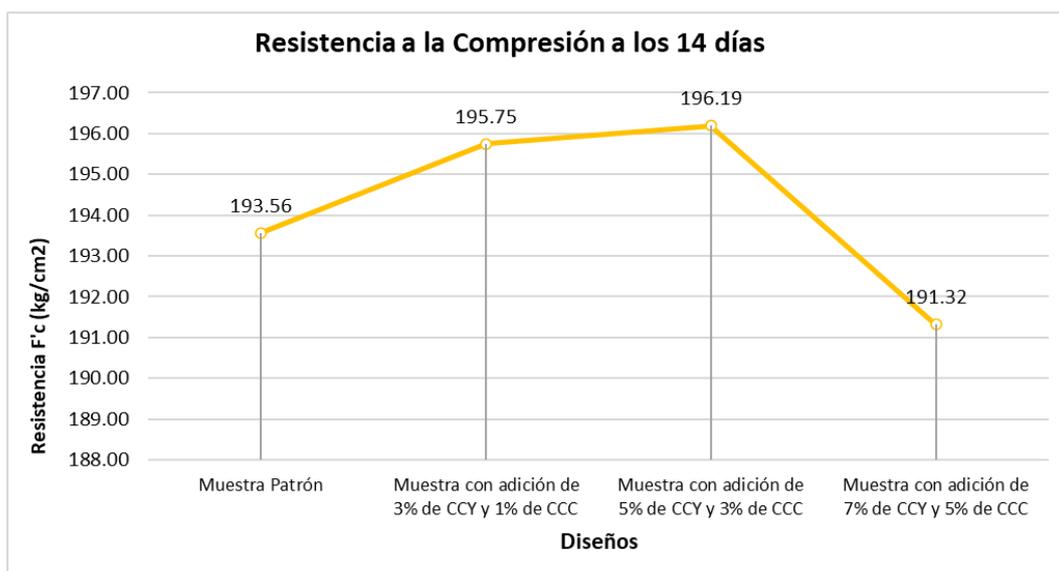


Figura 7. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 14 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 7, el modelo patrón tiene una resistencia de 190.56 kg/cm². La muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 195.75 kg/cm² superando al patrón, el modelo con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 196.19 kg/cm². Sin embargo, la muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) muestra una disminución en la resistencia hasta 191.32 kg/cm², siendo inferior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 14 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8 % (5% de CCY y 3% de CCC)

Tabla 12. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Obtenida (%)
Muestra Patrón	23/03/2024	20/04/2024	28	212.47	101.17
				212.70	101.28
				213.45	101.64
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	227.59	108.38
				227.79	108.47
				228.49	108.80
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	218.05	103.83
				221.23	105.35
				225.09	107.19
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	210.28	100.13
				210.72	100.34
				212.13	101.01

Fuente: Elaboración propia



Figura 8. Representación gráfica de la Resistencia a la Compresión a los 28 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 8, el modelo patrón tiene una resistencia de 212.87 kg/cm². La muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 227.96 kg/cm² superando al patrón. Sin embargo, el modelo con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) indica una baja considerable en la resistencia de 221.46 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC), también disminuye hasta 211.04 kg/cm² siendo ligeramente inferior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 28 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC).

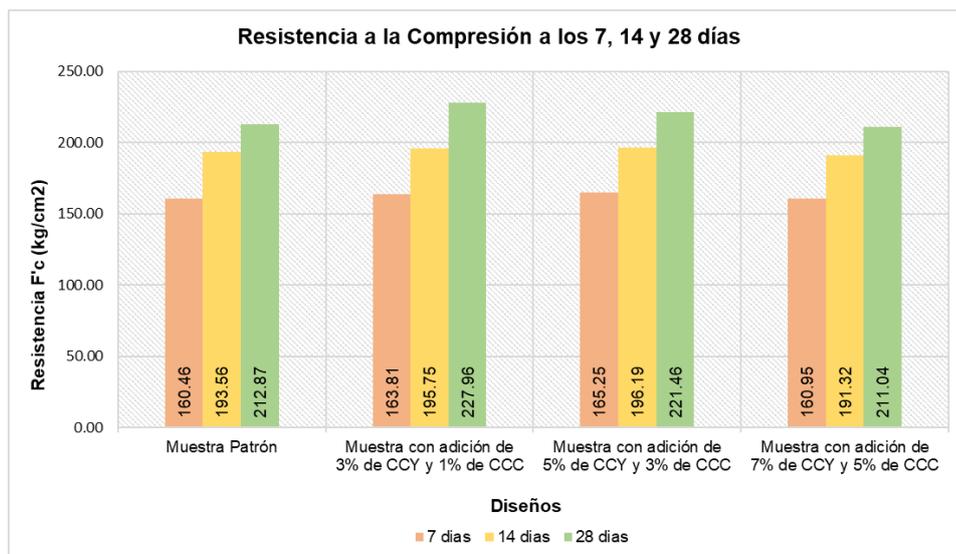


Figura 9. Tendencia del ensayo de Resistencia a la compresión F'c=210kg/cm²

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 9 se observa la tendencia de los promedios de resistencia a la comprensión evaluados a los 7, 14 y 28 días, tanto para el modelo patrón como para los modelos con diversas adiciones de la combinación de ceniza de cáscara de yuca y camote de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3%) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC) respectivamente. Por lo tanto, se registra un promedio más alto de resistencia con una magnitud de 227.96 kg/cm² en fusión al diseño con adición del 4% (3% de CCY y 1% de CCC) durante el período de evaluación de 28 días.

Ensayos de Resistencia a la Flexión

Tabla 13. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm ²)
Muestra Patrón	24/03/2024	31/03/2024	7	28.67	29.44
				29.06	
				30.59	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	24/03/2024	31/03/2024	7	30.58	31.30
				31.42	
				31.91	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	24/03/2024	31/03/2024	7	31.87	32.51
				32.62	
				33.04	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	24/03/2024	31/03/2024	7	30.58	30.17
				30.35	
				29.57	

Fuente: Elaboración propia

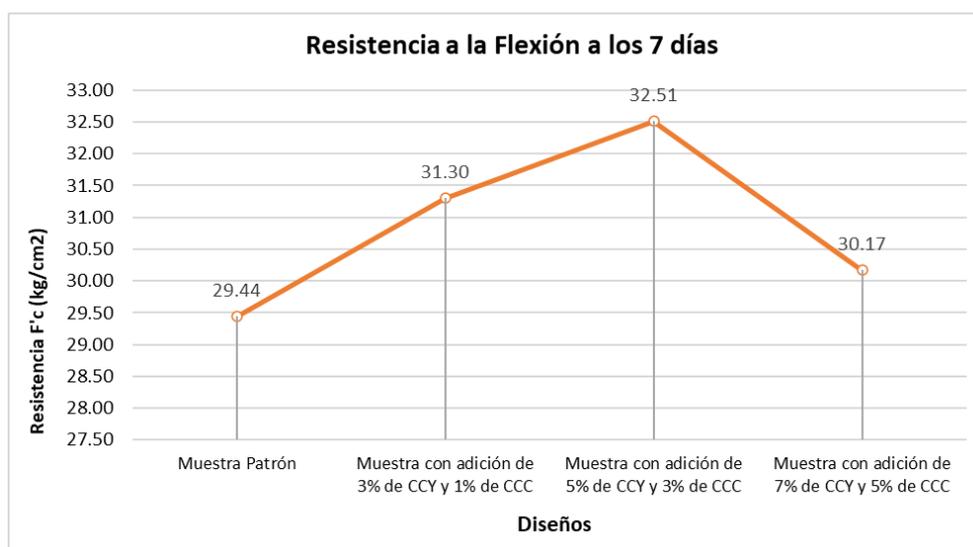


Figura 10. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 7 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 10, el modelo patrón tiene una resistencia de 29.44 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 31.30 kg/cm², lo cual es superior al Patrón. La muestra con adición de 5% de CCY y 3% de CCC tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 32.51 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) muestra una disminución hasta 30.17 kg/cm², siendo superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 7 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY 3% de CCC).

Tabla 14. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm ²)
Muestra Patrón	24/03/2024	07/04/2024	14	29.64	30.43
				30.66	
				31.00	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	30/03/2024	13/04/2024	14	33.04	33.90
				33.95	
				34.72	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	30/03/2024	13/04/2024	14	35.19	35.93
				35.80	
				36.80	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	30/03/2024	13/04/2024	14	34.67	34.48
				33.98	
				34.78	

Fuente: Elaboración propia

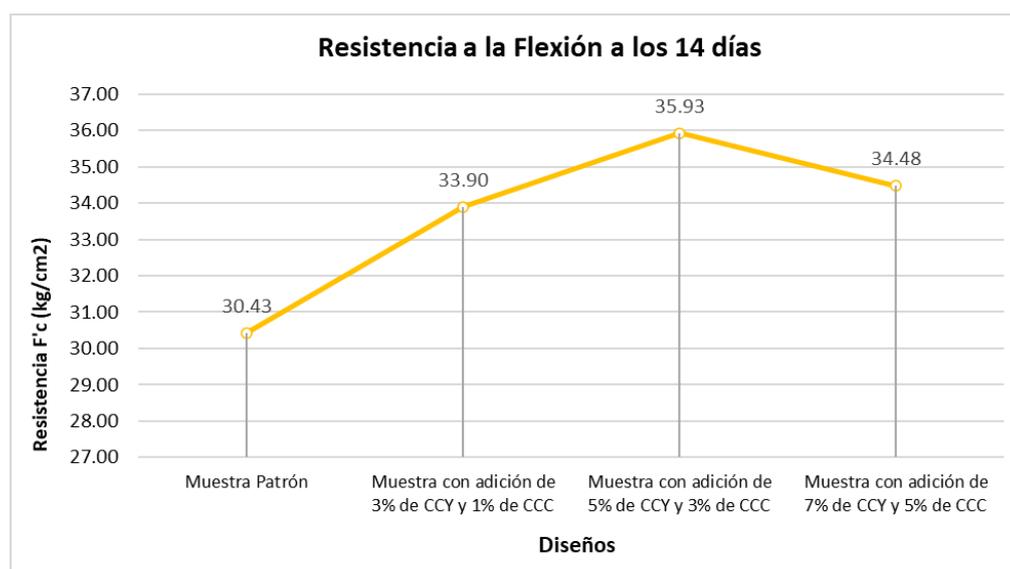


Figura 11. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 14 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 11, el modelo patrón tiene una resistencia de 30.43 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 33.90 kg/cm², lo que es superior al Patrón. La muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 35.93 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) muestra una disminución en la resistencia hasta 34.48 kg/cm², siendo superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 14 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

Tabla 15. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm ²)
Muestra Patrón	24/03/2024	21/03/2024	28	32.93	33.64
				33.12	
				34.86	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	30/03/2024	27/03/2024	28	38.25	38.65
				38.53	
				39.16	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	30/03/2024	27/03/2024	28	39.96	40.48
				40.60	
				40.87	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	30/03/2024	27/03/2024	28	35.80	35.49
				36.30	
				34.37	

Fuente: Elaboración propia

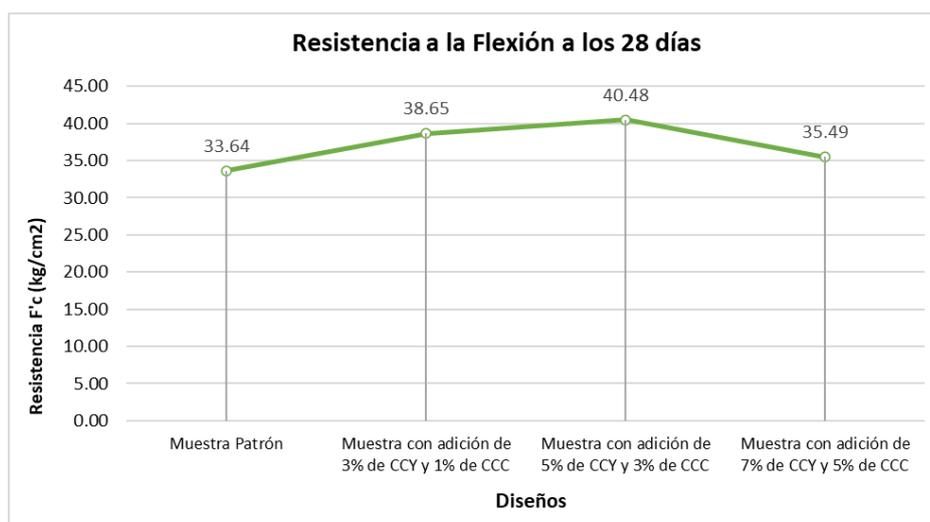


Figura 12. Representación gráfica de la Resistencia a la Flexión a los 14 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 12, el modelo patrón tiene una resistencia de 33.64 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 38.65 kg/cm², lo que es superior al Patrón. La muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 40.48 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) revela una baja en la resistencia hasta 35.49 kg/cm², siendo ligeramente superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión evaluado a los 28 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

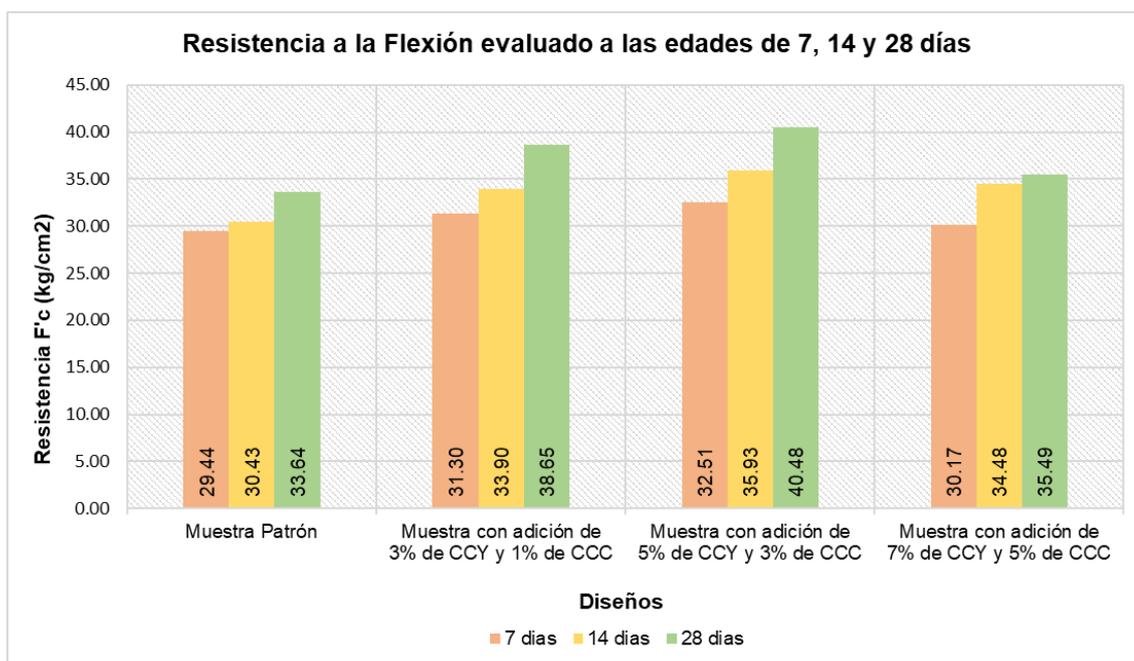


Figura 13. Tendencia del ensayo de Resistencia a la compresión $F'c=210\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 13 se visualiza la tendencia de los promedios de resistencia a la flexión evaluados a los 7, 14 y 28 días, tanto para el modelo patrón como para las muestras con diferentes adiciones de la combinación de ceniza de cáscara de yuca y camote de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3%) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC) respectivamente. Por lo tanto, se registra un promedio más alto de resistencia con una magnitud de 40.48 kg/cm² en fusión al diseño con adición del 8% (5% de CCY y 3% de CCC) durante el período de evaluación de 28 días.

Ensayos de Resistencia a la Tracción

Tabla 16. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 7 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm ²)
Muestra Patrón	23/03/2024	30/03/2024	7	32.61	33.29
				33.12	
				34.14	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	35.40	37.37
				37.12	
				39.58	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	47.09	48.39
				47.88	
				50.19	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	30/03/2024	7	34.32	35.09
				34.71	
				36.21	

Fuente: Elaboración propia

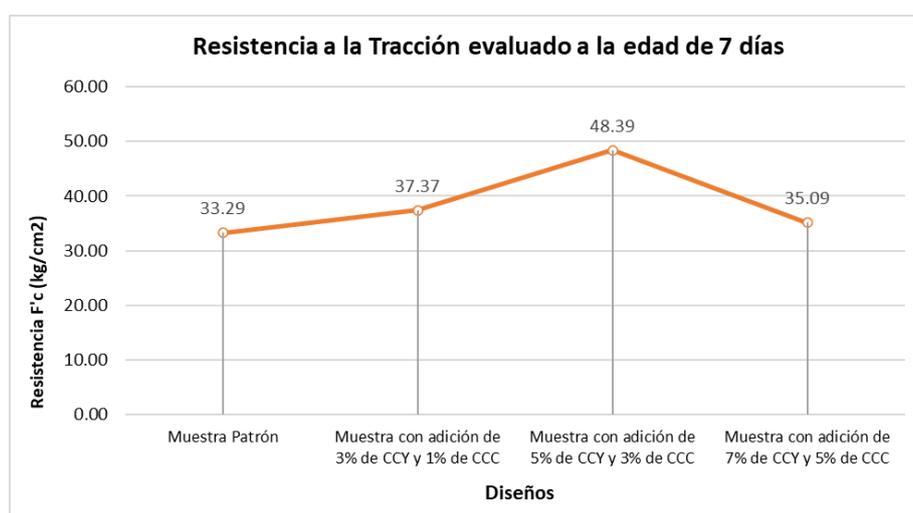


Figura 14. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a 7 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 14, el modelo patrón tiene una resistencia de 33.29 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 37.37 kg/cm², lo cual es superior al Patrón. La muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 48.39 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) revela una reducción considerable en la resistencia hasta 35.09 kg/cm², siendo superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 7 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

Tabla 17. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 14 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm2)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm2)
Muestra Patrón	23/03/2024	06/04/2024	14	38.54	39.39
				39.49	
				40.14	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	40.15	41.07
				41.02	
				42.03	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	49.97	50.82
				50.71	
				51.78	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	06/04/2024	14	37.58	36.08
				36.12	
				34.55	

Fuente: Elaboración propia

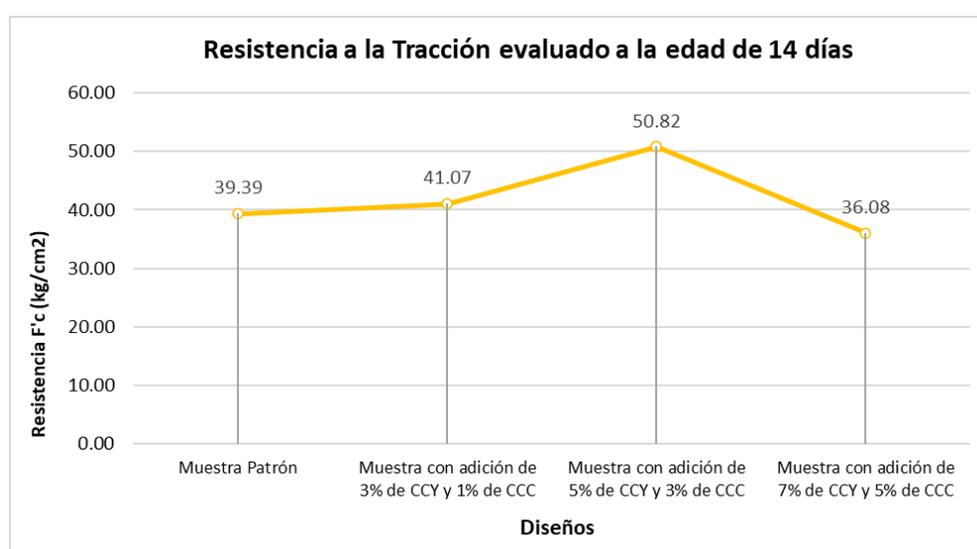


Figura 15. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a 14 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 15 el modelo patrón tiene una resistencia de 33.39 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 41.07 kg/cm², lo cual es superior al Patrón. La muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 50.82 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) expone una baja notoria en la resistencia hasta 36.08 kg/cm², siendo superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 14 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

Tabla 18. Resultados del ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días

Diseños	Fecha (Moldeo)	Fecha (Rotura)	Edad (Días)	Resistencia Diseño F'c = (kg/cm ²)	Resistencia Promedio F'c = (kg/cm ²)
Muestra Patrón	23/03/2024	20/04/2024	28	41.02	42.16
				42.09	
				43.36	
Muestra con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	53.30	54.12
				54.16	
				54.90	
Muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	57.49	58.52
				58.14	
				59.94	
Muestra con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC)	23/03/2024	20/04/2024	28	42.83	44.92
				45.35	
				46.58	

Fuente: Elaboración propia

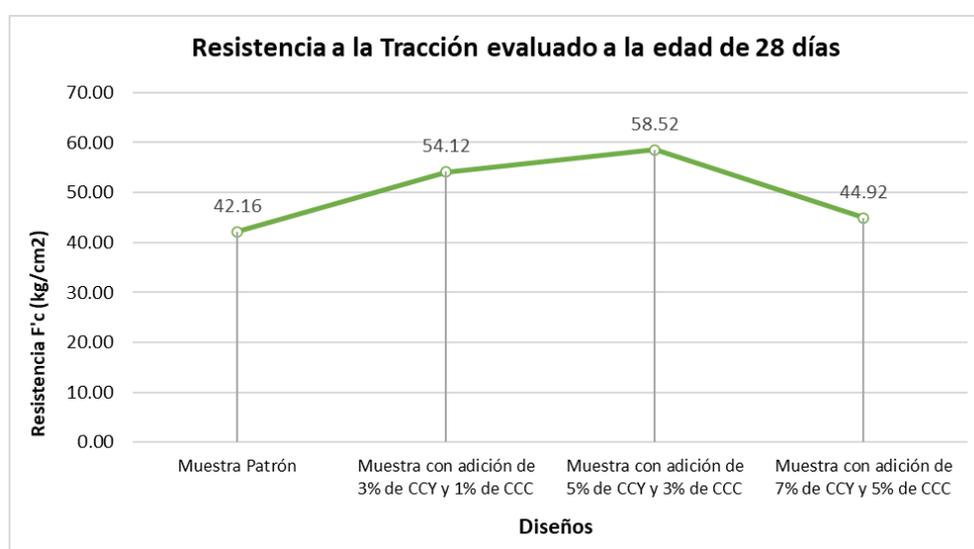


Figura 16. Representación gráfica de la Resistencia a la Tracción a 28 días

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 16, el modelo patrón tiene una resistencia de 42.16 kg/cm². El modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC) presenta una resistencia de 54.12 kg/cm², lo cual es superior al Patrón. La muestra con adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) tiene la resistencia más alta de todas, alcanzando 58.52 kg/cm². Asimismo, el modelo con adición de 12% (7% de CCY y 5% de CCC) revela una disminución en la resistencia hasta 44.92 kg/cm², siendo superior al Patrón. Por lo tanto, la mejor resistencia a la compresión a los 28 días en comparación con la muestra Patrón se obtiene con la adición de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

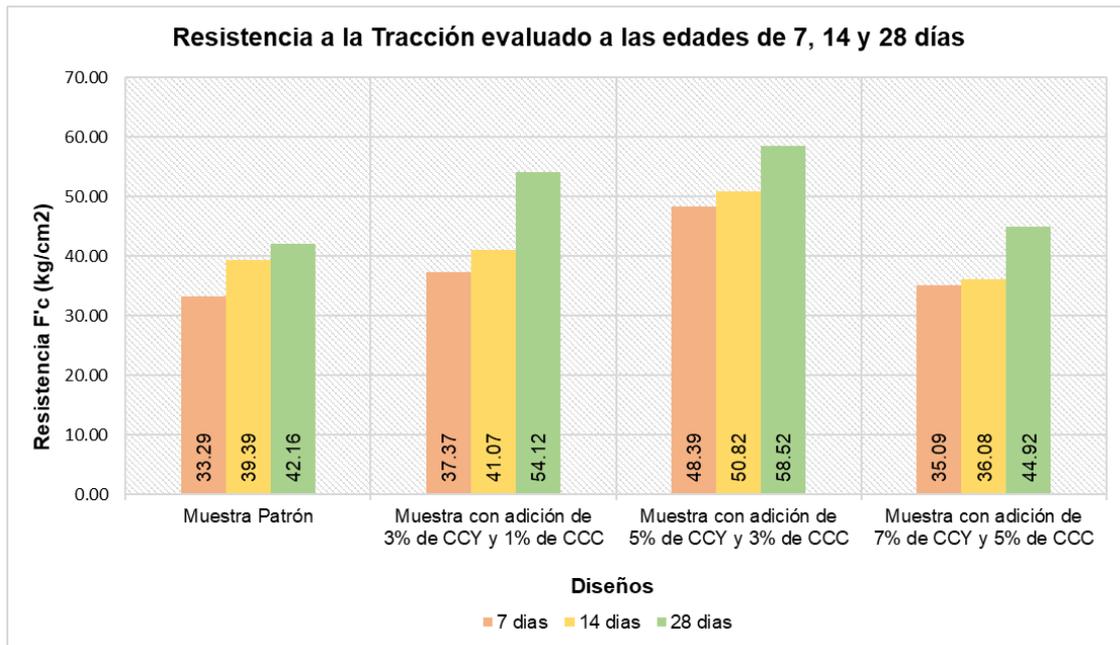


Figura 17. Tendencia del ensayo de Resistencia a la compresión $F'c=210\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 17 se visualiza la tendencia de los promedios de resistencia a la flexión evaluados a los 7, 14 y 28 días, tanto para el modelo patrón como para los modelos en distintas adiciones de la combinación de ceniza de cáscara de yuca y camote de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3%) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC) respectivamente. Por lo tanto, se registra un promedio más alto de resistencia con una magnitud de 58.52 kg/cm^2 en fusión al diseño con adición del 8% (5% de CCY y 3% de CCC) durante el período de evaluación de 28 días.

Análisis Estadístico de la Resistencia a la Compresión evaluado a los 28 días

Prueba de Normalidad

Hipótesis

H_0 = No existe normalidad en los valores de resistencia a la compresión para cada diseño evaluado a los 28 días.

H_a = Existe normalidad en los valores de resistencia a la compresión para cada diseño evaluado a los 28 días.

Nivel de Significancia

(0,05) 5% de rango de error o 95% de confiabilidad

Decisión

Si Sig.<0,05 la H0 se niega.

Si Sig.>0,05 la H0 no se niega.

Muestra

Nuestra muestra $n \leq 50$, por ello, se empleó la prueba Shapiro-Wilk.

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
n>50	n<=50

Tabla 19. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días

Diseño	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Modelo patrón	0.914	3	0.432
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	0.907	3	0.407
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	0.997	3	0.894
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	0.916	3	0.439

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, se puede observar que las significancias de los modelos evaluados superan el nivel de significancia, es decir que para cada diseño Sig > 0,05. Por consiguiente, la H0 no se niega.

Esto nos dice que existe normalidad en las magnitudes de resistencia a la compresión para cada diseño evaluado a los 28 días.

Prueba ANOVA

Hipótesis

H1 = Existe por lo menos un diseño que presenta una resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ significativamente diferente en contraste con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días.

H0 = Los diseños presentan resistencias a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ similares entre sí evaluado a la edad de 28 días.

Nivel de Significancia

(0,05)

Decisión

Si Sig.<0,05 la H0 se niega.

Si Sig.>0,05 la H0 no se niega.

Tabla 20. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días.

	Suma de Cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Entre grupos	555.958	3	185.319	53.526	0.0001
Dentro de grupos	27.698	8	3.462	-	-
Total	583.656	11	-	-	-

Elaboración Propia

En la tabla 20 detalla los hallazgos se puede visualizar un valor de significancia de 0.0001. Esto implica que, al ser inferior que la significancia 0.05 se niega la Ho. Por lo tanto, se concluye que existe al menos un diseño que presenta una resistencia de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ significativamente diferente en contraste con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días. Para identificar específicamente qué diseños presentan diferencias y en qué magnitud, se realizó la prueba de Tukey.

Prueba Post-Hoc de Tukey

Tabla 21. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Compresión evaluado a la edad de 28 días

Diseños	Diseños	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Modelo Patrón	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-15,08333*	1,51926	0,000	-19,9485	-10,2181
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-8,58333*	1,51926	0,002	-13,4485	-3,7181
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	1,83000	1,51926	0,641	-3,0352	6,6952
Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	Modelo Patrón	15,08333*	1,51926	0,000	10,2181	19,9485
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	6,50000*	1,51926	0,012	1,6348	11,3652
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	16,91333*	1,51926	0,000	12,0481	21,7785
Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	Modelo Patrón	8,58333*	1,51926	0,002	3,7181	13,4485
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-6,50000*	1,51926	0,012	-11,3652	-1,6348
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	10,41333*	1,51926	0,001	5,5481	15,2785

Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	Modelo Patrón	-1,83000	1,51926	0,641	-6,6952	3,0352
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-16,91333*	1,51926	0,000	-21,7785	-12,0481
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-10,41333*	1,51926	0,001	-15,2785	-5,5481

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Esta prueba revela que las comparaciones como el modelo patrón y con adición de 7% de CCY y 5% de CCC no presentan diferencias significativas entre sí. Por consiguiente, todos los demás contrastes entre los distintos diseños muestran diferencias notables, ya que sus valores de significancia son menores al grado de referencia (Sig < 0,05).

Tabla 22. Promedios de los ensayos de Resistencia a la compresión del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días

Diseño	N	1	2	3
Modelo Patrón	3	212.87		
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	3			227.96
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	3		221.46	
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	3	211.04		

La tabla 22 revela los promedios de la dimensión 1 del concreto evaluado a la edad de 28 días, comparando el grupo patrón con los grupos que contienen diferentes proporciones de CCY y CCC. Los datos muestran que la adición de estas cenizas potencia a la dimensión de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en contraste con el modelo patrón. Este aumento en la resistencia es significativo especialmente en el diseño del modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC, mostrando el mejor rendimiento a comparación con los otros diseños

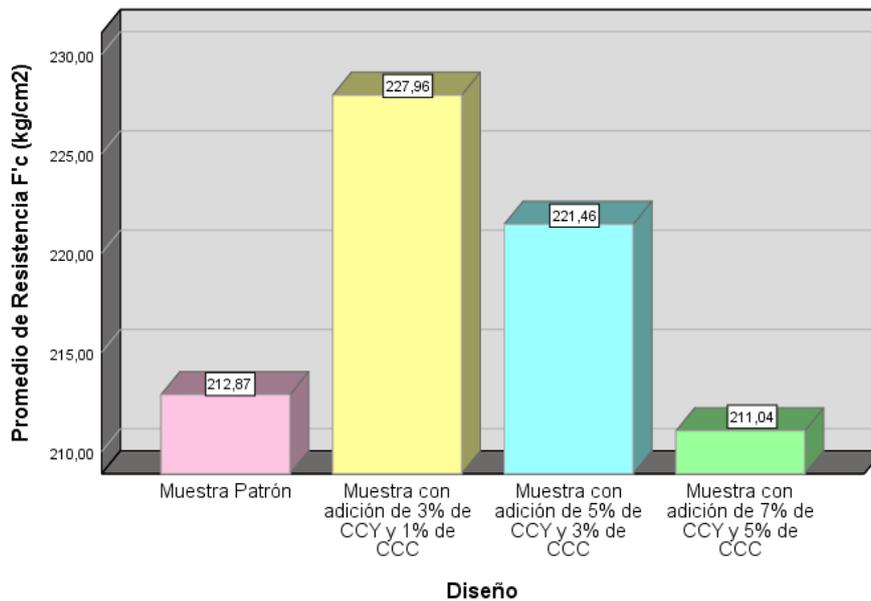


Figura 18. Promedios de las resistencias a la compresión en la edad de 28 días

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 18 se visualiza que el concreto con una adición de 3% de CCY y 1% de CCC presenta el promedio más alto de la dimensión 1 a los 28 días, alcanzando 227.96 kg/cm². En comparación, la muestra patrón tiene un promedio menor de 212.87 kg/cm².

Análisis de la Resistencia a la Flexión evaluado a los 28 días

Prueba de Normalidad

Hipótesis:

H₀ = No existe normalidad en los valores de resistencia a la flexión para cada diseño evaluado a los 28 días.

H_a = Existe normalidad en los valores de resistencia a la flexión para cada diseño evaluado a los 28 días.

Nivel de Significancia: (0,05)

Decisión:

Si Sig.<0,05 la H₀ se niega.

Si Sig.>0,05 la H₀ no se niega.

Muestra: Nuestra muestra n <= 50, por ello, se empleó la prueba Shapiro-Wilk.

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
n>50	n<=50

Resultados Estadísticos:

Tabla 23. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días

Diseño	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Modelo patrón	0.914	3	0.432
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	0.907	3	0.407
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	0.997	3	0.894
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	0.916	3	0.439

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, se puede observar que las significancias de los modelos evaluados superan el nivel de significancia, es decir que para cada diseño Sig > 0,05. Por consiguiente, la H0 no se niega. Esto nos dice que existe normalidad en los valores de la dimensión 2 para cada diseño evaluado a los 28 días.

Prueba ANOVA

Hipótesis:

H1 = Existe al menos un diseño que presenta una resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ significativamente diferente en comparación con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días.

H0 = Los diseños presentan resistencias a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ similares entre sí evaluado a la edad de 28 días.

Nivel de Significancia: (0,05)

Decisión:

Si Sig.<0,05 la H0 se niega.

Si Sig.>0,05 la H0 no se niega.

Tabla 24. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días.

	Suma de Cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Entre grupos	85.126	3	28.375	44.157	0.0002
Dentro de grupos	5.141	8	0.643	-	-
Total	90.266	11	-	-	-

En la tabla 24 detalla los resultados se puede visualizar un valor de significancia de 0.0002. Esto implica que, al ser inferior que la significancia 0.05, se niega la H0. Por lo tanto, se concluye que existe al menos un diseño que presenta una resistencia a la flexión significativamente diferente en contraste con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días.

Para identificar específicamente qué diseños presentan diferencias y en qué magnitud, se realizó la prueba de Tukey.

Prueba Post-Hoc de Tukey

Tabla 25. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Flexión evaluado a la edad de 28 días

Diseños	Diseños	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Modelo Patrón	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-5,01000*	0,65452	0,000	-7,1060	-2,9140
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-6,84000*	0,65452	0,000	-8,9360	-4,7440
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	-1,85333	0,65452	0,084	-3,9493	0,2427
Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	Modelo Patrón	5,01000*	0,65452	0,000	2,9140	7,1060
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-1,83000	0,65452	0,089	-3,9260	0,2660
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	3,15667*	0,65452	0,006	1,0607	5,2527
Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	Modelo Patrón	6,84000*	0,65452	0,000	4,7440	8,9360
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	1,83000	0,65452	0,089	-0,2660	3,9260
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	4,98667*	0,65452	0,000	2,8907	7,0827
Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	Modelo Patrón	1,85333	0,65452	0,084	-0,2427	3,9493
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-3,15667*	0,65452	0,006	-5,2527	-1,0607
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-4,98667*	0,65452	0,000	-7,0827	-2,8907

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Esta prueba revela que las comparaciones como el modelo patrón y con adición de 7% de CCY y 5% de CCC; muestra con adición de 3% de CCY y 1% de CCC y muestra con adición de 5% de CCY y 3% de CCC; no presentan diferencias significativas entre sí. Por consiguiente, todos los demás contrastes entre los distintos modelos exponen diferencias notables, ya que sus valores de significancia son menores al grado de referencia (Sig < 0,05).

Tabla 26. Promedios de los ensayos de Resistencia a la Flexión del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días

Diseño	N	1	2
Modelo Patrón	3	33.64	
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	3		38.65
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	3		40.48
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	3	35.49	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 26 presenta los promedios de la dimensión 2 del concreto evaluado a la edad de 28 días, comparando el grupo patrón con los grupos que contienen diferentes proporciones de CCY y CCC. Los datos exponen que existe una mejora en la dimensión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en contraste con el modelo patrón. Este aumento en la resistencia es significativo especialmente en el diseño del modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC, mostrando el mejor rendimiento a comparación con los otros diseños.

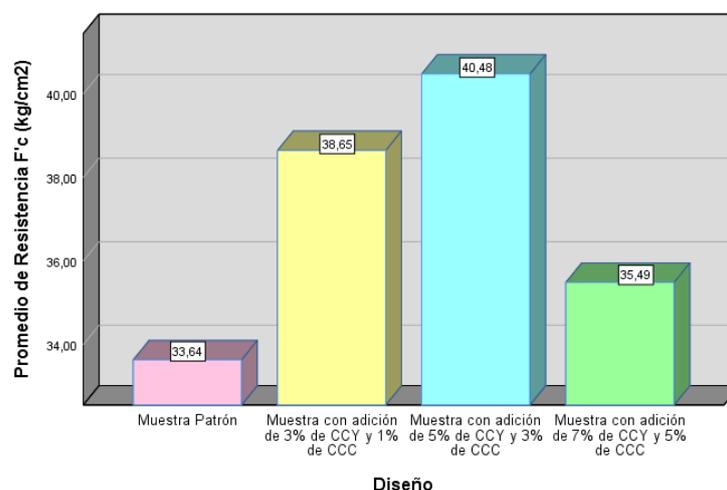


Figura 19. Promedios de las resistencias a la flexión en la edad de 28 días

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 19 se visualiza que el concreto con una adición de 5% de CCY y 3% de CCC presenta el promedio más alto de la dimensión 1 a los 28 días, alcanzando 40.48 kg/cm^2 . En comparación, la muestra patrón tiene un promedio menor de 33.64 kg/cm^2 .

Análisis de la Resistencia a la Tracción evaluado a los 28 días

Prueba de Normalidad

Hipótesis:

Ho = No existe normalidad en los valores de resistencia a la tracción para cada diseño evaluado a los 28 días.

Ha = Existe normalidad en los valores de resistencia a la tracción para cada diseño evaluado a los 28 días.

Nivel de Significancia: (0,05)

Decisión:

Si Sig.<0,05 la H0 se niega.

Si Sig.>0,05 la H0 no se niega.

Muestra: Nuestra muestra $n \leq 50$, por lo tanto, se tomó en cuenta la prueba Shapiro-Wilk.

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
n>50	n<=50

Tabla 27. Prueba de Normalidad para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días

Diseño	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Modelo patrón	0.914	3	0.432
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	0.907	3	0.407
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	0.997	3	0.894
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	0.916	3	0.439

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se visualiza que las significancias de los modelos evaluados superan el nivel de significancia, es decir que para cada diseño Sig > 0,05. Por consiguiente, la H0 no se niega. Esto nos dice que existe normalidad en las magnitudes de resistencia a la tracción para cada diseño evaluado a los 28 días.

Prueba ANOVA

Hipótesis:

H1 = Existe al menos un diseño que presenta una resistencia a la tracción del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ significativamente diferente en comparación con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días.

H0 = Los diseños presentan resistencias a la tracción del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ similares entre sí evaluado a la edad de 28 días.

Nivel de Significancia: (0,05)

Decisión:

Si $\text{Sig.} < 0,05$ la H0 se niega.

Si $\text{Sig.} > 0,05$ la H0 no se niega.

Tabla 28. Prueba de ANOVA para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días.

	Suma de Cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Entre grupos	530.779	3	176.926	97.231	0.000001
Dentro de grupos	14.557	8	1.820	-	-
Total	545.336	11	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 detalla los hallazgos un valor de significancia de 0.000001. Esto supone que, al ser inferior que la significancia 0.05, se niega la H0.

Por lo tanto, se concluye que existe al menos un diseño que presenta una dimensión 3 del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ significativamente diferente en contraste con los otros diseños evaluado a la edad de 28 días.

Para identificar específicamente qué diseños presentan diferencias y en qué magnitud, se realizó la prueba de Tukey.

Prueba Post-Hoc de Tukey

Tabla 29. Prueba de Comparaciones de Tukey para el ensayo de Resistencia a la Tracción evaluado a la edad de 28 días

Diseños	Diseños	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Modelo Patrón	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-11,96333*	1,10141	0,000	-15,4904	-8,4362
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-16,36667*	1,10141	0,000	-19,8938	-12,8396
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	-2,76333	1,10141	0,133	-6,2904	0,7638
Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	Modelo Patrón	11,96333*	1,10141	0,000	8,4362	15,4904
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-4,40333*	1,10141	0,017	-7,9304	-0,8762
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	9,20000*	1,10141	0,000	5,6729	12,7271
Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	Modelo Patrón	16,36667*	1,10141	0,000	12,8396	19,8938
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	4,40333*	1,10141	0,017	0,8762	7,9304
	Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	13,60333*	1,10141	0,000	10,0762	17,1304
Modelo con adición de 7% de CCY y 5% de CCC	Modelo Patrón	2,76333	1,10141	0,133	-0,7638	6,2904
	Modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC	-9,20000*	1,10141	0,000	-12,7271	-5,6729
	Modelo con adición de 5% de CCY y 3% de CCC	-13,60333*	1,10141	0,000	-17,1304	-10,0762

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Esta prueba revela que las comparaciones como el modelo patrón y con adición de 7% de CCY y 5% de CCC no presentan diferencias significativas entre sí. Por consiguiente, todos los demás contrastes entre los distintos diseños exponen diferencias notables, ya que sus valores de significancia son menores al grado de referencia (Sig < 0,05).

Tabla 30. Promedios de los ensayos de Resistencia a la tracción del concreto con la prueba Tukey evaluado a la edad de 28 días

Diseño	N	1	2	3
Modelo Patrón	3	42.16		
Modelo con adición de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	3		54.12	58.52
Modelo con adición de 8% (5% CCY y 3% CCC)	3			
Modelo con adición de 12% (7% CCY y 5% CCC)	3	44.92		

La tabla 27 revela los promedios de la dimensión 3 del concreto evaluado a la edad de 28 días, comparando el grupo patrón con los grupos que contienen diferentes proporciones de CCY y CCC. Los datos muestran que la adición de estas cenizas potencia la dimensión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en contraste con el modelo patrón. Este aumento en la resistencia es significativo especialmente en el diseño del modelo con adición de 3% de CCY y 1% de CCC, mostrando el mejor rendimiento a comparación con los otros diseños

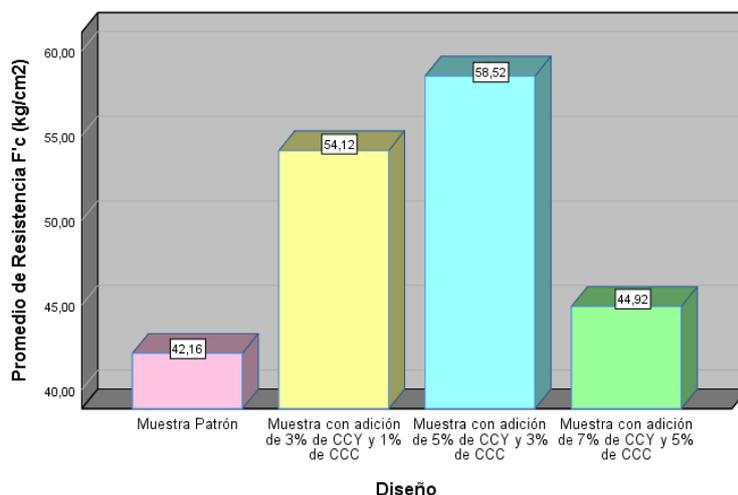


Figura 20. Promedios de las resistencias a la tracción en la edad de 28 días

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 20 se visualiza que el concreto con una adición de 5% de CCY y 3% de CCC presenta el promedio más alto de la dimensión 3 a los 28 días, alcanzando 58.52 kg/cm^2 . En comparación, la muestra patrón tiene un promedio menor de 42.16 kg/cm^2 .

IV. DISCUSIÓN

Respecto al objetivo principal, mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscaras de yuca y camote, Ilo, 2023, referente a la investigación de Castro y Valverde (2023), su objetivo de estudio fue examinar cómo la fibra de coco y la CCY afectan las propiedades de un concreto. Para ello, añadió 1.25%, 1.5% y 1.75% de fibra de coco mejorando todas las propiedades del concreto, mientras 6%, 7.5% y 10% de CCY solo mejoró todas las propiedades con una proporción del 6%. Sin embargo, la presente investigación en comparación con los autores mencionados, utilizo las cenizas de cáscara de yuca y camote en dosificaciones de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC), determinando que la combinación de estas cenizas mejora significativamente todas las propiedades mecánicas del concreto en todas sus raciones. Además, esta alternativa ofrece una reducción en el uso de cemento, disminuyendo así las emisiones de CO₂ asociadas a su producción, lo cual es fundamental para enfrentar los desafíos del cambio climático. Los resultados del estudio fueron comparados con investigaciones previas en torno a las propiedades mecánicas del concreto, específicamente la resistencia a la compresión, flexión y tracción. Se observó que la adición de cenizas de cáscara de yuca y camote tiene un impacto positivo en estas propiedades, aunque con ciertas limitaciones en cuanto a la cantidad óptima de adición. A continuación, se discuten los resultados de la investigación en comparación con estudios previos sobre las propiedades mecánicas del concreto, centrándose en la resistencia a la compresión, flexión y tracción.

A partir del primer objetivo específico: Optimizar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la adición de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023. Donaltus (2021), tuvo como objetivo informar del resultado de un experimento realizado utilizando cenizas de cáscaras de yuca (CPA) en cantidades variables para sustituir parcialmente el cemento, indico que la dureza a la compresión del concreto aumentaba con el incremento de la edad de curado, pero disminuía al aumentar el porcentaje de CPA. Sin embargo, la resistencia se mantuvo dentro del rango permisible de trabajabilidad para el concreto de acuerdo con la norma. En comparación con el autor, esta investigación mejoro la dimensión 1 del concreto

adicionando la combinación de CCY y CCC en proporciones de 4%, 8% y 12%. Sin embargo, se observó que aumenta su resistencia a medida que la edad del curado incrementa. También se registró el promedio de resistencia más alto con la dosificación de 4% y comenzó a disminuir cuando se aumentaba las combinaciones de dosificación de 8% y 12% durante el período de evaluación de 28 días de curado. Este comportamiento es consistente con estudios previos que han señalado que la adición excesiva de cenizas puede afectar negativamente las propiedades mecánicas del concreto, posiblemente debido a la disminución de la cantidad de cemento activo en la mezcla. Sin embargo, los resultados obtenidos con el 4% de cenizas indican que esta proporción es efectiva para mejorar la resistencia a la compresión sin comprometer la integridad estructural del concreto. Además, el uso de estos componentes es un beneficio adicional en términos de sostenibilidad, ya que contribuye a la reducción del consumo de cemento, disminuyendo así las emisiones de CO₂ asociadas a su producción.

Con respecto al segundo objetivo específico: Aumentar la resistencia a la flexión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la inserción de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023. Con respecto a la investigación de Castro y Valverde (2023), en cuanto a la resistencia a la flexión, se elevó de 30.8 a 32.6 kg/cm² con un 6% de CCY, y a 35.2 kg/cm² con un 1.75% de fibra de coco. Por lo tanto, se concluyó que la CCY mejoró las propiedades mecánicas con respecto a la prueba de flexión con una proporción del 6% de CCY y 1.75% de fibra de coco. En contraste con los autores, la investigación mejoró la dimensión 2 del concreto adicionando la combinación de CCY y CCC en proporciones de 4%, 8% y 12%. Sin embargo, se observó que aumenta su resistencia a medida que la edad del curado incrementa. También se registró el promedio de resistencia más alto con la dosificación de 4% y comenzó a disminuir cuando se aumentaba las combinaciones de dosificación de 8% y 12% durante el período de evaluación de 28 días de curado. Una posible explicación para la disminución de la resistencia con mayores dosificaciones de cenizas es que las partículas de cenizas pueden no integrarse de manera óptima con la matriz de cemento en porcentajes elevados, afectando la cohesión interna del concreto. Por lo tanto, se recomienda utilizar proporciones más bajas de CCY y CCC para maximizar

los beneficios en cuanto a resistencia a la flexión, sin comprometer la durabilidad y el desempeño estructural del material.

En contraste con el tercer objetivo específico: Incrementar la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ incluyendo la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023. Referente a los autores Ofuyatan et al. (2018), en cuanto a la dureza a la tracción aumenta con la edad del curado, pero se baja conforme al porcentaje de CCY se eleva del 5% al 25%. El estudio recomienda que el hormigón elaborado con CCY se pueda utilizar para trabajos de construcción ligeros donde la alta resistencia no es un requisito importante pero donde la durabilidad sí es una preocupación importante. Asimismo, la presente investigación mejoro la dimensión 3 del concreto adicionando la combinación de CCY y CCC en proporciones de 4%, 8% y 12%. Sin embargo, se observó que aumenta su resistencia a medida que la edad del curado incrementa. También se registró el promedio de resistencia más alto con la dosificación de 8% y comenzó a disminuir cuando se aumentaba las combinaciones de dosificación de 4% y 12% durante el período de evaluación de 28 días de curado. A porcentajes más altos, las cenizas podrían generar una menor cohesión interna, disminuyendo así la capacidad del material para resistir fuerzas de tracción. No obstante, los resultados obtenidos con el 8% de adición son prometedores y demuestran que las cenizas de yuca y camote pueden ser efectivamente utilizadas como un aditivo para mejorar las propiedades de tracción del concreto en ciertas aplicaciones.

La investigación presentada no solo confirma que las cenizas de cáscara de yuca y camote pueden mejorar las propiedades mecánicas del concreto, sino que también demuestra que la proporción de adición es un factor crucial para determinar su efectividad. Las mejores mejoras se observaron con una dosificación de 4% para la resistencia a la compresión y flexión, y con 8% para la resistencia a la tracción. Estos resultados indican que la combinación de cenizas puede ofrecer una alternativa viable y sostenible para optimizar las propiedades del concreto en la industria de la construcción.

En términos de sostenibilidad, esta investigación destaca el valor de utilizar cenizas en la construcción. El uso de cenizas de cáscara de yuca y camote no solo reduce la dependencia del cemento, sino que también contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que es crucial en la lucha contra el

cambio climático. Además, la reutilización de estos residuos en la industria de la construcción promueve la economía circular, proporcionando una solución efectiva tanto en términos económicos como ambientales.

V. CONCLUSIONES

- Primera: El objetivo general de este proyecto concluyó que la adición de la combinación de CCY y CCC en proporciones 4%, 8% y 12% potencia las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. De igual forma, se comprobó que hubo un incremento en las resistencias del concreto en todas los modelos experimentales con adición de la combinación de cenizas de CCY y CCC a comparación de las muestras patrón. Este incremento variaba de acuerdo con la edad del curado y la proporción de porcentaje de cenizas.
- Segunda: En relación con el primer objetivo específico del análisis, los resultados indicaron que se consiguió una resistencia a la compresión de 212.87 kg/cm^2 en relación con el diseño del modelo patrón con 0% de adición de CCY y CCC. Asimismo, se adquirió un 227.96 kg/cm^2 con la fracción de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 221.46 kg/cm^2 con la fracción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 211.04 kg/cm^2 con la fracción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC). Todos estos resultados fueron evaluados durante el período de 28 días de curado. Por lo tanto, se concluyó que se optimizó con la inserción de la combinación de CCY y CCC en fracciones de 4% (3% de CCY y 1% de CCC).
- Tercera: Basándose en el segundo objetivo específico de la investigación, los resultados indicaron que se alcanzó una resistencia a la flexión de 33.64 kg/cm^2 en relación con el diseño del modelo patrón con 0% de adición de CCY y CCC. Asimismo, se adquirió un 38.56 kg/cm^2 con la fracción de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 40.48 kg/cm^2 con la fracción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 35.49 kg/cm^2 con la fracción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC). Todos estos resultados fueron evaluados durante el período de 28 días de curado. Por lo tanto, se concluyó que su incremento con la inserción de la combinación de CCY y CCC en fracciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).
- Cuarta: En función al tercer objetivo específico de la investigación, los resultados indicaron que se adquirió una resistencia a la tracción de 42.16 kg/cm^2 en relación con el diseño del modelo patrón con 0% de adición de CCY y CCC. Asimismo, se adquirió un 54.12 kg/cm^2 con la fracción de 4% (3%

de CCY y 1% de CCC), 58.52 kg/cm² con la fracción de 8% (5% de CCY y 3% de CCC) y 44.92 kg/cm² con la fracción de 12% (7% de CCY y 5% de CCC). Todos estos resultados fueron evaluados durante el período de 28 días de curado. En consecuencia, se concluyó que su incremento incluye la combinación de CCY y CCC en fracciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC).

VI. RECOMENDACIONES

- Primera: Teniendo en cuenta los resultados, es crucial continuar explorando el uso de residuos de proceso alimentario, como cáscaras de tubérculos y someterlos a un proceso de calcinación para obtener cenizas de estos materiales, como las cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC) e incorporarlas al concreto para potenciar sus propiedades mecánicas. Para ampliar su aplicación, se necesita realizar investigación experimental que demuestre su viabilidad.
- Segunda: Se recomienda que para optimizar la dimensión 1 del concreto $f'_c=210$ kg/cm² se debe incorporar la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), al tenerla en 212.87 kg/cm² a contraste de los demás diseños.
- Tercera: Asimismo, se sugiere para aumentar la dimensión dos del concreto $f'_c=210$ kg/cm², se debe añadir la combinación de CCY y CCC en proporciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC), al tenerla en 40.48 kg/cm² mayor a comparación de los demás diseños.
- Cuarto: En cuanto a incrementar la dimensión tres del concreto $f'_c=210$ kg/cm² se recomienda agregar la combinación de CCY y CCC en proporciones de 8% (5% de CCY y 3% de CCC), porque obtuvo un 42.16 kg/cm² mayor a comparación de los demás diseños.

REFERENCIAS

- Ahmad, Jawad, Zhou, Zhiguang y Farouk, Ahmed. 2023. Structural properties of concrete reinforced with bamboo fibers: a review. *Journal of Materials Research and Technology*,. 2023, Vol. 24.
- Ajibade, Musbau, Ewaen, Efe y Adisa, Kolawole. 2012. Structural Strength Characteristics of Cement-Cassava Peel Ash Blended Concrete. *Civil and Environmental Research*. [En línea] 2012.
<https://www.iiste.org/Journals/index.php/CER/article/view/3541>.
- Alvarez, María Laura Coenish. 1997. El plástico y sus usos. *El ABC de los plásticos*. s.l. : Universidad Iberoamericana, 1997.
- Alyami , Mana , y otros. 2023. Effect of agricultural olive, rice husk and sugarcane leaf waste ashes on sustainable ultra-high-performance concrete. *Journal of Building Engineering*. 2023, Vol. 72, 1.
- Angulo Zabala, Obed y Viera Rodríguez, Juan David. 2019. Evaluación del efecto de la ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia a la compresión de concretos simples. Tesis (Para obtener el grado de Ingeniero). s.l., Córdoba : Universidad de Córdoba, 2019.
- Aristizábal, Johanna, Sánchez, Teresa y Mejía Lorío, Danilo. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. *ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN*. 2007.
- Castillo Piscocoya, Gustavo Eduardo, y otros. 2021. Uso de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria. 2021, Vol. 5, 13, págs. 123–142.
- Castro Maldonado, John Jairo, Gómez Macho, Leidy Katherine y Camargo Casallas, Esperanza. 2023. La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. 2023, Vol. 27, 75, págs. 140-174.
- Castro Mendoza, Javier Andershoni y Valverde Gamarra, Sergio Alexander. 2023. Efecto de la ceniza de yuca y coco en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², Comas 2023. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2023.
- Chávez Sánchez, Elizabeth, y otros. 2020. Resistencia a la tracción diametral in vitro de cinco cementos dentales usados como cementantes de puentes y coronas en prótesis fijas. *Revista Estomatológica Herediana*. 2020, Vol. 30, 2.
- Chimmaobi, Ogonna, Elvis, Mbadike y George, Uwadiogwu Alaneme. 2020. Characterisation and Use of Cassava Peel Ash in Concrete Production.

- Computational Engineering and Physical Modeling*. 2020, Vol. 3, 2, págs. 12-28.
- Cisneros Caicedo, Alicia, y otros. 2022. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. *Revista Científica*. 2022, Vol. 8, 1.
- CONDORI. 2018. *Presentó la tesis titulada Análisis del comportamiento mecánico del concreto con adición de virutas de acero recicladas*,. 2018.
- Coronel Sánchez, Yan Carlos, Altamirano Tocto, Luis Fernando y Muñoz Pérez, Sócrates Pedro. 2022. Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*. 2022, Vol. 25, 49, págs. 321-329.
- Damayanti, S, Aulia, T y Hayati, Y. 2020. The effect of fishbone fiber and rice husk ash additive on the mechanical properties of normal concrete. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2020, Vol. 933, págs. 1-9.
- Daniel Omoikhoje, Izegaegbe, y otros. 2022. APPLICATION, CHEMICAL COMPONENT AND THE BIOREFINERY OF IPOMOEAE BATATAS WASTES TO SUGAR. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. 2022, Vol. 4, 7.
- Donaltus, Emeka. 2021. *Efecto de la ceniza de cáscara de yuca (CPA) como aglutinante alternativo en el hormigón*. España : Nuestro Conocimiento, 2021.
- El problema, el objetivo, la hipótesis y las variables de la investigación*. Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. 2020. 2, 2020, Portal de la Ciencia, Vol. 1, págs. 1-71.
- Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa*. Sánchez Molina, Arturo Alexander y Murillo Garza, Angélica. 2021. 2, 2021, Debates por la historia, Vol. 9, págs. 147-181.
- Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado*. Mucha-Hospinal, Luis Florencio, y otros. 2021. 1, 2021, Desafíos, Vol. 12, págs. 50-57.
- Factores que influyen en la resistencia a la compresión del hormigón. Estado del arte*. León Consuegra, Liset y Rodríguez García, Carlos . 2022. 3, 2022, Revista de Arquitectura e Ingeniería, Vol. 16, págs. 1-12.
- Gómez Escalonilla, Gloria. 2021. Métodos y técnicas de investigación utilizados en los estudios sobre comunicación en España. *Revista Mediterránea*. 2021, Vol. 12, 1.

- Guerrero Támara, Vidal. 2022. Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. 2022, Vol. 2, 1, págs. 13-27.
- Hernández González, Osvaldo. 2021. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2021, Vol. 37, 3.
- Isique Valverde, Marcelo Javier y Sing Lezama, Jorge Luis. 2017. INFLUENCIA DE LA HIDRÓLISIS QUÍMICA EN LAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS Y FUNCIONALES DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES DE PAPA, CAMOTE Y YUCA. Tesis (Para obtener el Grado de Ingeniero Agroindustrial). s.l., Chimbote : Universidad Nacional del Santa, 2017.
- Lozada, Jose. 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*. 2014, Vol. 3, 1.
- Miranda Espitia, Angélica Noelia. 2021. Comportamiento Mecánico del Concreto con Adición de Fibras Naturales (Bagazo de Caña) y Fibras Sintéticas (Polipropileno). Tesis (Para obtener el grado de Maestría En Ingeniería Civil). Bogota : Universidad Nueva Granada, 2021.
- Murugan, Senthil. 2020. Mechanical Properties of Materials: Definition, Testing and Application. 2020, Vol. 6, 2, págs. 28-38.
- Nascentes Borges , Ana Paula Silva, Castro Motta , Leila Aparecida y Bernardes Pinto , Eliane. 2019. Estudo das propriedades de concretos com adição de fibras vegetais e de polipropileno para uso em paredes estruturais. *Revista Materia*. 2019, Vol. 24, 2.
- Ofuyatan, Olatokunbo, y otros. 2018. Assessment of strength properties of cassava peel ash-concrete. *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2018, Vol. 9, 1, págs. 965–974.
- Ogbonna, C, Mbadike, E. M y Alaneme, G U. 2020. EFFECTS OF CASSAVA-PEEL-ASH ON MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE. *Umudike Journal of Engineering and Technology (UJET)*. 2020, Vol. 6, 2, págs. 61-75.
- Ogork, E N y Araga, A O. 2015. POTENTIALS OF CASSAVA PEEL POWDER (CPP) AS ADMIXTURE IN. *JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (JET)*. 2015, Vol. 10, 1, págs. 7-15.
- Ojewumi Modupe, Elizabeth, y otros. 2018. Bio-Conversion of Sweet Potato Peel Waste to BioEthanol Using *Saccharomyces Cerevisiae*. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research (eIJPPR)*. 2018, Vol. 8, 3, págs. 46-54.
- Posso Pacheco, Richar Jacobo y Bertheau, Edda Lorenzo . 2020. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. 2020, Vol. 24, 3, págs. 205–223.

Renee Vidal, Adria, Zaucedo Zuñiga, Alejandra y Ramos García, Margarita. 2018. Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*. 2018, Vol. 19, 2, págs. 1-15.

Resistencia de un Concreto con Arena del Rio y Paja Andina Peruana. Ticona-Aro, Esau y De la Cruz-Vega, Sleyther Arturo. 2024. 1, 2024, *Revista Docentes 2.0*, Vol. 17, págs. 183–192.

Salazar, Edwar. 2021. *Propiedades del mortero para albañilería incorporando*. s.l., Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.

Tahuiton Mora, Antonio, Muciño Vélez, Alberto y Guillén Guillén, César Armando. 2022. Desempeño mecánico de concretos con agregados RCD, por método ACI y por volumen. 2022, Vol. 13, 26, págs. 181–195.

Vizcaíno Zúñiga, Paulina Iveth, Cedeño Cedeño, Ricardo Javier y Maldonado Palacios, Israel Alejandro. 2023. *Metodología de la investigación científica: guía práctica*. 2023, Vol. 7, 4, págs. 9723-9762.

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cascara de yuca y camote, Ilo, 2023

Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 La combinación de las cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC)	Según Ogork y Araga (2015), en su artículo comenta que la ceniza de cáscara de yuca presenta la capacidad de prolongar tanto el tiempo de fraguado inicial como el final en la composición de la pasta de cemento. Esta característica la posiciona como un aditivo viable para retardar el proceso de fraguado en la producción de concreto.	Se procederá a la recolección de las cáscaras de yuca y camote (residuos del proceso alimentario) que se someterán a un proceso de calcinación en hornos de laboratorio para obtener las cenizas CCY y CCC; posteriormente se agregara esta combinación en los diferentes porcentajes establecidos (4%, 8% y 12%). al diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para modificar las propiedades de estos, estudiando sus propiedades modificadas mediante ensayos de laboratorio (compresión y flexión).	Dosificación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote	Peso	kg	Razón
	Según Ojewumi et. al (2018), la ceniza de cáscara de camote contiene minerales, almidón y carbohidratos totales, pero una cantidad muy pequeña de azúcares reductores, que pueden ser utilizados para mejorar las propiedades del concreto.			Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)	%	
				Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)		
				Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 12% (7% de CCY y 5% DE CCC)		
Variable 2 Propiedades mecánicas del concreto	Según Mora, Álvarez y Hernández (2009), las propiedades mecánicas de un material se relacionan con la resistencia de cada uno de los componentes que forman dicho material ante las fuerzas externas a las que se ven expuestos.	Se procedera adicionar la combinación de CCY y CCC en la mezcla del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en las dosificaciones de 4% (3% de CCY y 1% de CCC), 8% (5% de CCY y 3%) y 12% (7% de CCY y 5% de CCC), para posteriormente realizar los ensayos respectivos de compresión y flexión a los especímenes de concreto con el propósito de determinar las propiedades mecánicas.	Concreto en estado fresco	Trabajabilidad	Nominal	
				Consistencia	Nominal	
			Resistencia a la compresión Resistencia a la tracción Resistencia a la flexión	Resistencia	kg/cm^2	
				Modulo de rotura	kg/cm^2	
				Edad del concreto	días	
				Temperatura	Grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$)	

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023

Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1 (Variable Independiente):	Dosificación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC).	Peso	Fichas de recolección de datos.	Tipo de Investigación Aplicada	
¿Como mejorarían las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² adicionando cenizas de cáscaras de yuca y camote, Ilo, 2023?	Mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023	La adición de cenizas de cáscara de yuca y camote mejora las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023.	La combinación de las cenizas de cáscara de yuca (CCY) y camote (CCC)		Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 4% (3% de CCY y 1% de CCC)		Enfoque de Investigación Cuantitativo	
					Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 8% (5% de CCY y 3% de CCC)			Diseño de Investigación Experimental
					Porcentaje de la combinación de CCY y CCC de 12% (7% de CCY Y 5% DE CCC)			
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 2 (Variable Dependiente):	Concreto en estado fresco	Trabajabilidad	- Observación - Reporte de ensayos del laboratorio.	Población Número de especímenes elaborados	
¿Con la adición de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% optimizaría la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023?	Optimizar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023.	La adición de la combinación de cenizas cáscaras de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% optimiza la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023.	Propiedades mecánicas del concreto		Consistencia		Muestra Número de especímenes (cilíndricos y prismáticos) ensayados	
					Concreto en estado endurecido: -Resistencia a la compresión			Resistencia
¿Con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% aumentaría la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo,2023?	Aumentar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023.	La incorporación de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%,8% y 12% aumenta la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023.			-Resistencia a la tracción		Módulo de rotura	
					-Resistencia a la flexión		Edad del concreto (7,14 y 28)	
¿Con la inclusión de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% incrementara la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023?	Incrementar la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm ² incluyendo la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12%, Ilo, 2023.	La inclusión de la combinación de cenizas de cáscara de yuca y camote en proporciones de 4%, 8% y 12% incrementa la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Ilo, 2023.			Temperatura			

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO

OBSERVADOR		Bach. Isabel Lucía Florez Navarro						
PROYECTO		"Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'C=210 kg/cm ² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023"						
LABORATORIO								
FECHA		N° de probetas						
RELACION A/C		F'C		210 kg/cm ²				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA FLEXIÓN						
Código	Fecha de moldeo	Edad	Diámetro	Altura	Lectura Dial (kN)	Carga Máxima (kg)	Carga Maxima kg/cm ²	Ubicación de la Fractura

[Handwritten Signature]
 MIGUEL ANGEL RUIZ OCHAMAN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 139154

LABORATORIO GEOTECHNA
 PERU

[Handwritten Signature]

Edwin Ivan Arcovallo Calatayud
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 237045

LABORATORIO GEOTECHNA
 PERU

Ing. Rommel Chuzandá Ayala
 CIP N° 139154
 Jefe de Laboratorio de Suelos

REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

OBSERVADOR		Bach. Isabel Lucía Florez Navarro							
PROYECTO		"Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'C=210 kg/cm2 adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023"							
LABORATORIO									
FECHA				N° de probetas					
RELACION A/C				F'C		210 kg/cm2			
ENSAYO		RESISTENCIA A LA TRACCIÓN							
Código	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad	Diámetro	Altura	Lectura Dial (kN)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm2)	

Miguel Ángel Ruiz Cordero
LABORATORIO GEOTECNIA
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 PERÚ
 Reg. CIP N° 139254

Edwin Juan José Gallegos
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 237045

Román Chuzupán Ayala
LABORATORIO GEOTECNIA
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 PERÚ
 Ing. Román Chuzupán Ayala
 CIP N° 10942
 Jefe de Laboratorio de Suelos

Anexo 4. Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA identificado con CIP N° 107132, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo ISABEL LUCÍA, FLOREZ NAVARRO quien elabora la tesis titulada:

“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL	38
-------------------------	----

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

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

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

Ilo, 20 de mayo del 2024



Firma del experto

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, MIGUEL ANGEL RUIZ OCHARAN identificado con CIP N° 139254, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo ISABEL LUCÍA, FLOREZ NAVARRO quien elabora la tesis titulada:

“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL	38
-------------------------	----

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

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

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

Ilo, 20 de mayo del 2024



Firma del experto

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, EDWIN IVAN AROCUTIPA CALATAYUD identificado con CIP N° 237045, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo ISABEL LUCÍA, FLOREZ NAVARRO quien elabora la tesis titulada:

“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

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

VALORACION TOTAL	38
-------------------------	----

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

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

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

Ilo, 20 de mayo del 2024




Firma del experto

Anexo 5. Panel Fotográfico

PANEL FOTOGRÁFICO	
Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'C=210 kg/cm ² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023	
Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía	
	
FOTO N1	FOTO N2
Recolección de cáscara de yuca y camote	Calcinación de las cascaras de yuca y camote hasta transformarlas en cenizas.
	
FOTO N3	FOTO N4
Preparación de los materiales para el diseño de mezcla patrón y con adición de cenizas.	Tamizaje del agregado fino y grueso
PANEL FOTOGRÁFICO	

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023

Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía



FOTO N5

Adición de ceniza en dosificaciones adecuadas a la mezcla de concreto para muestras con adición de cenizas.



FOTO N6

Concreto obtenido para la elaboración de probetas para la muestra patrón y muestras con adición de cenizas.



FOTO N7

Comprobación de la temperatura del concreto



FOTO N8

Varillado para la Prueba de asentamiento del concreto

PANEL FOTOGRÁFICO

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023

Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía



FOTO N9

Cono de Abrams



FOTO N10

Verificación del asentamiento del concreto



FOTO N7

Varillado de la mezcla del concreto



FOTO N8

Vaciado de concreto para muestras patrón y muestras con adición de cenizas.

PANEL FOTOGRÁFICO

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto $F'_{C}=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023

Autor: Bach. Florez Navarro, Isabel Lucía



FOTO N9

Curado de concreto 7, 14 y 28 días.



FOTO N10

Ensayo resistencia a la compresión



FOTO N7

Ensayo resistencia a la flexión



FOTO N8

Ensayo resistencia a la tracción

Anexo 6. Certificados de Ensayos de Laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F^c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024 MUESTRA PATRON

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

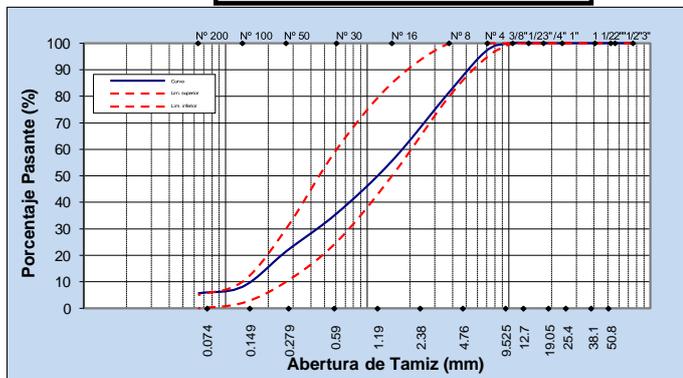
TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones	
Denominación	mm			ASTM C33	
3"	75.300				
2 1/2"	56.500				
2"	52.400	0.00	100.00		
1 1/2"	40.800	0.00	100.00		
1"	23.900	0.00	100.00		
3/4"	17.690	0.00	100.00		
1/2"	13.900	0.00	100.00		
3/8"	10.700	0.00	100.00	100	100
N° 4	7.100	2.45	97.55	95	100
N° 8	3.800	16.00	81.55	80	100
N° 16	1.500	25.93	55.62	50	85
N° 30	0.610	19.85	35.77	25	60
N° 50	0.268	14.28	21.49	10	30
N° 100	0.132	13.37	8.12	2	10
N° 200	0.064	2.43	5.69	0	5

Muestra : Agregado Fino
Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Mod. Fineza : 3.00

OBSERVACIONES:
Nota: El módulo de Finura se encontrara entre 2.3-----3.1

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 10242
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por:	Revizado por:	APROBADO POR:
Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

MUESTRA PATRON

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

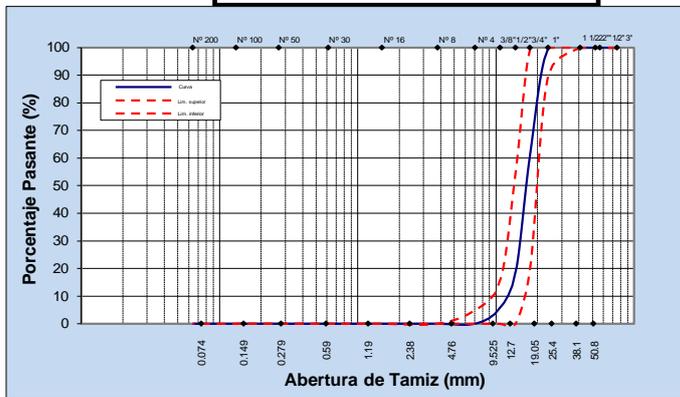
TAMIZ		%	%	Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	75.300	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	56.500	0.00	100.00	100	100
2"	52.400	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	40.800	0.00	100.00	100	100
1"	23.900	0.00	100.00	100	100
3/4"	17.690	38.59	61.41	90	100
1/2"	13.900	42.96	18.45	20	55
3/8"	10.700	12.90	5.55	0	15
Nº 4	7.100	5.55	0.00	0	5
Nº 8	3.800	0.00	0.00	0	0
Nº 16	1.500	0.00	0.00	0	0
Nº 30	0.610	0.00	0.00	0	0
Nº 50	0.268	0.00	0.00	0	0
Nº 100	0.132	0.00	0.00	0	0
Nº 200	0.064	0.00	0.00	0	0

Muestra : Agregado Grueso
 Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Ø Máx. nominal : 3/4 "
 Mod. Fineza : 7.33

OBSERVACIONES:
 Se deberá tener en cuenta el exceso de finos no debe estar más de lo permitido de acuerdo a módulo de fineza.

CURVA GRANULOMÉTRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	REVISADO POR: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
--	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO**

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

PROCEDENCIA : ICUY (san pablo) MUESTRA PATRON

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Nº Recipiente	M-1	M-2
Peso Recipiente	0.00	0.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	4005.00	588.00
Peso Recipiente + Muestra seca	4000.00	586.00
Humedad (%)	0.13	0.34
Humedad Promedio	0.13 %	0.34 %

PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.89	3220.89	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11905.00	12150.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.502	1.578

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	411.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40
Gravedad Específica	2.636
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.636 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	1.35 %

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	134.25
Peso muestra seca	127.21
Peso muestra + matraz + H ₂ O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H ₂ O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H ₂ O	370.12
Gravedad Específica	2.690
Absorción	5.53
Gravedad Específica (valor promedio)	2.690 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	5.53 %



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Revizado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN :Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE :BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD :UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA :ICUY (san pablo)

FECHA :22/03/2024

DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 kg / cm²

Procedencia del material :ICUY (san pablo)

Tipo de Cemento : Yura Tipo I P

P.e.= 2.80

Propiedades Físicas	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/4"	-
Módulo de fineza	7.33	3.00
Peso específico	2.636	2.690
Peso unitario (suelto)	1.501	1.502
Peso unitario (varillado)	1.625	1.58
% Humedad natural	0.13	0.34
% Absorción	1.35	5.53

CONSIDERACIONES:

Slump	3" a 4"
Agua	184.00
Aire atrapado	3.50
Relación agua-cemento	0.467
Volumen del agregado grueso	0.600

Materiales para 1 m ³ de Concreto	Volumen Absoluto (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.184	184.000
Cemento	0.141	394.004
Aire	0.035	
Agregado Grueso	0.370	975.145
Agregado Fino	0.270	726.954

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.234	233.733
Cemento	0.141	394.004
Agregado Grueso	0.370	976.364
Agregado Fino	0.271	729.435

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.85	2.48	0.59
En volumen	1.00	1.93	2.63	1.66
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	78.68	105.32	25.21

Observaciones: Tener cuidado con la temperatura de los materiales para vaciado se recomienda proteger el Agregado

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

Factor Cemento 9.27 Bls/m³



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI-NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma
 CIP N. 10440
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 LABORATORIO GEOTECNIA
 ILO - PERU



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA

Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024 DISEÑO (1) 3% de Cascara de Yuca 1% Cascara de Camote

ANALISIS GRANULOMETRICO (ASTM C-136)

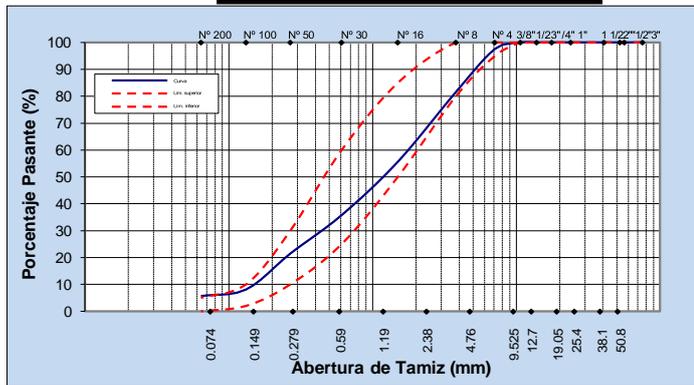
TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones ASTM C33	
Denominación	mm				
3"	75.300				
2 1/2"	56.500				
2"	52.400	0.00	100.00		
1 1/2"	40.800	0.00	100.00		
1"	23.900	0.00	100.00		
3/4"	17.690	0.00	100.00		
1/2"	13.900	0.00	100.00		
3/8"	10.700	0.00	100.00	100	100
N° 4	7.100	2.45	97.55	95	100
N° 8	3.800	16.00	81.55	80	100
N° 16	1.500	25.93	55.62	50	85
N° 30	0.610	19.85	35.77	25	60
N° 50	0.268	14.28	21.49	10	30
N° 100	0.132	13.37	8.12	2	10
N° 200	0.064	2.43	5.69	0	5

Muestra : **Agregado Fino**
 Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Mod. Fineza : 3.00

OBSERVACIONES:
 Nota: El módulo de Finura se encontrara entre 2.3-----3.1

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 102732
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por:	Revizado por:	APROBADO POR:
Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

DISEÑO (1) 3% de Cascara de Yuca 1% Cascara de Camote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

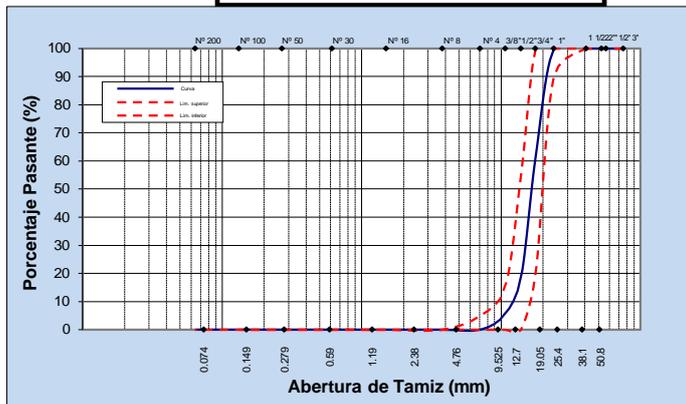
TAMIZ		%	%	Especificaciones	
Denominación	mm			Retenido	Pasante
3"	75.300	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	56.500	0.00	100.00	100	100
2"	52.400	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	40.800	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	38.59	61.41	90	100
1/2"	12.500	42.96	57.04	20	55
3/8"	9.500	12.90	87.10	0	15
N° 4	4.750	5.55	94.45	0	5
N° 8	2.360	0.00	100.00	0	0
N° 16	1.180	0.00	100.00	0	0
N° 30	0.600	0.00	100.00	0	0
N° 50	0.300	0.00	100.00	0	0
N° 100	0.150	0.00	100.00	0	0
N° 200	0.075	0.00	100.00	0	0

Muestra : Agregado Grueso
Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Ø Máx. nominal : 3/4 "
Mod. Fineza : 7.33

OBSERVACIONES:
Se deberá tener en cuenta el exceso de finos no debe estar más de lo permitido de acuerdo a módulo de fineza.

CURVA GRANULOMÉTRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N° 107432
Jefe de Laboratorio de Suelos



REALIZADO POR: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	REVISADO POR: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F^oC=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

PROCEDENCIA : ICUY (san pablo) DISEÑO (1) 3% de Cascara de Yuca 1% Cascara de Camote

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	M-1	M-2	M-1	M-2
Nº Recipiente	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso Recipiente	4005.00	588.00	4000.00	586.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	4000.00	588.00	4000.00	586.00
Peso Recipiente + Muestra seca	4000.00	588.00	4000.00	586.00
Humedad (%)	0.13	0.34	0.13	0.34
Humedad Promedio	0.13 %		0.34 %	

PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.89	3220.89	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11905.00	12150.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.502	1.578

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	411.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40
Gravedad Específica	2.636
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.636 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	1.35 %

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	134.25
Peso muestra seca	127.21
Peso muestra + matraz + H ₂ O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H ₂ O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H ₂ O	370.12
Gravedad Específica	2.690
Absorción	5.53
Gravedad Específica (valor promedio)	2.690 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	5.53 %



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma
 CIP N° 107322
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Revizado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F_c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : 22/03/2024

DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 kg / cm²

DISENO (1) 3% de Cascara de Yuca 1% Cascara de Camote

Procedencia del material : ICUY (san pablo)

Tipo de Cemento : Yura Tipo I P

P.e.= 2.80

Propiedades Fisicas	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/4 "	-
Módulo de fineza	7.33	3.00
Peso específico	2.636	2.690
Peso unitario (suelto)	1.501	1.502
Peso unitario (varillado)	1.625	1.58
% Humedad natural	0.13	0.34
% Absorción	1.35	5.53

CONSIDERACIONES:

Slump	3" a 4"
Agua	184.00
Aire atrapado	3.50
Relación agua-cemento	0.467
Volumen del agregado grueso	0.600

Materiales para 1 m ³ de Concreto	Volumen Absoluto (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.184	184.000
Cemento	0.141	394.004
Aire	0.035	
Agregado Grueso	0.370	975.145
Agregado Fino	0.270	726.954

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m ³)	Peso (kg.)
Agua	0.234	233.733
Cemento	0.141	394.004
Agregado Grueso	0.370	976.364
Agregado Fino	0.271	729.435

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.85	2.48	0.59
En volumen	1.00	1.93	2.63	1.66
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	78.68	105.32	25.21

Observaciones: Tener cuidado con la temperatura de los materiales para vaciado se recomienda proteger el Agregado

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

Factor Cemento 9.27 Bls/m³

DOSIFICACION 1	CENIZA Cascara de Yuca (Densidad= 0.62)	
N° Probetas	9.00	3%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.0051
Agua	11.264	10.93
Cemento	18.987	18.42
Agreg Grueso	47.051	45.64
Agreg Fino	35.152	34.10
Ceniza de Yuca	0.570	0.35

DOSIFICACION 1	CENIZA Cascara de Camote (Densidad= 0.48)	
N° Probetas	9	1%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.00525
Agua	11.264	11.15102
Cemento	18.987	18.79727
Agreg Grueso	47.051	46.58064
Agreg Fino	35.152	34.80008
Ceniza de Yuca	0.190	0.09



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP No. 10422
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA

Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F^c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN :Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE :**BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD :UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA :ICUY (san pablo)

FECHA :viernes, 22 de Marzo de 2024

DISEÑO (2) 5% de Cascara de Yuca 3% Cascara de Camote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

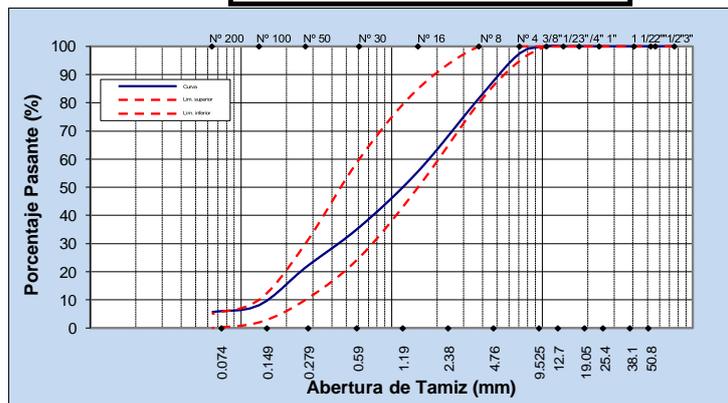
TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones	
Denominación	mm			ASTM C33	
3"	75.300				
2 1/2"	56.500				
2"	52.400	0.00	100.00		
1 1/2"	40.800	0.00	100.00		
1"	23.900	0.00	100.00		
3/4"	17.690	0.00	100.00		
1/2"	13.900	0.00	100.00		
3/8"	10.700	0.00	100.00	100	100
N° 4	7.100	2.45	97.55	95	100
N° 8	3.800	16.00	81.55	80	100
N° 16	1.500	25.93	55.62	50	85
N° 30	0.610	19.85	35.77	25	60
N° 50	0.268	14.28	21.49	10	30
N° 100	0.132	13.37	8.12	2	10
N° 200	0.064	2.43	5.69	0	5

Muestra : **Agregado Fino**
Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Mod. Fineza : 3.00

OBSERVACIONES:
Nota: El módulo de Finura se encontrara entre 2.3-----3.1

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.
Ronal R. Chuquimia Ayma
Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N° 107132
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
GEOTECNIA
PERÚ - OTUSAY



Realizado por:	Revizado por:	APROBADO POR:
Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD : **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024 DISEÑO (2) 5% de Cascara de Yuca 3% Cascara de Camote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

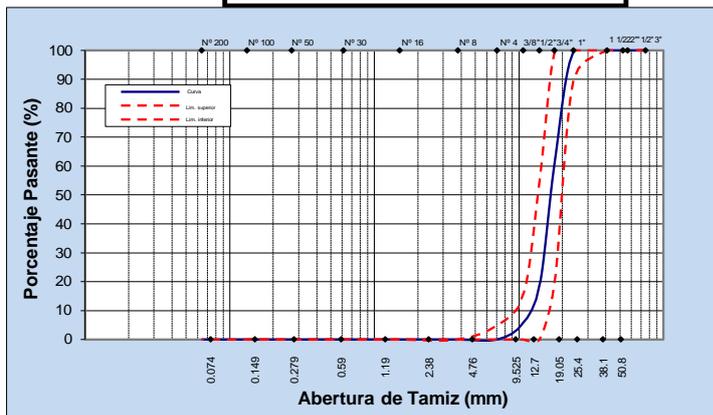
TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones	
Denominación	mm			ASTM C33	
3"	75.300	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	56.500	0.00	100.00	100	100
2"	52.400	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	40.800	0.00	100.00	100	100
1"	23.900	0.00	100.00	100	100
3/4"	17.690	38.59	61.41	90	100
1/2"	13.900	42.96	18.45	20	55
3/8"	10.700	12.90	5.55	0	15
N° 4	7.100	5.55	0.00	0	5
N° 8	3.800	0.00	0.00	0	0
N° 16	1.500	0.00	0.00	0	0
N° 30	0.610	0.00	0.00	0	0
N° 50	0.268	0.00	0.00	0	0
N° 100	0.132	0.00	0.00	0	0
N° 200	0.064	0.00	0.00	0	0

Muestra : **Agregado Grueso**
 Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Ø Máx. nominal : 3/4 "
 Mod. Fineza : 7.33

OBSERVACIONES:
 Se deberá tener en cuenta el exceso de finos no debe estar más de lo permitido de acuerdo a módulo de fineza.

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 107432
 Jefe de Laboratorio de Suelos



REALIZADO POR	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

PROCEDENCIA : ICUY (san pablo) DISEÑO (2) 5% de Cascara de Yuca 3% Cascara de Camote

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Nº Recipiente	M-1	M-2
Peso Recipiente	0.00	0.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	4005.00	588.00
Peso Recipiente + Muestra seca	4000.00	586.00
Humedad (%)	0.13	0.34
Humedad Promedio	0.13 %	0.34 %

PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.89	3220.89	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11905.00	12150.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.502	1.578

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	411.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40
Gravedad Específica	2.636
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.636 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	1.35 %

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	134.25
Peso muestra seca	127.21
Peso muestra + matraz + H ₂ O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H ₂ O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H ₂ O	370.12
Gravedad Específica	2.690
Absorción	5.53
Gravedad Específica (valor promedio)	2.690 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	5.53 %



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA ICUY (san pablo)

FECHA 22/03/2024

DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 kg / cm²

DISEÑO (2) 5% de Cascara de Yuca 3% Cascara de Camote

Procedencia del material

ICUY (san pablo)

Tipo de Cemento

: Yura

Tipo I P

P.e.=

2.80

Propiedades Fisicas	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/4 "	-
Módulo de finieza	7.33	3.00
Peso específico	2.636	2.690
Peso unitario (suelto)	1.501	1.502
Peso unitario (varillado)	1.625	1.58
% Humedad natural	0.13	0.34
% Absorción	1.35	5.53

CONSIDERACIONES:

Slump

3" a 4"

Agua

184.00

Aire atrapado

3.50

Relación agua-cemento

0.467

Volumen del agregado grueso

0.600

Materiales para 1 m3 de Concreto	Volumen Absoluto (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.184	184.000
Cemento	0.141	394.004
Aire	0.035	
Agregado Grueso	0.370	975.145
Agregado Fino	0.270	726.954

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.234	233.733
Cemento	0.141	394.004
Agregado Grueso	0.370	976.364
Agregado Fino	0.271	729.435

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.85	2.48	0.59
En volumen	1.00	1.93	2.63	1.66
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	78.68	105.32	25.21

Observaciones: Tener cuidado con la temperatura de los materiales para vaciado se recomienda proteger el Agregado

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

Factor Cemento 9.27 BIs/m3

DOSIFICACION	CENIZA Cascara de Yuca (Densidad= 0.62)	
N° Probetas	9.00	5%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.0050
Agua	11.264	10.70
Cemento	18.987	18.04
Agreg Grueso	47.051	44.70
Agreg Fino	35.152	33.39
Ceniza de Yuca	0.949	0.59

ml
kg
kg
kg
kg.

DOSIFICACION 2	CENIZA Cascara de Camote (Densidad= 0.48)	
N° Probetas	9	3%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.00514
Agua	11.264	10.92574
Cemento	18.987	18.41752
Agreg Grueso	47.051	45.63962
Agreg Fino	35.152	34.09705
Ceniza de Yuca	0.570	0.27

ml
kg
kg
kg
kg.



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA

Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm²
ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

DISEÑO (3) 7% de Cascara de Yuca 5% Cascara de Camote

ANALISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones	
Denominación	mm			ASTM C33	
3"	75.300				
2 1/2"	56.500				
2"	52.400	0.00	100.00		
1 1/2"	40.800	0.00	100.00		
1"	23.900	0.00	100.00		
3/4"	17.690	0.00	100.00		
1/2"	13.900	0.00	100.00		
3/8"	10.700	0.00	100.00	100	100
Nº 4	7.100	2.45	97.55	95	100
Nº 8	3.800	16.00	81.55	80	100
Nº 16	1.500	25.93	55.62	50	85
Nº 30	0.610	19.85	35.77	25	60
Nº 50	0.268	14.28	21.49	10	30
Nº 100	0.132	13.37	8.12	2	10
Nº 200	0.064	2.43	5.69	0	5

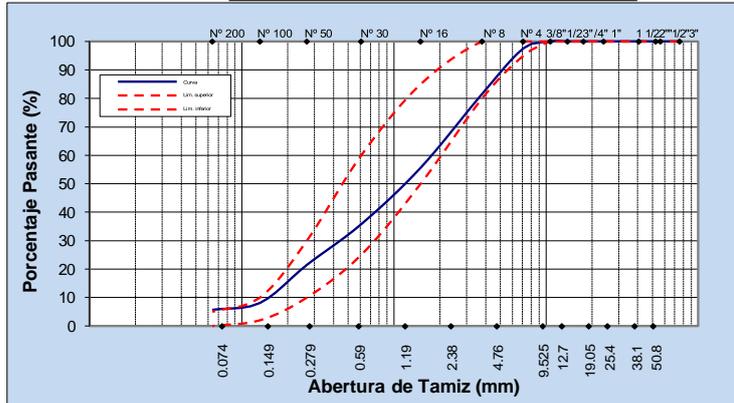
Muestra : **Agregado Fino**

Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Mod. Fineza : 3.00

OBSERVACIONES:
Nota: El módulo de Finura se encontrara entre 2.3-----3.1

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pariñina
GERMAN PARIÑINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA	Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : **BACH. ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO**

UNIVERSIDAD : **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

CANTERA : ICUY (san pablo)

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

DISEÑO (3) 7% de Cascara de Yuca 5% Cascara de Camote

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	75.300	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	56.500	0.00	100.00	100	100
2"	52.400	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	40.800	0.00	100.00	100	100
1"	23.900	0.00	100.00	100	100
3/4"	17.690	38.59	61.41	90	100
1/2"	13.900	42.96	18.45	20	55
3/8"	10.700	12.90	5.55	0	15
Nº 4	7.100	5.55	0.00	0	5
Nº 8	3.800	0.00	0.00	0	0
Nº 16	1.500	0.00	0.00	0	0
Nº 30	0.610	0.00	0.00	0	0
Nº 50	0.268	0.00	0.00	0	0
Nº 100	0.132	0.00	0.00	0	0
Nº 200	0.064	0.00	0.00	0	0

Muestra : **Agregado Grueso**

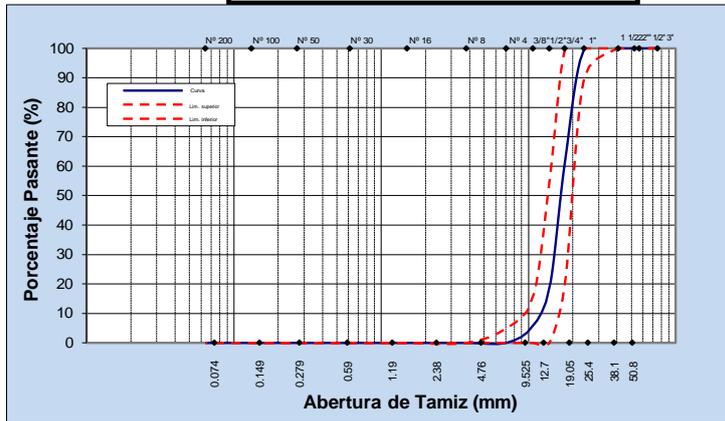
Procedencia : Material de Cantera (ICUY san pablo)

Ø Máx. nominal : 3/4 "

Mod. Fineza : 7.33

OBSERVACIONES:
Se deberá tener en cuenta el exceso de finos no debe estar más de lo permitido de acuerdo a módulo de fineza.

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR Ingº (bach.) GERMAN PARI NINA	REVISADO POR: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	APROBADO POR:
--	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

FECHA : viernes, 22 de Marzo de 2024

PROCEDENCIA : ICUY (san pablo) DISEÑO (3) 7% de Cascara de Yuca 5% Cascara de Camote

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HUMEDAD NATURAL

(ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	M-1	M-2	M-1	M-2
Nº Recipiente	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso Recipiente	4005.00	588.00	4005.00	588.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	4000.00	586.00	4000.00	586.00
Peso Recipiente + Muestra seca				
Humedad (%)	0.13	0.34	0.13	0.34
Humedad Promedio	0.13 %	0.34 %	0.13 %	0.34 %

PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.89	3220.89	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11905.00	12150.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.502	1.578

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	411.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40

Gravedad Específica	2.636
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.636 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	1.35 %

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	134.25
Peso muestra seca	127.21
Peso muestra + matraz + H ₂ O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H ₂ O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H ₂ O	370.12

Gravedad Específica	2.690
Absorción	5.53
Gravedad Específica (valor promedio)	2.690 gr. / cm ³
Absorción (valor promedio)	5.53 %



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por:	Revisado por:	APROBADO POR:
Ingº (bach.) GERMAN PARI NINA	Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO *MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023*

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA ICUY (san pablo)

FECHA 22/03/2024

DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 kg / cm2

DISEÑO (3) 7% de Cascara de Yuca 5% Cascara de Camote

Procedencia del material ICUY (san pablo)

Tipo de Cemento : Yura Tipo I P

P.e.= 2.80

Propiedades Físicas	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/4"	-
Módulo de fineza	7.33	3.00
Peso específico	2.636	2.690
Peso unitario (suelto)	1.501	1.502
Peso unitario (varillado)	1.625	1.58
% Humedad natural	0.13	0.34
% Absorción	1.35	5.53

CONSIDERACIONES:

Slump	3" a 4"
Agua	184.00
Aire atrapado	3.50
Relación agua-cemento	0.467
Volumen del agregado grueso	0.600

Materiales para 1 m3 de Concreto	Volumen Absoluto (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.184	184.000
Cemento	0.141	394.004
Aire	0.035	
Agregado Grueso	0.370	975.145
Agregado Fino	0.270	726.954

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.234	233.733
Cemento	0.141	394.004
Agregado Grueso	0.370	976.364
Agregado Fino	0.271	729.435

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.85	2.48	0.59
En volumen	1.00	1.93	2.63	1.66
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	78.68	105.32	25.21

Observaciones: Tener cuidado con la temperatura de los materiales para vaciado se recomienda proteger el Agregado
Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

Factor Cemento 9.27 Bls/m3

DOSIFICACION 3	CENIZA Cascara de Yuca (Densidad= 0.62)	
N° Probetas	9.00	7%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.0049
Agua	11.264	10.48
Cemento	18.987	17.66
Agreg Grueso	47.051	43.76
Agreg Fino	35.152	32.69
Ceniza de Yuca	1.329	0.82

ml
kg
kg
kg
kg.

DOSIFICACION 3	CENIZA Cascara de Camote (Densidad= 0.48)	
N° Probetas	9	5%
% Desperdicio	10%	10%
Vol Probeta	0.005	0.00504
Agua	11.264	10.70047
Cemento	18.987	18.03778
Agreg Grueso	47.051	44.69860
Agreg Fino	35.152	33.39402
Ceniza de Yuca	0.949	0.46

ml
kg
kg
kg
kg.



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: Ing° (bach.) GERMAN PARI NINA

Revisado por: Ing. RONAL R. CHUQUIMIA AYMA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz83, Lt-17

INFORME DE ENSAYO - ASTM D-1241

DATOS DEL CLIENTE

A solicitud de : BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DE MUESTRA

CANTIDAD DE MUESTRA 1 7.00 Kgr.
 SOLICITU DE ENSAYO **Calcinación de Cascara de YUCA**
 RECPCION DE MUESTRA Bolsa de polietileno
 FECHA DE RECEPCION 25/03/2024 09:45
 FECHA DE ENSAYO 26/03/2024 13:05 15:45 02:40
 FECHA DE EMISION 27/03/2024

RESULTADO DE ENSAYO DE CALCINACION SECA - ASTM D-2867-70, ASTM D2866-94

Nº de Ensayo	Nº EC-GC	Temperatura de Calcinación	CODIGO DEL CLIENTE	COMPOSICION QUIMICA
4	°C	600 °C		contenido alto de MO (91,52 %), ELN (76,16 %), cenizas (8,49 %), EB (355,65 kcal 100 g MS-1) y bajos niveles de MS (23,77 %), FB (8,23 %), PB (5,92 %) y EE (1,21 %). La cáscara de yuca es una buena fuente de MO, ELN y EB.
Temperatura del ambiente	°C	22.5 °C		
DESCRIPCION	PESO INICIAL	PESO FINAL	% OBTENIDO	% DE REDUCCION
Muestra Planta de Palta	Palta Seco (gr.)	Palta Calcinado (gr.)	Porcentaje de Resultado (%)	Porcentaje Reducido (%)
1ra MUESTRA	1460.00	164.00	11.23	88.77
2da Muestra	1624.00	155.00	9.54	90.46
3ra MUESTRA	1890.00	172.00	9.10	90.90
4ta MUESTRA	1768.00	144.00	8.14	91.86
TOTAL / PROMEDIO	6742.00	635.00	9.51	90.58



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German P. N. Nina
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. Rommel Chuquispa Ayra
 CIP N. 107252
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Los Ángeles Mz 83 Lote Nº 17 Ilo – Calle Nueva Mz. A Lote Nº2 San Francisco Moquegua-
 email geotecniaconsultores@hotmail.com – celular 974096440



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

INFORME DE ENSAYO - ASTM D-1241

DATOS DEL CLIENTE

A solicitud de : **BACH. ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO**

CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DE MUESTRA

CANTIDAD DE MUESTRA 1 7.5 Kilos
SOLICITU DE ENSAYO **Calcinación de Hoja de Camote**
 RECPCION DE MUESTRA Bolsa de polietileno e=0.50x0.60 cm. Bolsa de 10 Kgr.
 FECHA DE RECEPCION 25/03/2024 10:30
 FECHA DE ENSAYO 26/03/2024 08:05 13:25 05:20
 FECHA DE EMISION 27/03/2024

RESULTADO DE ENSAYO DE CALCINACION SECA - ASTM D-2867-70, ASTM D2866-94

Nº	Nº EC-GC	Temperatura de Calcinación	CODIGO DEL CLIENTE	COMPOSICION QUIMICA
1	ºC	600 ºC		Componentes específicos como minerales Mg, Mn, Fe, P, Zn, Cu y Ca.
Temperatura del Ambiente	ºC	21.5 ºC		

DESCRIPCION	PESO INICIAL	PESO FINAL	% OBTENIDO	% DE REDUCCION
Muestra Planta de Carrizo	Carrizo Seco (kg)	Carrizo Calcinado (kg.)	Porcentaje de Resultado (%)	Porcentaje Reducido (%)
1ra. Muestra	1640.00	132.00	8.05	91.95
2da. Muestra	1960.00	106.00	5.41	94.59
3ra. Muestra	1611.00	112.00	6.95	93.05
4ta. Muestra	1822.00	121.00	6.64	93.36
TOTAL /PROMEDIO	7033.00	471.00	6.76	93.30



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NIÑA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. Román H. Chuquibambilla
 CIP N.º 10742
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Los Ángeles Mz 83 Lote N° 17 Ilo – Calle Nueva Mz. A Lote N°2 San Francisco Moquegua-
 email geotecniaconsultores@hotmail.com – celular 974096440



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc: 20601966213

PROYECTA "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 30 de Marzo de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESITENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9/16 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	276.62	28,207.38	176.72	159.62	210	76.01	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,144.00	2.4793
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	277.14	28,260.41	176.72	159.92	210	76.15	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,303.00	2.5093
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	280.44	28,596.92	176.72	161.83	210	77.06	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,034.00	2.4586



N° de Muestra	3
Suma Total	229.22
X promedio	76.41
MINIMO	76.01
MAXIMO	77.06
DESVI. ESTANDAR	0.56927633
VARIANZA	0.324075539
COEF. VARIACION	0.007450539



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. Roman Chiguano Ayala
 CIP N° 102702
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por Ing° (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing° (Bach.) GERMAN PARI NINA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	---------------------------------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc: 20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 6 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA			SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO $f'c$ (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1kN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA	EDAD (dias)									Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	333.15	33,971.84	176.24	192.75	210	91.79	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.98	176.24	5287.32222	12,914.00	2.4424
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	335.15	34,175.78	176.72	193.39	210	92.09	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,326.00	2.5137
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	337.15	34,379.72	176.72	194.55	210	92.64	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,730.00	2.4012



N° de Muestra	3
Suma Total	276.52
X promedio	92.17
MINIMO	91.79
MAXIMO	92.64
DESVI. ESTANDAR	0.433055046
VARIANZA	0.187536673
COEF. VARIACION	0.004698216



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
PERU
Ing. Ronald R. Chuquimia Ayra
CIP N° 103322
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por Ing° (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing° RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



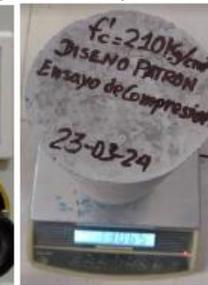
Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 20 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISENO f'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESITENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9/16 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	368.20	37,545.94	176.72	212.47	210	101.17	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,939.00	2.4407
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	368.60	37,586.73	176.72	212.70	210	101.28	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,059.00	2.4633
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	369.90	37,719.29	176.72	213.45	210	101.64	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,065.00	2.4644



N° de Muestra	3
Suma Total	304.10
X promedio	101.37
MINIMO	101.17
MAXIMO	101.64
DESVI. ESTANDAR	0.244230596
VARIANZA	0.059648564
COEF. VARIACION	0.002409378



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 10722
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por Ing° (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing° RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

sábado, 30 de Marzo de 2024

FECHA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f'c= (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESITENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9/16 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	286.01	29,164.90	176.72	165.04	210	78.59	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,343.00	2.5169
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	280.50	28,603.03	176.72	161.86	210	77.08	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,367.00	2.3328
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	285.15	29,077.20	176.72	164.54	210	78.35	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,459.00	2.3501



N° de Muestra	2
Suma Total	155.67
X promedio	77.83
MINIMO	77.08
MAXIMO	78.59
DESVI. ESTANDAR	1.07056986
VARIANZA	1.14616264
COEF. VARIACION	0.01375495



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 GEOTECNIA
 PERU
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 107402
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

sábado, 6 de Abril de 2024

FECHA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1kN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	W(Probeta) gramos	Densidad (gr/cm ³)
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	340.11	34,681.56	176.72	196.26	210	93.46	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	6301.45	12,779.00	2.4105
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	339.05	34,573.47	176.72	195.65	210	93.16	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	6301.45	12,974.00	2.4473
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	338.51	34,518.41	176.72	195.33	210	93.02	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	6301.45	13,086.00	2.4684



N° de Muestra	2
Suma Total	186.62
X promedio	93.31
MINIMO	93.16
MAXIMO	93.46
DESVI. ESTANDAR	0.205957396
VARIANZA	0.042418445
COEF. VARIACION	0.002207236



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N. 107462
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revision de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia: Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantinos, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc: 20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACION Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE Bachiller: ISABEL LUCIA FLORES NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 20 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm2	Volumen cm3	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm3
01	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	394.41	40,218.62	176.72	227.59	210	108.38	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,962.00	2.4450
02	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	394.75	40,253.29	176.72	227.79	210	108.47	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,953.00	2.4433
03	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 3% Y CAMOTE 1%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	395.97	40,377.69	176.72	228.49	210	108.80	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,278.00	2.5046



Nº de Muestra	2
Suma Total	216.85
X promedio	108.42
MINIMO	108.38
MAXIMO	108.47
DESVI. ESTANDAR	0.066061806
VARIANZA	0.004364162
COEF. VARIACION	0.000609297



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N.º 07732
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revision de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO *MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023*

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 30 de Marzo de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9/16 kg.				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm2	Volumen cm3	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm3
01	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	287.80	29,347.43	176.72	166.07	210	79.08	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,438.00	2.3462
02	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	285.25	29,087.40	176.72	164.60	210	78.38	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,028.00	2.4574
03	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	286.10	29,174.07	176.72	165.09	210	78.61	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,230.00	2.4955



N° de Muestra	2
Suma Total	157.46
X promedio	78.73
MINIMO	78.38
MAXIMO	79.08
DESVI. ESTANDAR	0.495463546
VARIANZA	0.245484125
COEF. VARIACION	0.006293071



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N° 10722
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 6 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA		(Pulg)	DIAL	DIAL		TESTIGO	DISEÑO	OBTENIDA	REQUERIDA	Diametro	Area	Volumen	W(Probeta)	Densidad
					(")	(KN)	(Kg)	(cm2)	(Kg/cm2)	f'c= (Kg/cm2)	%	%	cm.	cm2	cm3	gramos	gr/cm3
01	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	341.05	34,777.41	176.72	196.80	210	93.71	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,787.00	2.6006
02	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	339.81	34,650.97	176.72	196.08	210	93.37	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,231.00	2.4957
03	DISEÑO 210 kg/cm2- f=210 kg/cm2 ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	339.15	34,583.67	176.72	195.70	210	93.19	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,173.00	2.2962



Nº de Muestra	2
Suma Total	187.09
X promedio	93.54
MINIMO	93.37
MAXIMO	93.71
DESVI. ESTANDAR	0.240931293
VARIANZA	0.058047888
COEF. VARIACION	0.002575603



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP 102422
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 20 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	377.88	38,533.03	176.72	218.05	210	103.83	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,956.00	2.4439
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	383.38	39,093.87	176.72	221.23	210	105.35	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,831.00	2.4203
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 5% Y CAMOTE 3%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	390.08	39,777.08	176.72	225.09	210	107.19	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,037.00	2.4591



N° de Muestra	2
Suma Total	209.18
X promedio	104.59
MINIMO	103.83
MAXIMO	105.35
DESVI. ESTANDAR	1.068646864
VARIANZA	1.14200612
COEF. VARIACION	0.010217501



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 30 de Marzo de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	RESITENCIA REQUERIDA (%)	1KN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	W(Probeta) (gramos)	Densidad (gr/cm ³)
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	283.44	28,902.83	176.72	163.56	210	77.88	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,177.00	2.2969
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	277.14	28,260.41	176.72	159.92	210	76.15	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,258.00	2.3122
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	30/03/2024	7	3-4	276.20	28,164.56	176.72	159.38	210	75.89	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,093.00	2.4697



N° de Muestra	2
Suma Total	154.04
X promedio	77.02
MINIMO	76.15
MAXIMO	77.88
DESVI. ESTANDAR	1.224086408
VARIANZA	1.498387534
COEF. VARIACION	0.015893442



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERU
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N° 107482
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua
 ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 6 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA			SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DISEÑO f'c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1kN 101.9/16 kg.				
		MOLDEO	ROTURA	EDAD (dias)									Diametro cm.	Area cm ²	Volumen cm ³	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	330.06	33,656.75	176.72	190.46	210	90.69	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,973.00	2.4471
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	330.94	33,746.48	176.72	190.97	210	90.94	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,978.00	2.4480
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	6/04/2024	14	3-4	333.67	34,024.86	176.72	192.54	210	91.69	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,087.00	2.4586



Nº de Muestra	2
Suma Total	181.63
X promedio	90.82
MINIMO	90.69
MAXIMO	90.94
DESVI. ESTANDAR	0.170963498
VARIANZA	0.029235357
COEF. VARIACION	0.001862765



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP N. 10732
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601986213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE BACH. ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA sábado, 20 de Abril de 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS - CON ADICION ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESITENCIA	1KN 101.9/16 kg				
		MOLDEO	ROTURA		(Pulg)	DIAL	DIAL		TESTIGO	DISENO	OBTENIDA	REQUERIDA	Diametro	Area	Volumen	W(Probeta)	Densidad
													cm.	cm ²	cm ³	gramos	gr/cm ³
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	364.41	37,159.47	176.72	210.28	210	100.13	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,351.00	2.5184
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	365.18	37,237.99	176.72	210.72	210	100.34	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,733.00	2.5904
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - f=210 kg/cm ² ADICION (CENIZA DE CASCARA DE YUCA 7% Y CAMOTE 5%)	23/03/2024	20/04/2024	28	3-4	367.62	37,486.80	176.72	212.13	210	101.01	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,222.00	2.4940



N° de Muestra	2
Suma Total	200.48
X promedio	100.24
MINIMO	100.13
MAXIMO	100.34
DESVI. ESTANDAR	0.145610561
VARIANZA	0.02238332
COEF. VARIACION	0.001452543



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP N. 107302
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

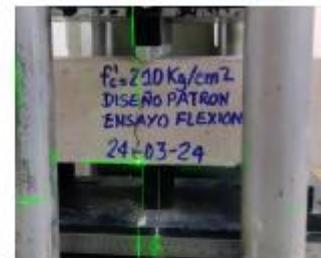
FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA 31/03/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm ²	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	31/03/2024	7	425	15	15	50	21.09	2,150.58	28.67	Tercio Izquierdo
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	31/03/2024	7	425	15	15	50	21.37	2,179.13	29.06	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	31/03/2024	7	425	15	15	50	22.50	2,294.36	30.59	Tercio Izquierdo



NOTA: La fabricacion de viga se realizo en nuestro laboratorio de acuerdo al diseño de Mezcla asi como el muestreo



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213



PROYECTO

MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

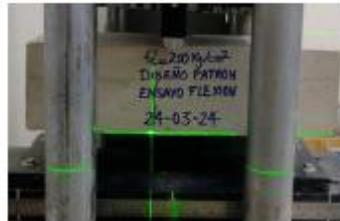
FECHA DE ROTURA : 14/04/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- PATRON	31/03/2024	14/04/2024	14	425	15	15	50	21.80	2,222.98	29.64	Parte Medio
02	DISEÑO 210 kg/cm2- PATRON	24/03/2024	7/04/2024	14	425	15	15	50	22.55	2,299.46	30.66	Parte Medio
03	DISEÑO 210 kg/cm2- PATRON	24/03/2024	7/04/2024	14	425	15	15	50	22.80	2,324.95	31.00	Parte Medio

750



NOTA: La fabricacion de viga se realizo en nuestro laboratorio de acuerdo al diseño de Mezcla asi como el muestreo



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
PERU - DISTRITO DE ILO



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc.20501966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA 21/04/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm ²	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	21/04/2024	28	40	15	15	50	24.22	2,459.75	32.93	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	21/04/2024	28	40	15	15	50	24.36	2,484.03	33.12	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - PATRON	24/03/2024	21/04/2024	28	39.8	15	15	50	25.64	2,614.55	34.86	Tercio Central



NOTA: La fabricacion de viga se realizo en nuestro laboratorio de acuerdo al diseño de Mezcla asi como el muestreo



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP 10100
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO GEOTECNIA
SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO
PERÚ



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601986213

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA : 6/04/2024
1KN : 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

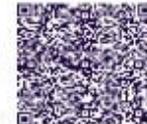
CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm ²	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	22.49	2,293.34	30.58	MEDIO
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	23.11	2,356.56	31.42	MEDIO
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	23.47	2,393.27	31.91	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras RUC: 20001999213

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023

UBICACIÓN: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION: martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA: 13/04/2024
1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fradura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Caceres de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	24.30	2,477.91	33.04	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Caceres de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	24.97	2,546.23	33.95	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Caceres de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	25.54	2,604.35	34.72	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc 20901966213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

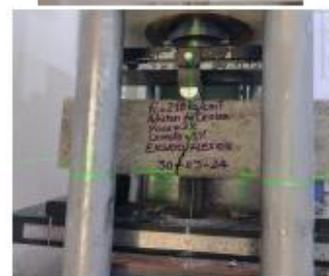
FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA : 27/04/2024

1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kj)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	28.13	2,868.46	38.25	Tercio Derecho
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	28.34	2,889.88	38.53	Tercio Derecho
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Yuca 3% y Camote 1%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	28.80	2,936.78	39.16	Tercio Izquierdo



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP 16 11002
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
PERU - OTUSAY



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20001966213

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

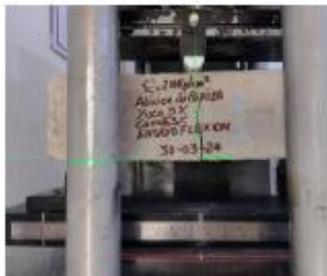
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA : 6/04/2024
1KN : 101.9716 kg

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm ²	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	23.44	2,390.21	31.87	Medio
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	23.99	2,446.30	32.62	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	24.30	2,477.91	33.04	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto

Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20801986213



PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

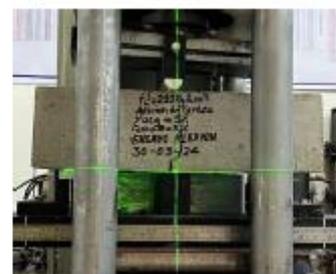
FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA 13/04/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm ²)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA	DIAL (KN)			
01	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	25.88	2,639.03	35.19	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	26.33	2,684.91	35.80	Medio
03	DISEÑO 210 kg/cm ² - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	27.07	2,760.37	36.80	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
CIP 1005
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO GEOTECNIA
PERU - OTAVO



Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
---	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras RUC:20601966213

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023

UBICACION: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION: martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA: 27/04/2024
1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm^2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	29.39	2,996.95	39.96	Tercio Izquierdo
02	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	29.86	3,044.87	40.60	Tercio Derecho
03	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	30.06	3,065.27	40.87	Tercio Izquierdo



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc.20601966213

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION: martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA: 6/04/2024
1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kj)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cáscaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	22.49	2,293.34	30.58	Tercio Central
02	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cáscaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	22.32	2,276.01	30.35	Tercio Central
03	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cáscaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	6/04/2024	7	425	15	15	50	21.75	2,217.88	29.57	Tercio Central



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601966213

PROYECTO

MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA : 13/04/2024

1KN 101.9716 KG

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kcal)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cascaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	25.50	2,600.28	34.67	Tercio Izquierdo
02	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cascaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	24.99	2,548.27	33.98	Tercio Izquierdo
03	DISEÑO 210 kg/cm2- Adición Cascaras de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	13/04/2024	14	425	15	15	50	25.58	2,608.43	34.78	Medio



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia, Suelos, Concreto y Asfalto



Estudio de Suelos, Evaluación Estructural, Control de Calidad, Ensayo Diamantina, Corte Directo y Movimiento de Tierras Ruc:20601986213

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ INCORPORANDO CONCHUELA MARINA TRITURADA, ILO, MOQUEGUA 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo - Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ROMERO MAMANI HILARY CHRISTINE

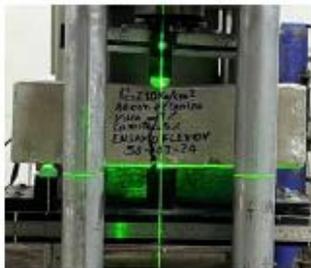
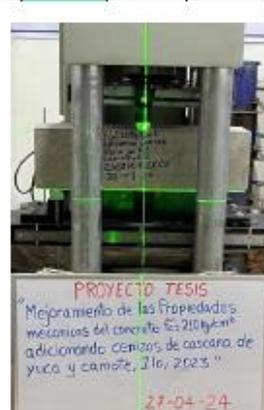
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : martes, 14 de Mayo de 2024

FECHA DE ROTURA : 27/04/2024
1KN : 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm^2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casaca de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	26.33	2,684.91	35.80	Tercio Izquierdo
02	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casaca de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	26.70	2,722.64	36.30	Tercio Derecho
03	DISEÑO 210 kg/cm^2 - Adición Casaca de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	30/03/2024	27/04/2024	28	425	15	15	50	25.28	2,577.84	34.37	Medio



OBSERVACIONES: La información referente a la fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo de la fecha de vaciado dicho elemento fue realizado en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por
GERMAN PARI NINA
Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto

Revisado por:
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mo83, Lt-17

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

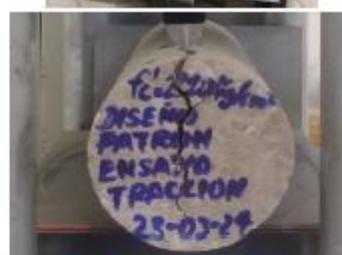
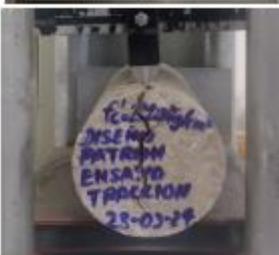
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA : lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO : 30/03/2024
1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	DISEÑO PATRON - ENSAYO TRACCION	23/03/2024	30/03/2024	7	15	22.58	2302.52	30.00	32.61
02	DISEÑO PATRON - ENSAYO TRACCION	23/03/2024	30/03/2024	7	15	22.93	2338.21	30.00	33.12
03	DISEÑO PATRON - ENSAYO TRACCION	23/03/2024	30/03/2024	7	15	23.64	2410.61	30.00	34.14



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP 14000
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 LABORATORIO GEOTECNIA
 SUELOS DE SUELOS CONCRETO Y
 PERÚ - ILO



REALIZADO POR Ing ^o (Bach.) GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	REVISADO POR Ing ^o RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, L8-17



PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN

Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA

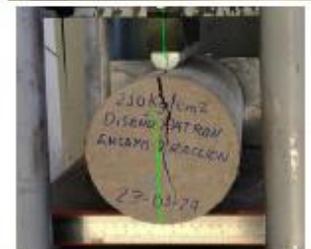
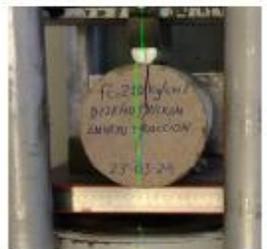
lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO 6/04/2024

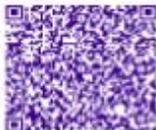
1KN 101.9716 kg.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	6/04/2024	14	15	26.68	2720.60	30.00	38.54
02	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	6/04/2024	14	15	27.34	2787.90	30.00	39.49
03	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	6/04/2024	14	15	27.79	2833.79	30.00	40.14



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma
CP-140002
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
GEOTECNIA
PERÚ



REALIZADO POR Ing ^o (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR Ing ^o RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Uta Los Angeles No.83, Lt-17

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

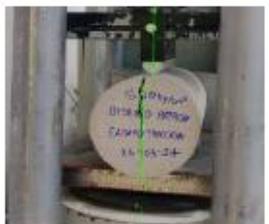
FECHA lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO 20/04/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	20/04/2024	28	15	28.40	2895.99	30.00	41.02
02	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	20/04/2024	28	15	29.14	2971.45	30.00	42.09
03	DISEÑO PATRON -ENSAYO TRACCION	23/03/2024	20/04/2024	28	15	30.02	3061.19	30.00	43.36



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA
 CIP No. 10420
 Jefe de Laboratorio de Suelos
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MORTAR
 GEOTECNIA
 PERU - ILO



REALIZADO POR Ing° (Bach.) GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR Ing° RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17



PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA

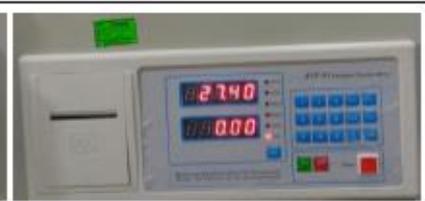
lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO

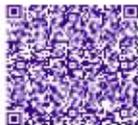
1KN 101.9716 kg.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm2
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm2 - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	24.51	2499.32	30.00	35.40
02	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm2 - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	25.70	2620.67	30.00	37.12
03	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm2 - Adición Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	27.40	2794.02	30.00	39.58



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ronald Roy Chuquimia Ayma
Ing. Ronald Roy Chuquimia Ayma
CIP N° 10225
Jefe de Laboratorio de Suelos
LABORATORIO GEOTECNIA
PERU - OTUSAY



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA

lunes, 13 de Mayo de 2024

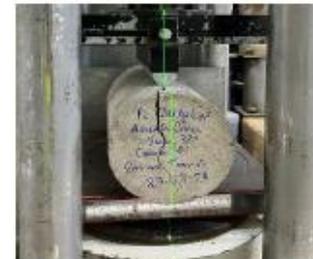
FECHA DE ENSAYO 6/04/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293

ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Traccion DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	27.80	2834.81	30.00	40.15
02	Ensayo de Traccion DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	28.40	2895.99	30.00	41.02
03	Ensayo de Traccion DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	29.10	2967.37	30.00	42.03



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR:
Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA
Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto

REVISADO POR:
Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA DE ENSAYO 20/04/2024

FECHA

lunes, 13 de Mayo de 2024

1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293

ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm2
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Tencion DISEÑO Fc= 210 kg/cm2 - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	36.90	3762.75	30.00	53.30
02	Ensayo de Tencion DISEÑO Fc= 210 kg/cm2 - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	37.50	3823.94	30.00	54.16
03	Ensayo de Tencion DISEÑO Fc= 210 kg/cm2 - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 3% y Camote 1%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	38.01	3875.94	30.00	54.90

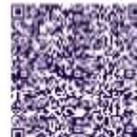


OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
DIPLOMADO
Jefe de Laboratorio de Suelos



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

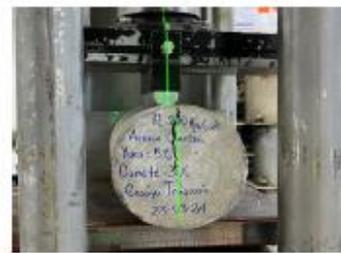
FECHA: lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO: 30/03/2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Tencion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	32.60	3324.27	30.00	47.09
02	Ensayo de Tencion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	33.15	3380.36	30.00	47.88
03	Ensayo de Tencion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Casacas de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	34.75	3543.51	30.00	50.19



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ronald Roy Chuquimia Ayma
Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
C.P.N. 10192
Jefe de Laboratorio de Suelos



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA DE ENSAYO 6/04/2024

FECHA

lunes, 13 de Mayo de 2024

1KN 101.9716 Kg

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Tension DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	34.60	3528.22	30.00	49.97
02	Ensayo de Tension DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	35.11	3580.22	30.00	50.71
02	Ensayo de Tension DISEÑO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Caceres de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	35.85	3655.68	30.00	51.78



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma 83, Lt-17

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACIÓN: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA DE ENSAYO: 20/04/2024

FECHA: lunes, 13 de Mayo de 2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm^2
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Traccion DISEÑO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - Adicion Caceras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	39.80	4058.47	30.00	57.49
02	Ensayo de Traccion DISEÑO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - Adicion Caceras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	40.25	4104.36	30.00	58.14
03	Ensayo de Traccion DISEÑO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - Adicion Caceras de Ceniza de Yuca 5% y Camote 3%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	41.50	4231.82	30.00	59.94



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



German P. N. Nina
GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Ensayo de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - U/I: Los Areales M-63, L-17

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE: Bachiller: ISABEL LUCÍA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

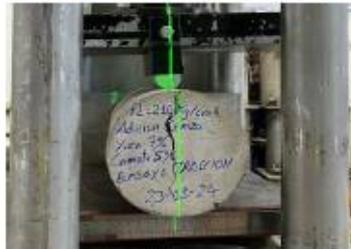
FECHA: lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO: 30/03/2024

1KN 101.9716 kg.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Traccion DISENO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaros de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	23.76	2422.65	30.00	34.32
02	Ensayo de Traccion DISENO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaros de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	24.05	2452.42	30.00	34.74
03	Ensayo de Traccion DISENO Fc= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaros de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	30/03/2024	7	15	25.07	2556.43	30.00	36.21



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNIA
Ing. RONALD CHUQUIMIA AYMA
CPN 1000
Jefe de Laboratorio de Suelos
PERÚ - OTAVO



REALIZADO POR: Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	REVISADO POR: Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Evaluación de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Vía: Los Angeles Ma 89, LI-17

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA

lunes, 13 de Mayo de 2024

FECHA DE ENSAYO

6/04/2024

1KN 101.9716 kg

ENSAYO DE REISISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293

ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Tension DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	26.02	2653.30	30.00	37.58
02	Ensayo de Tension DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	25.01	2550.31	30.00	36.12
03	Ensayo de Tension DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	6/04/2024	14	15	23.92	2439.16	30.00	34.55



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German Pari Nina
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
Ronald Roy Chuquimia Ayma
ING. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Suelos



REALIZADO POR:
Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA
Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto

REVISADO POR:
Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Vía Los Arellinos N° 83, L1-17

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm² ADICIONANDO CENIZAS DE CASCARA DE YUCA Y CAMOTE, ILO, 2023"

UBICACION

: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE

Bachiller: ISABEL LUCIA FLOREZ NAVARRO

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA DE ENSAYO 20/04/2024

FECHA

lunes, 13 de Mayo de 2024

1KN 101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION ASTM C293

ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DIAMETRO (cm.)	CARGA MAXIMA (KN)	LECTURA DIAL (kg)	LONGITUD (cm.)	RESISTENCIA A LA TRACCION kg/cm ²
		MOLDEO	ROTURA						
01	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	29.65	3023.46	30.00	42.83
02	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	31.40	3201.91	30.00	45.35
03	Ensayo de Traccion DISEÑO F'c= 210 kg/cm ² - Adicion Cascaras de Ceniza de Yuca 7% y Camote 5%	23/03/2024	20/04/2024	28	15	32.25	3288.58	30.00	46.58



OBSERVACIONES: Los materiales fue entregado por el solicitante, el diseño, muestreo de moldes se realizo en nuestro laboratorio



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
German PARI NINA
GERMAN PARI NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR:
Ing. (Bach.) GERMAN PARI NINA
Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto

REVISADO POR:
Ing. RONALD ROY CHUQUIMIA AYMA
Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto

Anexo 7. Certificado de calibración del equipo



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-083-2023

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente	20559
Solicitante	GEOTECNIA CONSULTORES SCRL
Dirección	MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA – ILO – ILO
Instrumento de Medición	Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Equipo Calibrado	Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión PRENSA DE CONCRETO
Alcance de Indicación	2000 KN
Marca (o Fabricante)	APOLO INSTRUMENTS
Modelo	STYE 2000
Número de Serie	2205189
Identificación	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Indicador de Lectura	DIGITAL
Marca (o Fabricante)	ZHEJIAN GEOTECHNICAL INSTRUMENT MANUFACTURING CO.
Modelo	LM – 02
Número de Serie	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Alcance de Indicación	0 KN A 2000 KN
Resolución	0,1 KN
Transductor de Fuerza	0
Alcance de Indicación	NO INDICA
Marca (o Fabricante)	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Fecha de Calibración	2023-06-10
Ubic. Del Equipo	INSTALACIONES DEL SOLICITANTE
Lugar de Calibración	MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA – ILO – ILO

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2023-06-12

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
 JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú Con Certificado N° INF-LE N° 064-23

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	100	100,0	99,9	100,0	100,0	0,0	0,1	1,47
20	200	200,2	200,7	200,5	200,5	-0,2	0,2	0,77
30	300	299,1	298,6	299,0	298,9	0,4	0,2	0,55
40	400	399,4	399,5	399,4	399,4	0,1	0,0	0,43
50	500	501,1	500,6	500,7	500,8	-0,2	0,1	0,38
60	600	601,2	601,1	600,0	600,8	-0,1	0,2	0,36
70	700	701,5	701,8	701,2	701,5	-0,2	0,1	0,32
80	800	802,1	802,0	801,9	802,0	-0,2	0,0	0,30
90	900	902,3	902,4	902,4	902,4	-0,3	0,0	0,29
100	1200	1202,5	1202,6	1202,5	1202,5	-0,2	0,0	0,27
Lectura máquina en cero		0	0	0	---	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 23,4 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20 % y el 90 % del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-139-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 20393

Solicitante GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD
COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA
- ILO - ILO

Instrumento de Medición BALANZA NO AUTOMÁTICA

Marca (o Fabricante) T-SCALE

Modelo QHW-30

Número de Serie 0110011001

Procedencia CHINA

Tipo ELECTRONICO

Identificación NO INDICA

Alcance de Indicación 0 g a 30000 g

**División de escala (d)
o resolución** 1 g

Div. verifc. de escala (e) 10 g

Capacidad Mínima 20 g

Clase de exactitud III

Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Lugar de Calibración AA.HH.LOS ANGELES MZ 83 LOTE 17

Fecha de Calibración 2022-07-06

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera- Enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-156-2022; 1AM-0209-2022; 1AM-0210-2022; 1AM-0211-2022; M-0922-2021; T-3787-2021.

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2022-07-09

CEM INDUSTRIAL

Jesús Quinto C.
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NÓ TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	17,5 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Medición Nº	Carga L1 = 15000 g			Carga L2 = 20000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0,5	4,5	19999	0,4	3,6
2	14999	0,8	3,2	19999	0,2	3,8
3	15000	0,7	4,3	20000	0,5	4,5
4	14999	0,4	3,6	20000	0,6	4,4
5	15000	0,6	4,4	20000	0,6	4,4
6	15000	0,7	4,3	20000	0,7	4,3
7	15000	0,7	4,3	20001	0,8	5,2
8	15000	0,5	4,5	20000	0,7	4,3
9	14999	0,3	3,7	20000	0,8	4,2
10	14999	0,4	3,6	20000	0,5	4,5

Carga (g)	E _{max} - E _{min} (g)	e.m.p (g)
15000	1,3	20
20000	1,6	30

2	5
1	
3	4

 Posición
de las

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Cargas

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c					e.m.p ±g
	Carga min. (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	10	10	0,7	4,3	10000	9998	0,2	2,8	-1,5	20
2		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
3		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
4		10	0,4	4,6		10000	0,9	4,1	-0,5	20
5		10	0,5	4,5		10000	0,8	4,2	-0,3	20

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Eo	Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ± g
		I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
	10	10	0,6	4,4						
	20	20	0,5	4,5	0,1	20	0,9	4,1	-0,3	10
	500	500	0,6	4,4	0,0	499	0,4	3,6	-0,8	10
	1000	1000	0,7	4,3	-0,1	999	0,7	3,3	-1,1	10
	2000	2000	0,7	4,3	-0,1	1998	0,6	2,4	-2,0	10
	5000	4999	0,4	3,6	-0,8	4997	0,4	1,6	-2,8	10
	10000	9999	0,8	3,2	-1,2	9997	0,5	1,5	-2,9	20
	15000	14999	0,9	3,1	-1,3	14998	0,6	2,4	-2,0	20
	20000	19999	0,9	3,1	-1,3	19999	0,9	3,1	-1,3	20
	25000	24999	0,9	3,1	-1,3	24999	0,8	3,2	-1,2	30
	30000	29999	0,9	3,1	-1,3	29999	0,9	3,1	-1,3	30

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

E: Error encontrado

I: Indicación de la balanza.

E₀: Error en cero.

ΔL: Carga adicional.

E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{0,38572^2 + 0,00000000135994}$ R²

Lectura corregida R_{CORREGIDA} = R + 0,0000683668 R

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Se obtuvo un peso inicial de 19996 g para una pesa patrón de 20000 g.



Fin del documento.

Expediente	20393
Solicitante	GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA - ILO - ILO
Instrumento de Medición	BALANZA NO AUTOMÁTICA
Marca (o Fabricante)	OHAUS
Modelo	YA501
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Tipo	ELECTRÓNICO
Identificación	NO INDICA
Alcance de Indicación	0 g a 500 g
División de escala (d) o resolución	0,1 g
Div. verifc. de escala (e)	0,1 g
Capacidad Mínima	2 g
Clase de exactitud	III
Ubic. Del Instrumento	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Lugar de Calibración	AA.HH.LOS ANGELES MZ 83 LOTE 17

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Fecha de Calibración 2022-07-06

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera, Enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados: LM-C-156-2022; T-3787-2021.

Sello**Fecha de emisión****Jefe del laboratorio de calibración**

2022-07-09

CEM INDUSTRIAL
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Resultados de Medición
INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	NO TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	17,4 °C	Final	17,3 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Medición Nº	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,04	0,01	500,0	0,05	0,00
2	250,0	0,04	0,01	501,0	0,06	0,99
3	250,0	0,04	0,01	502,0	0,06	1,99
4	250,0	0,04	0,01	503,0	0,06	2,99
5	250,0	0,04	0,01	504,0	0,06	3,99
6	250,0	0,04	0,01	505,0	0,06	4,99
7	250,0	0,04	0,01	506,0	0,05	6,00
8	250,0	0,04	0,01	507,0	0,05	7,00
9	250,0	0,04	0,01	508,0	0,05	8,00
10	250,0	0,04	0,01	509,0	0,05	9,00

Carga (g)	E _{max} - E _{min} (g)	e.m.p (g)
250	0,00	0,2
500	9,00	0,2

2	5
1	
3	4

 Posición
de las
Cargas

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura	Inicial	17,3 °C	Final	17,3 °C
-------------	---------	---------	-------	---------



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c					e.m.p ± g
	Carga min. (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	1,0	0,02	0,03	150	150,0	0,04	0,01	-0,02	0,2
2		1,0	0,03	0,02		150,0	0,04	0,01	-0,01	0,2
3		1,0	0,03	0,02		150,0	0,05	0,00	-0,02	0,2
4		1,0	0,03	0,02		150,0	0,04	0,01	-0,01	0,2
5		1,0	0,02	0,03		150,0	0,05	0,00	-0,03	0,2

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	17,3 °C	Final	17,4 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Eo	Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ± g
		I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
	1	1,0	0,03	0,02						
	2	2,0	0,03	0,02	0,00	2,0	0,03	0,02	0,00	0,1
	10	10,0	0,04	0,01	-0,01	10,0	0,04	0,01	-0,01	0,1
	20	20,0	0,04	0,01	-0,01	20,0	0,04	0,01	-0,01	0,1
	50	50,0	0,05	0,00	-0,02	50,0	0,05	0,00	-0,02	0,2
	100	100,0	0,05	0,00	-0,02	100,0	0,05	0,00	-0,02	0,2
	150	150,0	0,06	-0,01	-0,03	150,0	0,05	0,00	-0,02	0,2
	200	200,0	0,04	0,01	-0,01	200,1	0,04	0,11	0,09	0,2
	300	300,0	0,03	0,02	0,00	300,1	0,04	0,11	0,09	0,2
	400	400,0	0,04	0,01	-0,01	400,1	0,04	0,11	0,09	0,2
	500	500,0	0,04	0,01	-0,01	500,0	0,04	0,01	-0,01	0,2

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. E: Error encontrado
 I: Indicación de la balanza. E₀: Error en cero.
 ΔL: Carga adicional. E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{9,18570 + 0,00000000042240 R^2}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000388711 R$

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALBRADO"
 - La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Se obtuvo un peso inicial de 499,7 g para una pesa patrón de 500 g.


Fin del documento.

Anexo 8. Reporte de similitud en software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&lang=es&o=2538238569&u=1088032488&ro=103

feedback studio ISABEL LUCÍA FLORES NAVARRO Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'C=210 kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023 /100 3 de 55

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto F'C=210 kg/cm² adicionando cenizas de cáscara de yuca y camote, Ilo, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:
Florez Navarro, Isabel Lucía (orcid.org/0009-0002-0213-6705)

ASESOR:
Mg. Barrantes Mann, Luis Alfonso Juan (orcid.org/0000-0002-2026-0411)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ
2024

Página: 1 de 51 Número de palabras: 14680 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés

Concidencias

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	www.scielo.br Fuente de Internet	1 %
7	Mana Alyami, Mohame... Publicación	<1 %
8	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
10	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
11	Jesús Águlla León, TM... Publicación	<1 %

16:49 2/12/2024