



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao para mejorar
la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$,
Moyobamba 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Aspajo Angulo, Arianne Stephany (orcid.org/0000-0001-6291-1502)

Ordinola Rodriguez, Yessenia Samantha (orcid.org/0000-0003-4208-3177)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

MOYOBAMBA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - MOYOBAMBA, asesor de Tesis titulada: "Influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024", cuyos autores son ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY, ORDINOLA RODRIGUEZ YESSANIA SAMANTHA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, 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.

MOYOBAMBA, 26 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID: 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 04-07- 2024 16:57:33

Código documento Trilce: TRI - 0774237



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY, ORDINOLA RODRIGUEZ YESSENIA SAMANTHA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - MOYOBAMBA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
ARIANNE STEPHANY ASPAJO ANGULO DNI: 71429650 ORCID: 0000-0001-6291-1502	Firmado electrónicamente por: AASPAJO el 26-06-2024 17:23:17
YESSENIA SAMANTHA ORDINOLA RODRIGUEZ DNI: 46779053 ORCID: 0000-0003-4208-3177	Firmado electrónicamente por: YORDINOLA el 26-06-2024 17:27:15

Código documento Trilce: TRI - 0774238

Dedicatoria

Gracias a dios, por permitirme expresar mi gratitud a todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de mi investigación.

A mi padre Tulio Ordinola que desde el cielo me cuida y me guía siempre por el buen camino, también agradezco a mi tía la Sra. Beatriz Rodríguez Novoa, ya que ella fue quien han sido mi principal soporte desde el principio de mi formación.

A mis hermanos, amigos, por sus palabras y compañía.

A todos los ingenieros y docentes que gracias a sus enseñanzas ha sido posible lograr todo lo propuesto hasta el momento.

Samantha Ordinola Rodríguez

Agradecer a Dios por permitirme lograr concluir un capítulo más en mi vida.

A mi querida mamá, a la Sra. Jenny Angulo Acosta, quien ha sido mi soporte desde el principio hasta el final de mi formación. A mi hermano y mi abuelita que siempre están conmigo acompañándome en cada momento, a mi familia que me cuida y me guía siempre por el buen camino.

A todos los ingenieros y docentes que gracias a sus enseñanzas ha sido posible lograr todo lo propuesto hasta el momento.

Arianne Aspajo Angulo

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios, por siempre darme fortaleza y sabiduría para poder seguir adelante en este proceso de obtener uno de los sueños más anhelos.

A mi tía, por su amor, trabajo y sacrificio ya que sin su apoyo no hubiese sido posible lograr mis metas trazadas.

A mi madre, mi abuelita y mi hermana por estar siempre presentes con su apoyo moral, que me siempre me brindaron a lo largo de esta etapa.

Al Mg. Guevara Bustamante Walter por su asesoría, paciencia y conocimientos compartidos para realizar esta tesis.

Samantha Ordinola Rodríguez

Agradecer en primer lugar a Dios, por brindarme la fortaleza y las ganas de seguir adelante en todo este proceso de mi carrera universitaria y obtener mis metas más deseadas.

A mi mamá, por su amor, esfuerzo y valentía, ya que sin ella y sin su apoyo no hubiese sido posible estar donde estoy ahorita, logrando mis metas.

A mi abuelita, hermano y mi familia por su amor, por siempre estar presentes a lo largo de mi vida y dándome su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa.

Al Mg. Guevara Bustamante Walter por su asesoría, paciencia y conocimientos compartidos para realizar esta tesis.

Arianne Aspajo Angulo

Índice de contenidos

Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de autenticidad de los autores	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. METODOLOGÍA	27
III. RESULTADOS	39
IV. DISCUSIÓN	49
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1	30
Tabla 2	32
Tabla 3	39
Tabla 4	41
Tabla 5	42
Tabla 6	43
Tabla 7	44
Tabla 8	45
Tabla 9	48

Índice de figuras

Figura 1	40
Figura 2	44
Figura 3	46
Figura 4	47

Resumen

La investigación titulada: Influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024, tiene como objetivo general Determinar la influencia de la adición de ceniza de cascarilla de cacao en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm^2 , Moyobamba 2024.

Nuestra investigación será aplicada con diseño experimental que evaluará el comportamiento de las diversas cantidades para el concreto con incorporación de ceniza de cascarilla de cacao, desarrollada con pruebas de laboratorio, granulometría y compresión de testigos de concreto, con diversas cantidades de incorporación de ceniza de cascarilla de cacao.

Con una población total de 48 probetas circulares de concreto. Se aplicará los instrumentos que determina el capítulo V de la Norma E- 060 Concreto Armado. Se trabajará con 3 probetas por cada porcentaje 0%, 1%, 3% y 7%, realizando las pruebas en las edades de 7, 14, 21 y 28 días.

Se determinó que la mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, fue la propuesta de la adición del 1% donde alcanzo una resistencia de 332.9 kg/cm^2 , con un porcentaje de 117%, superando a la muestra patrón de 317.1 kg/cm^2 , y porcentaje de 112%.

Palabras clave: concreto, ceniza, cascarilla, cacao, resistencia.

Abstract

The research titled: Influence of the use of cocoa husk ash to improve the compressive strength of concrete $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024, has the general objective of determining the influence of the addition of cocoa husk ash in improving the compressive strength of concrete 280kg/cm^2 , Moyobamba 2024.

Our research will be applied with an experimental design that will evaluate the behavior of the various quantities for concrete with incorporation of cocoa husk ash, developed with laboratory tests, granulometry and compression of concrete cores, with various amounts of incorporation of cocoa husk ash.

With a total population of 48 circular concrete specimens. The instruments determined by Chapter V of Standard E-060 Reinforced Concrete will be applied. We will work with 3 test tubes for each percentage 0%, 1%, 3% and 7%, carrying out the tests at the ages of 7, 14, 21 and 28 days.

It was determined that the best resistance with the use of the addition of cocoa shell ash to improve the compressive strength $f'c 280 \text{ kg/cm}^2$, was the proposal of the addition of 1% where it reached a resistance of 332.9 kg/cm^2 , with a percentage of 117%, exceeding the standard sample of 317.1 kg/cm^2 , and a percentage of 112%.

Keywords: concrete, cocoa husk ash, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

En la existencia internacional, Cagliao (2010). El cemento es fuente principal generadora de gran cantidad de CO₂, esta liberación se le conoce porque es muy significativo en el origen del cambio climático, motivo de crecimiento en la temperatura del planeta, circunstancia de los cambios notorios del clima, esta es la razón del aumento de la radiación solar, fuente del efecto invernadero. Por otro lado, según Cain, et al (2020), actualmente se produce alrededor de 4,500 000,000 de toneladas de granos de cacao en todo el mundo, es por ello que nace nuestra alternativa de proponer el uso de las cenizas de la cascarilla de cacao como elemento sustituyente de los elementos del concreto hidráulico.

Mundialmente Mendoza & Chávez (2017) comentan que el cemento es el principal material con aumento de producción y empleo en obras de construcción, generando así una excesiva cantidad de volúmenes de residuos y desechos, perjudicando el ornato en la ciudad causado por el derrocamiento de infraestructuras inutilizables por otras totalmente funcionales. Razón por la cual se pretende mitigar los impactos de daños aprovechando las cenizas de las cascarillas de cacao, según Krähmer et al. (2015) el cacao es una especie de suma influencia económica en el mundo, por lo que general sus granos son la esencia de materia prima para la producción de chocolate.

En nuestro planeta los investigadores Seinfeld et al. (1998) hace mención que la existencia del incremento urbano y demográfico hace que el ambiente de la construcción en el procedimiento de la realización del hormigón hidráulico origine la afectación del entorno ambiental, incluyendo la extinción de nuestros recursos no renovables (materias primas y combustibles) y la liberación de gases que aumentan el calentamiento global, de tal manera es importante disminuir el efecto negativo con la creación de concretos ecológicos, que no solo agraden las necesidades de las personas, sino que también conserven el medio ambiente y tengan las consideraciones a las necesidades de las siguientes creaciones.

En el mundo, según Ceballos Medina et al. (2020), establece que la próxima dificultad es bastante los volúmenes de producción, así como de residuos de edificación y demolición, esto se debe al avance económico, aumento poblacional, ordenamiento territorial. La Organización Internacional del Cacao ICCO (2017) dice que en el año 2017 hubo un aumento en la demanda mundial de cacao, sin embargo, la producción no siguió la misma tendencia en las cosechas 2015-2016, por lo que existe un déficit de oferta global de 150.000 toneladas. El impacto negativo del cambio climático está afectando no solo el medio ambiente, sino también las especies vegetales, animales y muchos daños más.

En Perú de acuerdo a Asociación de Productores de Cemento ASOCEM (2014), menciona que la zona de edificación en el Perú desde término de la década XX tiene un progreso sostenido, afectando al medio ambiente por el contagio y desaparición de los recursos naturales, todo esto causado por el progreso económico, es por esta razón la Normalización autoriza acceder a estándares internacionales, teniendo como estrategia principal para la competencia con calidad. Lo que se requiere es aprovechar los desperdicios agrícolas, como la ceniza de cascarilla de cacao, en su utilización de fabricación de concreto hidráulico. Estos desechos que ocuparemos en la producción del cemento pueden ser aprovechados ya que cuentan con algunas propiedades químicas de igualdad para su elaboración.

La población peruana según el investigador Sovero (2019), el desarrollo urbano se enfoca principalmente en la ciudad; próximo al 75% de la ciudadanía que viven en áreas urbanas, generando aumento en la generación de construcciones o remodelaciones como efecto de las viviendas a construir. En estas regiones, se conoce que el 75% de las ciudades no tienen una planificación de rutas de recolección de desperdicios de construcción y limpieza que perjudica el ornato de la ciudad. Según BOWAN (2021). Estas prácticas proporcionan un panorama para los fascinados en mantener el ambiente con cierta información para el comienzo de actividades relacionadas, esto significaría para las empresas, de que el uso de cenizas reemplace parcialmente los componentes en la elaboración del concreto.

La existencia nacional según Mendieta y Salas (2022), dice que en este desarrollo de prácticas se vienen observando con más frecuencia, ya sea mediante investigaciones académicas o profesionales, donde analizan el comportamiento físico del hormigón en semejanza de propiedades que puedan observarse en el ámbito físico-mecánico luego de añadir el aditivo inorgánico resultante de la quema del residuo de café. Esta información justificada en algunas investigaciones, de acuerdo a los ensayos que se desarrolla en aquel trabajo de investigación, establecen cuales son las propiedades de la mezcla de concreto. Así mismo el material semejante se observa una vista generalizada donde nos dice la posibilidad de aumento en las características del hormigón con elementos que sean semejantes.

En el tiempo actual en el ámbito de las regiones es limitada o casi no existen las indagaciones que sean semejantes al título del presente trabajo académico, la incorporación de un elemento inorgánico procedente a la quema de los desechos de café, notoriamente si hay iniciativa de lograr conceder la agregación de aquellos elementos en una composición de cemento, tales como la piedra, arena y cemento, teniendo como meta de poder descubrir o analizar la verdadera conducta, teniendo ventaja la unión de las propiedades para la utilización del concreto sea en suelo rígido o para otras obras de construcción.

Teniendo como **problema general**: ¿De qué manera influye la adición de ceniza de cascara de cacao en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm²? así como los **problemas específicos** que surgen son: ¿Cuál son las características del físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²?, ¿Cuál es la dosificación con el uso de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²?, ¿Cuál es la mejor resistencia con el uso de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²?

La justificación teórica, nuestra investigación está orientada en reducir la existencia de desperdicios orgánicos como es las cascara de cacao que son arrojados en barrancos y al medio ambiente, por lo que se busca una alternativa de

uso como componente del concreto, utilizando las cenizas de cáscara de cacao siendo reemplazado del agregado fino, y además de conocer los atributos físicos mecánicos de aquellos elementos donde se utiliza para la combinación del concreto, como resultado de nuestra propuesta será fomentar el uso de la cascara de cacao para la fabricación de concreto que mantenga o mejore sus principios de resistencia, trabajabilidad, consistencia, cohesividad, durabilidad e impermeabilidad. las autoras buscamos explorar como optimizar la ceniza de cascara de cacao y la interacción con los elementos del concreto para maximizar la trabajabilidad y continuidad del hormigón. La utilización de cenizas alternativas se está estudiando como sustituto de los agregados en el concreto, estos pueden actuar como agregados finos, o gruesos, contribuyendo a mejorar la dosificación y reduciendo la cantidad de cemento necesario. Estos materiales pueden ser triturados, pulverizados y utilizados como agregados para hacer una mejora en la resistencia mecánica y estabilidad del hormigón. También ayudara a disminuir la necesidad de usar materias primas naturales y a disminuir el impacto ambiental asociado con la producción del concreto, así como fomentar nuevos conocimientos para futuras investigaciones

La situación social, el Perú es un país agrícola por excelencia, el cacao peruano es reconocido a nivel mundial por producción, la cascara de este producto que no está siendo aprovechado lo podríamos utilizar en la construcción para hacer mejoras en las características del hormigón, y beneficiar a la población que tendrá construcciones más resistentes en caso de sismos, edificaciones más duraderas, lo cual a largo plazo disminuye los valores de conservación y mejora la seguridad estructural de las edificaciones. De este modo estaríamos previendo perdidas futuras. Promover el uso de las cenizas de cascara de cacao también puede fomentar la educación y concientización ambiental en la comunidad, inspirando a las personas a adoptar practicas más sostenibles en sus entornos de edificaciones, generando nuevos estilos de vida, aprovechando un desperdicio orgánico para mejorar nuestra convivencia social.

A nivel económico, uno de los beneficios directos de usar las cenizas de la cascara de cacao como producto alternativo y componente del concreto es que reduce los costos, al desechar las cascara de cacao puede ser costoso debido al alto grado de descomposición, lo que significaría un ahorro considerable para las empresas productoras y constructoras que utilizan el concreto como elemento de la construcción. El uso de las cenizas de cascara de cacao reduce la necesidad de utilizar materias primas naturales, como áridos naturales y cemento Portland. Esto puede resultar en ahorros al reducir la demanda de estos materiales costosos y escasos, especialmente en zonas donde la disponibilidad de recursos naturales es limitada o los costos de transporte son altos. Del mismo estos desechos orgánicos reciclados pueden abrir nuevas oportunidades comerciales en el sector de reciclaje y gestión de residuos, empresas especializadas en la recolección, procesamiento y venta de subproductos que pueden beneficiarse económicamente proporcionando un material con excelente categoría en el rubro de la ingeniería civil, impulsando crecimiento económico local y generando empleos.

Ambientalmente, el aprovechamiento del uso de los desechos orgánicos como es la cascara de cacao en cenizas, es para incrementar las cualidades del concreto que reduce la cantidad de residuos que terminan en vertederos, o botaderos naturales que contribuyen a la disminución del daño ambiental y la ocupación de espacios destinados a la naturaleza física, de este modo apaciguamos la saturación de los rellenos sanitarios en Moyobamba. Al utilizar las cenizas de la cascara de cacao en lugar de los áridos naturales y otros materiales vírgenes, se conservan los recursos naturales valiosos como es la arena, hormigón, piedra y piedra chancada, que son extraídos de canteras de nuestra zona del alto mayo, ayudando a preservar el paisaje natural y los ecosistemas locales que pueden ser afectados por la extracción intensiva de recursos, requiriendo menor energía en comparación de la extracción, transporte y procesamiento de los materiales vírgenes. La producción de cemento Portland, uno de los componentes principales del concreto convencional, es intensiva en energía y origina elevadas proporciones de dióxido de carbono (CO₂).

Al reducir la porción de fabricación de cemento que es de suma importancia para las construcciones, se disminuye la huella de carbono asociada con la producción de concreto. Esto contribuye a mitigar el cambio climático y promueve prácticas constructivas más sostenibles. Además, la utilización de un producto eco amigable que puede contribuir a reducir la lixiviación de productos químicos tóxicos presentes en algunos materiales de construcción hacia el suelo y las aguas subterráneas.

Nuestro proyecto de investigación tiene por **objetivo general**: Determinar la influencia de adición de ceniza de cascara de cacao en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², así como sus **objetivos específicos** se formuló: Determinar las características físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²; Establecer la dosificación con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²; Determinar la mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm².

En relación a nuestra problemática y objetivos, se propone como **hipótesis general**: La adición de ceniza de cascara de cacao influye significativamente en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², son positivas. Así como sus **hipótesis específicas** son: Las características físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm², son adecuadas. La dosificación con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm², es representativa. La mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm², es significativa.

Estos indagadores Castro, et al. (2018), en su trabajo *Analysis of the coffee peel application over the soilcement bricks properties Universidade Federal Labras Brasil*. Nos menciona que como fin principal fue explicar sobre las reacciones que tuvieron al reemplazar de modo parcial el cemento a la mezcla del residuo de café. Esta presente tarea con metodología experimental, cuenta con pruebas de ladrillos designados CP II F-32 y partículas de cáscara de café. Aquella implicación inicial

de cemento de la mezcla se determina con 10%, aquí utilizamos la cáscara en conexión con el cemento, igual al 5%, 10%, 15% y 20%, teniendo como herramienta a los ensayos de compresión simple, en 14, 28 y 56 días determinados, para así lograr que el producto final diera como análisis de que, fuera factibles de realizarlas en edificaciones de perfil rústico, aquellas que se asemejan con ladrillos de adobe.

Coral (2019), en su trabajo *actitud sobre el concreto con cascarilla de café y probabilidad ante textura y color hecha en Colombia*, nos dice que el trabajo realizado se formula como fin primordial la utilización de mezclas de materiales orgánicos y a determinados análisis de firmeza del hormigón en el área de edificaciones y opiniones arquitectónicas destacando la utilización en las características para conseguir el desarrollo de un recomendable mercado para su utilización. En la población y muestra se observa que aquella combinación en los análisis se manipulara mediante artefactos de material reforzado, añadiendo a la combinación de desecho del café en porcentajes del 1.5%, 1.0%, 0.5%, teniendo como análisis resultante de 20 placas de magnitud de 30x30 de la combinación de piedra, arena. Como desenlace se obtiene un factor óptimo dentro de los lineamientos de las especificaciones técnicas, se percibe el relevante crecimiento en la trabajabilidad del concreto, brindando aspectos como la elasticidad y resistencia en alcances porcentuales de 0.5 y 1.0% donde se observa que consta en un estupendo estado en la utilización.

Para Bowan (2021) en su trabajo *The influence of cocoa skin ash for the biased replacement of cement in concrete production*, mencionan que tienen un fin de revelar su capacidad de la ceniza de cáscara de cacao, en cualquier posible adición a la mezcla de cemento durante la producción de hormigón. Se ocupó la metodología de diseño experimental y tipo aplicado. En el avance, aquellos elementos que se utilizaron en los estudios fueron logrados de la producción de cemento de Ghana (GHACEM), piedras de granito sacadas y machacadas con una dimensión nominal de 12, 5 mm y 19 mm con gravedad específica de 2.676 y 2.685, arena con gravedad específica 2.590 y agua portátil. La cascarilla de cacao al momento de incinerarse en estado fresco y lo dejamos enfriar con una duración de 3 días, luego de la combustión. En consiguiente se escogió la combustión fresca en lugar de la quema seca, ya que en estudios expuestos anteriormente los dos

estados mencionaron que la incineración fresca tenía un resultado de menor polvo de ceniza, ya que la humedad inherente genera más ceniza plástica. Finalmente se muestran que se puede lograr una trabajabilidad promedio con un reemplazo del 6%. Además, las alternativas de 12 % y 18 % son resistentes a la presión en el rango de resistencia 20-25-2. Además, la resistencia a la tracción del sustituto de CPHA al 6 % fue de 4,02/2, lo que indica que el uso de CPHA se puede reemplazar de forma parcial al cemento al momento de la elaboración del concreto. Una sustitución del 6% por debajo de 0,56 W/C da un asentamiento máximo de 35,5, que es un asentamiento medio y por lo tanto indica una maquinabilidad media. De manera similar, con 0,56 W/C en un 12 %, la resistencia a la compresión última es 24,73/2 y al sustituir 0,46 W/C en un 18 %, la resistencia es 22,05 2/, cumpliendo con el objetivo de resistencia de diseño del edificio de 20-25 dentro de 2. Además, la resistencia a la tracción más alta de a58/2 y 4,02/2 se registró para las alternativas de CPHA al 6% con una relación A/C de 0,46 y 0,56, respectivamente. Finalmente, el análisis de la investigación menciona que, en algunos países, es posible la utilización de CPHA para reemplazar parcialmente el OPC en la producción de concreto al momento de reducir la economía en las edificaciones.

Rojas (2019) en su proyecto titulada *ejecución del mortero y el concreto hidráulicos con agregado de ceniza de cascarilla de café*. Nos expresa que, examinaron un biocomposito producido con cáscara de una elaboración orgánico residual y polipropileno, originario del municipio San Vicente de Chucurí, Santander. Ejecutaron como primer punto una caracterización física y química de la cascarilla, como resultado tuvieron 85% de proceso de humedad, 30% masa de azúcares reductores, 7% en cenizas. El modelo de biocomposito se hizo en 3 combinaciones (70/30, 80/20 y 90/10) de polipropileno y cáscara. Con el ensayo realizado, determinaron la aprobación interfacial de matrices e impregnación de agua, revelando que los biocomposito compuesto de cáscara evaluadas, resultaron una mejor trabajabilidad de adhesión que los que tenían cáscara sin evaluar.

Según Garbosa (2022) quien produjo un trabajo de indagación *estudio características físico mecánicas del concreto tradicional, agregando ceniza de cáscara de cacao y mucílago de penca de nopal San Pedro, Lambayeque-2022*, Como objetivo principal es determinar los efectos de la agregación de desechos de

la incineración, en semejanza a las características físico mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ guiándose netamente en la ciudad de Lambayeque, la investigación es de tipología aplicada, así como de diseño experimental. La investigación se realizó a base de muestras de 153 piezas para los ensayos de laboratorio de compresión, elasticidad y polsón. Se utilizaron 51 viguetas la cual se utilizaron para las pruebas de flexión y 63 viguetas las cuales fueron analizadas para el uso de corte. Así mismo se realizó la hipótesis puntual de cambiar los porcentajes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, los agregados del residuo en la quema de cacao y mucílago de penca son afectados con un modo beneficioso del comportamiento en la combinación con relación a las propiedades físico mecánicas. Como análisis final se mostraron que la resistencia a la compresión del concreto adicionado un valor porcentual del 1.5% de ceniza de cacao y 1% de mucílago de hoja de nopal aumentó en un 5.86%, y en la prueba de torcedura se encontró que existen datos para verificar la cantidad óptima de 0.5% de ceniza de cacao. de suma. y; 0,5% limo de hoja de nopal, logrando un crecimiento mejorable del 1,12% y buena valoración respecto al hormigón tradicional. Finalmente, en las pruebas de corte se determinó la dosis óptima de 2% de ceniza de cacao y 1% de mucílago de hoja de nopal, la cual aumentó significativamente en un 27,57% respecto al diseño.

Según Mendieta y Salas (2022), en su trabajo titulado: *Ceniza de cascarilla de café como adición para mejorar las propiedades físico-mecánicas del concreto estructural*. Nos dice que el fin principal es evaluar y analizar el comportamiento de la mezcla de las características físico-mecánicas, con la agregación de desechos inorgánicos resultante de la incineración de la cáscara de café con variados porcentajes, de acuerdo con las pruebas físico-mecánicas se tuvo como resultado una precisa conducta del material utilizado con distintos porcentajes de esta ceniza. En conclusión, a la investigación, Los residuos inorgánicos de la quema de la cascarilla de café afectan negativamente la trabajabilidad de la mezcla, y se determinó una pérdida relevante de acuerdo a la sedimentación con base en la adición gradual de residuos inorgánicos de la combustión de la cascarilla de café. A partir del peso unitario se puede determinar la ley porcentual, por lo que podemos concluir que es un concreto liviano y con óptima trabajabilidad al 5% de compresión de cenizas. (Weninger Padilla, 2020), según puntos de vista contradictorios sobre la trabajabilidad de la compactación, varían con las propiedades de alto nivel de

agregado, lo que sugiere que en algunos casos se vuelven más ventajosos en ciertas proporciones de ceniza, y la ceniza no tiene una ventaja significativa en otros modelos. en términos de resistencia a la presión.

Según Mayhua (2022) Con el trabajo científico: *Influencia de la ceniza de cascarilla de café en las propiedades de resistencia del concreto para pavimentos rígidos, Cusco 2022*. Se formuló el análisis de agregación de ceniza de cáscara de café funcione de acuerdo a sus propiedades concretas de la resistencia para pavimentos rígidos. Investigación con tipología aplicada, el nivel fue explicativo-correlacional y con diseño experimental. Utilizaron 76 pruebas de hormigón (36 tubos de ensayos cilíndricas y 36 vigas prismáticas). Aquella indagación realizada mediante mecanismos consistentes en la producción de mixturas para un concreto Patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, desde esta premisa se fabricaron muestras de concreto (adición de ceniza de cascarilla de café en porcentajes de 1%, 3% y 5%), estos ensayos se hicieron mediante pruebas de compresión y flexión en el periodo de 7, 14 y 28 días. Los efectos de estos estudios tienen como evidencia, que agregando la ceniza de cascarilla de café aumenta notablemente la trabajabilidad a la compresión y flexión en porcentajes en 19.89% y 2.10%, de tal modo que origina que el hormigón inicial, de 1% tiene mejor resultado de trabajabilidad con desechos inorgánicos de la incineración de cascarilla de café.

Para Molocho y Rodriguez (2020) en su tesis: *Agregación de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en los hogares accesibles de Moyobamba – 2020*. Tuvo como fin establecer que consecuencia se obtiene en la agregación de la cascarilla de café y sus cenizas para incrementar de manera significativa la resistencia a la compresión de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Este estudio corresponde de tipología aplicada y diseño experimental, el cual se divide en un número determinado de bloques que son refuerzos de adición con valores porcentuales del 5%, 10% y 15% del peso de cemento de cenizas volantes, y se realizan experimentos con cada bloque. cuerpo, se realizaron pruebas de compresión en 90 tubos de ensayo cilíndricos y se encontró que la cascarilla de café con 5% de ceniza y las mezclas con 5%, 10% y 15% tuvieron mejor trabajabilidad y no se pudo obtener resistencia positiva. Concluyendo que, al realizar las pruebas de laboratorio, se analiza que menor se

coloque el porcentaje de aditivo, mayor será el porcentaje de resistencia y trabajabilidad en el estado fresco del concreto.

Según Bravo, Saldaña (2021) en su trabajo, *influencia de la ceniza de cascarilla de café al incrementar la vitalidad a la compresión en losa aligerada, Jaén 2022*. Tuvo como finalidad el analizar aquella incorporación de cascarilla de café al concreto en losa liviana y en qué medida se afecta la resistencia de la losa de concreto dependiendo del porcentaje de incorporación. Se determinaron cuatro grupos de preparaciones. El grupo control utilizó 0% de contenido de cenizas y el grupo experimental añadió 20%, 15% y 10%, respectivamente, según el valor de masa de cemento de cada grupo. En todos los grupos experimentales el hormigón fue analizado después de 28, 14 y 7 días de curado. De manera similar, las resistencias promedio se determinaron después de 7 días en 145 kg/cm², 223 kg/cm² y 278 kg/cm², en cada caso un aumento del 20%, 15% y 10% respectivamente, de manera similar la resistencia se determinó en 160 290 respectivamente, se realizó la prueba de 14 días sumando kg/cm² y 290 kg/cm², respectivamente. La utilidad de la prueba de 28 días se analizó mediante el valor medio. Al 20%, 15% y 10% son 172 kg/cm², 258 kg/cm² y 315 kg/cm² respectivamente.

Según Delgado y Sánchez (2023) nos menciona en su indagación, *estudio de las cenizas de la cáscara de café en las propiedades mecánicas del concreto f'c= 280 kg/cm², Tarapoto – 2023*, tuvo una muy buena importancia, dando a conocer que aquel material orgánico del cual fue utilizado, en la zona es muy conocido y sobre todo abundante, de tal modo que es apropiado para la utilización con la finalidad que por medio de su uso se logre disminuir el daño en el ámbito de las edificaciones; de tal modo, esta investigación permitió hacer la evaluación de la incorporación de estudió de manera experimental y con ciertos métodos cuantitativos y de correlación el efecto de la quema de cascarilla de café sobre las propiedades y comportamiento mecánico del concreto f'c=280 Kg/cm². Se prepararon 36 probetas y se determinaron los porcentajes de agregado para aditivos de mortero de 1%, 2% y 4%. La resistencia a la compresión de las tres estructuras se analizó teniendo en cuenta la normativa técnica vigente. Luego de pruebas y experimentos, el resultado final es un diseño optimizado al 4% con resistencia f'c=285.26 kg/cm² y precio por m³ a s/. 508.30 soles frente a s/. 491.50 por una suela normal, lo que

significa que el aspecto económico del proyecto termina siendo mucho más costoso si consideramos agregar algunos aditivos orgánicos a la mezcla de concreto.

Iparraguirre, (2021). El Concepto donde abarca al residuo de la cascarilla de cacao, es formado por la oxidación de componentes inorgánicos del interior de la fruta antes de quemarlos. Nuevamente, esta es la superficie que rodea los granos de cacao. La capa exterior constituye aproximadamente el 12% del peso de la semilla y tiene propiedades físicas de evaporación y un color marrón. Las cáscaras de los granos de cacao se pueden identificar claramente ya que este componente del grano de cacao se desecha durante el proceso de obtención de las semillas, generando residuos orgánicos.

Food News, (2015), Algunos países, como Venezuela y Colombia, han estudiado la agregación de la cáscara de cacao como aditivo del concreto con resultados muy positivo. Al momento de incinerar la cascarilla se logra producir la ceniza, es un material que contiene una muy importante cantidad de sílice y esto incrementa de muy buena manera en las características fundamentales de la mezcla de concreto. Estos elementos son primordiales ya que rodea al grano de cacao y se hace factible mirar y manipular en estado posterior al descascarillado de las semillas.

Osorio (2013), La resistencia a la compresión es la propiedad mecánica del hormigón que puede soportar una determinada masa o peso por metro cuadrado. unidad de área expresada en kg/cm², MPa y, en algunos casos, lb/in² (psi). Para determinar el volumen y resistencia del concreto en condiciones numéricas, se realizaron ensayos o estudios en probetas cilíndricas, las cuales contaron con moldes de material especial de tamaño de 15 cm (D) y 30 cm (H), según las normas NTC 550 y 673.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016), menciona que la resistencia a la compresión consiste en empujar una potencia en un cilindro de concreto con velocidad de carga específica hasta su falla. Aquellos estudios lograron analizar la resistencia mediante la división de la carga aplicada mediante aquellas pruebas relacionadas a la sección transversal de la muestra. Como conclusión de los análisis obtenidos se puede utilizar una base para el control de la condición del

procedimiento de dosificación, mezclado y colocación de concreto; y así cumplir con las técnicas y control para determinar la eficiencia de los agregados y distintos usos.

Pascal (1998) nos da a conocer sobre un material de construcción, la cual requiere que sea plástico, maleable y de firmeza, donde esto permite que las propiedades aislantes sean duraderas, para que sea de un material de construcción idóneo. La información técnica de hormigón y mortero, se refiere al cemento portland hidráulico, con rellenos, agua u otros agregados. En conclusión, al momento que se endurecen todos los materiales en conjunto, se obtiene una mezcla densa o algo parecido a la piedra, al pasar el rango determinado no es capaz de soportar mayores fuerzas de compresión.

Aceros Arequipa, (2017). dice que la suma de los materiales en la combinación del concreto es de acuerdo a la fuerza mostrada en el plano de diseño. Según estudios, se comprende que el soporte de columnas y cubiertas siempre debe tener un valor alto que la resistencia de cimentaciones y falsos suelos. Dicho todo esto cuando este vertido, necesitamos analizar que el cemento evolucione sus características químicas y se obtenga su fuerza. Esto pasa en los 7 días, es de suma importancia tenerlo humedecido y con un apropiado curado. Aquel procedimiento conocido como endurecimiento del hormigón. Las propiedades del hormigón se llegan a obtener en base a sus aspectos físicos y químicos, por lo que se tiene en cuenta la calidad del material, si es necesario se utiliza la cantidad y propiedades adecuadas de cemento, agua.

Nilson (1999), menciona al cementante comúnmente usado, que es un fino grisáceo conformado originalmente por silicatos de calcio y aluminio, resultado de materiales como calizas, arcillas y esquistos, los cuales suministran aquellos componentes obligados en la producción. La producción comprende la trituración, mezcla, cocción en hornos para conseguir el clinker, enfriamiento y posterior molienda hasta alcanzar la finura necesaria. El cemento se vende en sacos de 94 lb. (42 kg.) o en grandes cantidades.

Abanto (1997), Nos da a conocer que es un material eficaz porque es gratuito y está fácilmente disponible. Cuando hacemos hormigón mezclamos cemento con agua, ya sea solo o mezclado con arena, pensando que ambos tienen propiedades lentas y el agua reacciona formando un conjunto de dureza. Se trata básicamente de un Clinker, finalizando el molido se logra obtener al momento del quemado una combinación que produce grandes proporciones de cal, alúmina, hierro y sílice a altas temperaturas. Todo esto se prepara en una fábrica especial.

Sánchez (2001). El término cemento se utiliza para describir un producto finalizado de mayor resistencia y durabilidad. Estos términos no son aplicados nada más en el cemento, también se aplican en distintos materiales cementosos que pueden ser el asfalto y el alquitrán. En el contexto de un edificio o estructura, cuando hablamos de “cemento”, sus propiedades de fraguado y endurecimiento están estandarizadas causados por la reacción química que se produce al entrar en contacto con el agua. Este proceso se llama hidratación, de ahí el nombre de cemento hidráulico.

Según ASTM C-150 (2007), la fabricación del cemento se realiza según las especificaciones y normativas técnicas de cada país, en nuestro país tenemos 5 tipos o categorías que son: La Categoría I (T-I) Esta generalizado y no muestra cualidades distintivas. La Categoría II (T-II) Posea con una dureza equitativa a los sulfatos y un calor de fraguado moderado, siendo adecuado para obras en ambientes desafiantes y aplicaciones masivas. La Categoría III (T-III) Presenta la particularidad de alcanzar velozmente su dureza con una elevada generación de calor durante la hidratación, siendo comúnmente utilizado en condiciones frías o cuando se desea acelerar el inicio de las operaciones de las estructuras. La Categoría IV (T-IV) Posee una mínima generación de calor durante el proceso de hidratación y se emplea en el concreto estructural. La Categoría V (T-V) Posee una resistencia destacada al asecho de sulfatos, lo cual lo hace adecuado en zonas altamente corrosivos.

Rivva (2000). En su literatura menciona que el agregado fino es el material proveniente de la descomposición de la roca que pasa a través de un tamiz de 3/8 de pulgada y permanece en el tamiz #200. El técnico explicó que el árido fino más común es la arena. se le puede llamar producto de la disolución de la roca, y así se refiere al material conocido como agregado grueso, que suele dividirse en grava y grava, ya que la grava es una piedra que se obtiene por descomposición y desgaste natural.

Abanto (1997), Nos dice el agua es como un ingrediente importante en la producción de hormigón. El autor también recomienda que el agua que es utilizada sea limpia, especialmente sin sustancias oleosas, ácidos, etc.

INDECOPI, (2008), al comentar sobre la base, se explicó que es el encargado de medir la consistencia del concreto. Asimismo, las normas técnicas peruanas explican la determinación del endurecimiento, que consiste en colocar las secciones de hormigón estirado con capacidad de deformarse. El molde se llena en tres capas y el cono se comprime golpeando la varilla 25 veces vertical y circunferencialmente. El encofrado se levantará y el hormigón caerá por gravedad. Luego mida la altura y registre el concreto. Este proceso suele ir asociado a un aumento proporcional de la cantidad de agua, lo que a su vez muestra resultados contrarios a la resistencia del hormigón.

Para Kosmatka et al. (2004), dice que la segregación es la separación de los componentes en el hormigón recién mezclado es la desintegración mecánica de los elementos que lo conforman, de tal modo que el agregado grueso procede a desunirse del mortero. Esto se origina conforme a la existencia en los materiales con variados tamaños y pesos específicos en el hormigón, creando tensiones internas que buscan separar los materiales antes de que se solidifiquen. La degradación ocurre como análisis en las fuerzas internas que buscan apartar los elementos del hormigón recién mezclado.

Porrero et al. (2009), hace mención que la exudación o lixiviación puede ser descrito similar al movimiento ascendente del agua desde la mezcla hasta llegar a la superficie del concreto fresco, ocasionado por la acción gravitacional de sólidos que se asientan. De tal modo el comportamiento se inicia poco después de verter el concreto en el encofrado y persiste hasta que empieza la saturación de agua al cemento, donde los sólidos llegan a su máxima compactación o generan la conglomeración de partículas.

Rodríguez, (2017) Señala las justificaciones de los ensayos de densidad que son creadas en la revisión de 2013 de la NTP 339.046, según la cual la prueba se sustenta en la cantidad de concreto producido para verificar la cantidad correcta de material y su adecuado desempeño. Todos estos son determinantes de las propiedades de la mezcla. Al hablar de densidad, quiere decir que solo nos enfocamos en la densidad única del hormigón fresco, ya que esto se puede comprobar inmediatamente en el producto, donde se llega a entender que es muy significativo para analizar el rendimiento de sus componentes.

II. METODOLOGÍA

a) Tipo, enfoque y diseño de investigación:

Tipo:

Carl (2015) comenta sobre los fundamentos y los procedimientos de la investigación aplicada exigen directrices y recomendaciones prácticas para llevar a cabo investigaciones aplicadas exitosas en Australia. Su trabajo ofrece una visión integral sobre cómo la investigación aplicada puede generar conocimientos valiosos y tener un impacto significativo en diferentes campos.

Para Borja (2016) hace referencia sobre la conceptualización de la investigación practica aplicada para el desarrollo de las dificultades o controversias que buscan también a entender, actuar, generar y alterar una realidad problemática de una realidad.

Lozada (2014) indica que es uno de los tipos de investigación que procede de la investigación elemental, estableciendo una unión entre las bases y el resultado buscan satisfacer las necesidades de una población o un país. Por ello, el trabajo de investigación será de índole aplicada al aplicar teorías sobre la formulación del concreto, añadiendo residuos de construcción como parte del agregado.

Diseño:

Hernández et al (2014) hace referencia acerca del modelo de investigación, también explica que el modelo cuasiexperimental se emplea cuando se requiere controlar la variable independiente para estudiar el producto. En la investigación se empleará una variable independiente (residuos recolectaos de escombros) que causará un efecto en la variable dependiente.

Gribbons et al (2019) establece lo siguiente: esta categoría de diseño se utiliza con mayor frecuencia cuando no es factible para el investigador utilizará la asignación aleatoria. los diseños cuasiexperimentales se emplean comúnmente en la evaluación de programas educativos cuando la asignación aleatoria no es

posible o práctica. Aunque es necesario utilizar diseños cuasiexperimentales con frecuencia, están sujetos a numerosos problemas de interpretación.

Lynda et al (2001) comenta que un diseño cuasiexperimental o experimental es más probable que proporcione una estimación más verdadera del efecto de una intervención que un diseño no experimental. Puede cambiar un diseño de antes y después (no experimental) por uno cuasiexperimental a través de uno o más de los siguientes diseños estrategias: agregar un grupo de control; tomando más mediciones; asombrosa la introducción de la intervención; revertir la intervención; o usando medidas de resultado adicionales.

Enfoque:

Otero (2018) El enfoque de investigación cuantitativa implica la evaluación numérica a través del uso de estadísticas, explorando los desafíos y aspectos específicos del tema de estudio. Por consiguiente, este estudio se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo, al analizar los desechos de escombros como sustituto de componente en la elaboración de concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, teniendo como objetivo el contribuir a la sostenibilidad. Se llevará a cabo la dosificación de mezcla y los ensayos pertinentes al hormigón.

Hernández (2014), Estos métodos cuantitativos de investigación se originan porque ofrecen elecciones para hacer frente a las dificultades de la investigación. Estas metodologías son las más utilizadas y mejor organizadas hasta el momento, utilizadas para investigar y producir conocimiento.

Goertzen (2017) establece que los métodos de investigación cuantitativa son realizados por una secuencia ordenada de recolección y análisis de datos, esto es estructurado y así poder ser representado de forma numérica. La investigación cuantitativa permite medir, examinar y comprobar los comportamientos, tendencias frecuencias, porcentajes, proporciones a fin de cuantificar los resultados.

b) Variables/Categorías:

Variable cuantitativa I: Propiedades del concreto

Definición conceptual:

El hormigón es un componente usualmente empleado en la edificación y su fabricación ha sufrido un aumento muy significativo en los últimos años, superando los 330'000,000 de m3 fabricados periódicamente en 2004, lo que implica una duplicación en comparación con los niveles de producción anteriores. En el transcurso del procedimiento de la manufactura, los materiales primarios utilizados, como agregado fino y grueso, constituyen como el 65% y el 75% del volumen del hormigón, durante el tiempo en que el líquido, los elementos cementantes y diversos aditivos componen el resto de la mezcla. (Orozco et al, 2018).

Definición operacional:

Los elementos del concreto son características fundamentales donde se determinan su comportamiento y desempeño ante diversos esfuerzos. Comprender estas propiedades es crucial de tal modo asegurar la seguridad, confiabilidad y trabajabilidad de las estructuras de concreto.

Dimensiones:

- Diseño de mezcla del hormigón
- Características de los agregados
- Resistencia a la compresión

Escala de medición:

- Nominal

c) Población y muestra:

Población: Danel (2016) menciona que el grupo de elementos en los que se desea examinar un hecho específico estará representado por una muestra de 48 piezas de 150x300 mm, preparadas según la norma ASTM C-39. Se fabricarán 48 probetas en total, siendo 12 muestras para cada porcentaje contemplado (3 muestras para cada edad), destinadas a la población distribuidas equitativamente entre los distintos grupos de interés.

Muestra: Gómez (2006) menciona que es una parte de la población seleccionada considerando sus características que la hacen destacar del resto, para nuestro proyecto nuestra muestra consiste en 48 probetas de concreto que contienen ceniza de cascara de cacao en distintas porciones en porcentajes como se detalla a continuación:

Tabla 1

Muestras requeridas para la investigación

Edad \ Porcentaje	0%	1%	3%	7%	Total
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
21 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
TOTAL =====					48 unid.

Nota: Esta primera tabla se observa un total requerido de especímenes para la investigación.

Unidad de análisis

Según Mendoza (2019), las probetas de concreto Son muestras cilíndricas de dimensiones normalizadas que, debido a cargas aplicadas, tienden a deformarse para determinar propiedades mecánicas como las clases de soportes, el módulo de flexibilidad y el coeficiente de Poisson. Nuestra unidad de determinación en el análisis es la probeta o espécimen en concreto que realizaremos para su respectivo ensayo de comprobación.

d) Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Estrategia de la observación:

Gil (2016) menciona cual estrategia de adquisición de datos se refiere a todos los procedimientos técnicos que se desarrollaron en aquella recolección de información y verificación de un proceso correlacional para un fin específico. En la indagación logramos identificar mediante la observación directa, puesto que se llevará a cabo la recolección de las cascara de cacao en varios puntos del distrito de Moyobamba, que luego serán llevaos al centro de acopio para su posterior proceso de selección e incineración de los desechos orgánicos.

Arias (2016) hace referencia con relación al procedimiento técnico o medio para recolectar datos, se describe que este es el formato donde se guardará Los datos recolectados para un estudio y análisis subsiguiente por parte del investigador. En cuanto a los medios de recolección, se considerarán los formatos de laboratorio para la interpretación correspondiente tanto de las cenizas de la cascara de cacao así como de los agregados o componentes para su elaboración del hormigón. Además, se usarán programas de Microsoft Office para la evaluación estadística de las muestras enfocado en la densidad, la resistencia y la facilidad de manejo.

Hernández et al (2014), dice que una recolección de datos debe principalmente guarda relación con la eficacia de los instrumentos que verifica que la variable satisfaga los criterios apropiados. En este caso, la eficacia de los instrumentos se refiere a las pruebas fotográficas de la depuración de desechos orgánicos de la cascara de cacao, su selección, sus fases, así como en el procedimiento en la producción del diseño de mezcla, registrados con ciertos formatos y fichas de ensayos laboratorio estandarizados además se solicitará la validación del técnico o ingeniero que certificará los resultados obtenidos en la evaluación de características físicas, diseño de mezcla y pruebas para determinar las propiedades del concreto.

Tabla 2*Técnicas de recolección de información:*

Estrategias de recolección de información	Instrumentos	Fuente
Análisis granulométrico por tamices	Formatos y Fichas de	N.T.P 400 012
Examen en determinar la húmeda	ensayos especializaos y validados por	N.T.P 339 127
Pruebas de absorción y peso específico	especialista a cargo; así como Equipos,	N.T.P 400 021
Peso Unitario del agregado, suelto y compactado	materiales y utensilios para su realización.	N.T.P 400 017
Pruebas de resistencia a las cargas		N.T.P 339 034

Nota: Esta tabla muestra las herramientas de recopilación de datos para la investigación.

Instrumento:

Diaz (2018) Los medios de recolección de datos son elementos tangibles esenciales en el enfoque y los pasos a seguir concretos empleados en la investigación.

Según la norma ISO 17034, los materiales, equipos o utensilios utilizados para la caracterización de un Material debe tener la asignación del valor de la propiedad mediante su acreditación y su incertidumbre deben de ser apropiados para su aplicación. Adicionalmente, los productores de dichos materiales que se hace referencia no pueden asignar o autorizar a terceros que produzcan materiales con los mismos valores de propiedad y sus incertidumbres. En nuestras pruebas de laboratorio ensayados a los agregados utilizaremos para:

Ensayo para el análisis de granulométrica de materiales grueso y finos MTC E 204-2016, Equipos de pesaje para material fino, con un aproximado de 0,1 g., y en material grueso, de un valor aproximado de 0,5 g., horno con temperatura establecida en 110 ± 5 °C, mallas seleccionadas de acuerdo con las especificaciones del material, recipientes, cucharas y otros utensilios.

Evaluación para calcular la humedad natural según el MTC E 108-2016. Uso de equipo como horno de secado, equipo de pesaje, recipientes y herramientas para la manipulación de estos, incluyendo espátulas, cucharas, separadores de muestras, entre otros utensilios, etc.

Examen de gravedad específica y absorción de elementos gruesos MTC E 206-2016, equipo de pesaje: Susceptible a 0,5 g y con capacidad de 5 000 g ó más, canastilla con malla metálica abertura a la malla N° 6, depósito de agua, malla normalizada de 4,75 mm (N° 4), estufa con una calentura uniforme de 110 ± 5 °c., recipientes, cucharas y otros utensilios.

Evaluación del peso unitario y porosidad de los aditivos según el MTC E 203-2016. Uso de una balanza precisa con una precisión de 0.1%, una varilla aplanadora de acero, cilíndrica y de 5/8" en su diámetro, contenedores metálicos de medida cilíndricos, preferentemente las que tienen asas, y herramientas para manipularlos, además de otros utensilios requeridos.

Prueba para evaluar la dureza a las cargas de las muestras cilíndricas según el MTC E 704-2016, máquina de ensayo con suficiente capacidad de carga, dos bloques de carga de acero con superficies de dureza, dispositivo indicador de carga, medidas de seguridad y otros elementos necesarios.

Procedimientos:

A continuación, se detallarán los procesos más importantes de esta investigación que servirán para lograr los resultados esperados:

Paso 01 Recolección de la cascara de cacao: para conseguir el material requerido, se debe recoger este tipo de acopio en los diferentes puntos del distrito de Moyobamba, y principalmente en las comercializadoras de este producto que se encuentran reconocidas, luego se procede a seleccionar solo los residuos de cascara de cacao que estén adecuados para usarlos como ceniza que sustituirá al agregado fino en la elaboración del concreto, puesto que no todos los residuos están aptos y no son los adecuados.

Paso 02 Limpieza preliminar y selección de tamaño: La cascarilla de cacao que se lleva al lugar de acopio está compuesto por diferentes tamaños y formas de cascara enteras o desechos, donde se procede a la limpieza y selección para separar los restos que son utilizables, con la finalidad de seleccionar por el tamaño de los trozos de cascara enteras y tener cuidado con los más pequeños porque pueden estar contaminados.

Paso 03 Proceso de triturado primario y secundario: Separar en dos categorías cascara enteras y cascarilla deshecha lo que se necesitan es un grupo de trabajo de 2 personas que hicieron el chancado primario ocupando una baretta pequeña de punta, un cincel y una comba de 4 libras, durante el procedimiento se preocupara por mantener la limpieza de los residuos y llevarlos a quemar al horno para su posterior triturado primario o final donde se obtendrá la ceniza de cascarilla de cacao quedando el material expedito para los ensayos de laboratorio correspondiente para su clasificación granular.

Paso 04 Elaboración del Diseño de Mezcla $F'c$: 280 Kg/Cm²: Utilizando el método ACI 211, se procedió al diseño de mezcla teniendo en cuenta la siguiente secuencia para su elaboración: Determinar la resistencia requerida para lo cual usamos el caso "b" porque no se contó con datos suficientes de estadística. Escoger el volumen limite nominal del agregado grueso (TNM). Elección del

asentamiento en nuestro caso se tendrá un Slump de 3" a 4" de consistencia plástica tipo trabajable móvil. Desarrollo y análisis del contenido de aire teniendo en cuenta el volumen limite nominal de nuestro agregado grueso. Determinación del volumen de agua para ello se toma en cuenta nuestro asentamiento y el tamaño máximo nominal. Seleccionar la relación agua/cemento, donde se hace una correlación entre nuestra resistencia requerida y el peso del concreto según tabla ACI 211. Cálculo del contenido de cemento. Deducción de la gravedad de los materiales. Determinación del peso del agregado grueso. Ajuste por el contenido de humedad.

Paso 05 Preparación del concreto y toma de muestras: Cumpliendo con la dosificación del paso 04 se procede a la planificación de la combinación del hormigón para un volumen de 48 probetas de las cuales 12 van hacer para nuestra muestra patrón, 12 se les va a remplazar el agregado fino con una dosificación del 1% de su peso, otras 12 se les va a dosificar con el 3% y las ultimas 12 se les va a dosificar con el 7%

Paso 06 Ensayo de consistencia o Slump: Se utilizo el Cono de Abrans para reforzar una muestra de hormigón fresco en un molde troncocónico, sacando medidas del asiento del hormigón, como siguiente paso se pasó a desmoldarlo teniendo como niveles de medición el nivel superior del cono y el nivel superior del asentamiento del concreto. El comportamiento del hormigón en los ensayos, nos muestra si su consistencia tiene la capacidad para adaptarse al encofrado o diseño.

Paso 07 Curado de las muestras: después de 24 horas de haber realizado las tomas de las muestras o especímenes estas se desencofran y se llevan a una poza con agua para su hidratación de 7, 14, 21 y 28 días en las cuales a estas edades se sacarán para su respectivo control de calidad a los 7 días se rompen 12 probetas (3 al 0%, 3 al 1%, 3 al 3% y 3 al 7%), a los 14 se rompen 12 probetas más, a los 21 días lo mismo y por último a los 28 días se terminan los ensayos de control.

Paso 08 Ensayo de la resistencia a la compresión: La condición del hormigón suele estar analizada por su resistencia en la compresión. En este equipo de ensayos utilizados es una prensa electrónica digital. Esta unidad está equipada con dos bloques de acero endurecido en la superficie. La muestra se comprime entre dos bloques de acero. La muestra se coloca en el cabezal inferior para realizar pruebas en el cabezal inferior. El cabezal de muestra es rígido y plano, y el cabezal superior está equipado con un dispositivo de rótula que le permite girar libremente e inclinarse en un ligero ángulo en cualquier dirección. El diámetro de la superficie plana de cada zapato es mayor que el diámetro del tubo de ensayo. Antes de la prueba de compresión, primero se pesó el molde y se midió su diámetro para obtener el área de contacto.

e) Métodos para el análisis de datos:

Primeramente, se desarrollan las observaciones directas de los desechos de la cascará de cacao que se recolectado en las diferentes zonas, una de las principales fue en la provincia de Moyobamba. En la elaboración del hormigón modificado, se utilizará el enfoque inductivo, y posteriormente se llevará a cabo la visita al laboratorio para los diseños de mezcla, las pruebas y el análisis estadístico correspondiente y se tomará para el procesamiento de la información, cuadros descriptivos, gráficos para los datos de resistencia a compresión, los datos los agrupare en tablas de frecuencias, cuadro de barras, utilizaré el Excel, con la finalidad de hacer las similitudes con las hipótesis establecidas. Por último, para reconocer si este trabajo de investigación aportara al beneficio de la investigación teórica, social, ambiental y económico, Además, se revisará utilizando el método inductivo, los resultados obtenidos puesto que se analizará con textos de confianza lo que se necesita para aportar a la sostenibilidad del país.

f) Aspectos éticos:

Para la realización de este trabajo de investigación, se deben tener en cuenta los siguientes principios del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo, versión 01 (UCV 2022):

Referente a la beneficencia, en el estudio de investigación se salvaguardará el beneficio para la sociedad, la economía y el medio ambiente al tener como meta reducir los desechos orgánicos como es la cascara de cacao, demostrando que estos pueden ser reutilizados. Los aspectos éticos involucran la legalidad y la buena fe de los investigadores en base a los valores morales (Julca, 2017).

Referente a la no maleficencia, la recolección de los desechos naturales no causa perjuicio a la comunidad, sino que colabora con la disminución del efecto negativo que se tiene al ecosistema, dado que estos desechos son depositados en los barrancos, vertidos en los ríos, en las calles y el conjunto de principios basados en orientar el comportamiento de las personas en mejorar su calidad y en cuanto a la deshonestidad, (Arango, 2011).

En relación con la autenticidad, el trabajo de investigación sigue las directrices del estilo ISO en lo referente a las citas y referencias de tesis, libros y artículos científicos. donde brinda los correctos lineamientos de entrega de informes profesionales en base a un buen planteamiento de las realidades problemáticas, (Pachuca, 2016).

En cuanto a la veracidad, la información obtenida de acuerdo a los análisis finales de cada ensayo, será sustentada en fotografías y directrices de laboratorio avaladas por los individuos correspondientes. Es la fuente personal de instrucción profesional, humana, esto se basa sobre nuestra educación y los valores recibidos, (Torre, et al 2015).

Con respecto a la libertad, La autora empleará sus puntos de vista, juicios técnicos e interpretación de los resultados fundamentándose en los precedentes del marco teórico donde aquella función de ética en la indagación es identificar y limitar los casos en los que los investigadores encuentran mala conducta científica., (Martínez, 2013)

Finalmente, en relación con el compromiso y la responsabilidad, la autora se compromete a responsabilizarse de todas las tareas asignadas de esta investigación y seguirá todas las directrices establecidas en el procedimiento de la investigación para ser considerada científica, la investigación debe basarse en un conjunto de valores que se derivan de la naturaleza, de la ciencia y tienen como propósito encontrar la verdad objetiva. (Galán, 2010).

III. RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación están relacionados con nuestros objetivos:

Resultado 1: Características físico mecánicas de los componentes del concreto y de la ceniza de la cascara de cacao:

Tabla 3

Propiedades físico mecánicas de los agregados finos y gruesos.

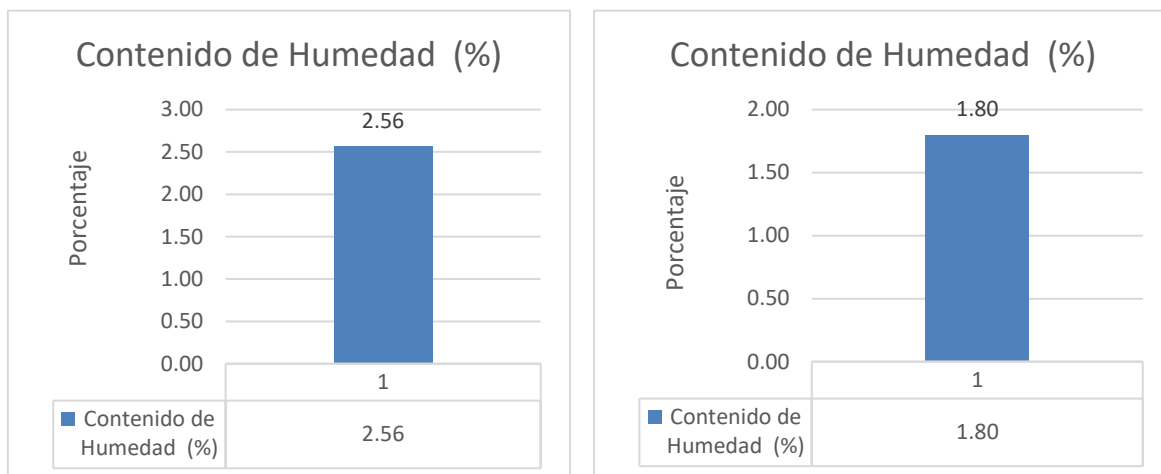
Clasificación granulométrica por tamizado de tamaños de partículas ASTM - D422				
Tamiz	Agregado Fino		Agregado Grueso	
	Tipo de Suelo	% Lo Que Pasa	Tipo de Suelo	% Lo Que Pasa
2"		100.00		100.00
1 1/2"		100.00		100.00
1"		100.00		99.90
3/4"	Gravas	100.00	Gravas	93.55
1/2"		100.00		77.27
3/8"		100.00		50.96
No. 4		100.00		0.00
No. 8		85.74		0.00
No. 16		64.84		0.00
No. 30	Arenas	37.26	Arenas	0.00
No. 50		16.99		0.00
No. 100		5.14		0.00
No. 200		1.34		0.00

Nota: Esta tabla muestra la clasificación granulométrica por tamizado de tamaños de partículas ASTM - D422, del agregado fino – arenilla de piedra chancada y del agregado grueso que es la piedra chancada.

Análisis: Los resultados por su clasificación granulométrica de agregación del material fino y grueso, podemos determinar que con relación al agregado fino según su tipo de suelo es arena gruesa porque hasta el tamiz No. 16 retiene más del 50% retiene el 64.84% de todos el material, mientras la arena media retiene el 16.99%, y con relación al agregado grueso se puede apreciar que el tamaño máximo es de 1 1/2" porque recién se comienza a retener en el tamiz de 1", teniendo como el tamiz de 3/8" como la última malla donde se retiene el agregado grueso.

Figura 1

Prueba de contenido de humedad de agregados finos y gruesos.



Nota: En la figura se observa el porcentaje de contenido de humedad según norma ASTM D2216, del agregado fino – arenilla de piedra chancada y del agregado grueso que es la piedra chancada.

Análisis: Se ha obtenido un porcentaje de 2.56% de contenido de humedad según norma ASTM D2216, del agregado fino, de acuerdo a la conclusión votada de nuestro ensayo en laboratorio de una muestra con humedad natural en peso neto de 320 gr. que luego de secarlo al horno obtuvimos 312 gr. esta diferencia fue de 8 gr. que al dividir entre el peso seco $8 \text{ gr.} / 312 \text{ gr.}$ y multiplicarlo por 100 para determinarlo porcentualmente nos da 2.56%. Así mismo hicimos con el agregado grueso con humedad natural en peso neto de 762 gr. que luego de secarlo al horno obtuvimos 748.5 gr. esta diferencia fue de 13.5 gr. que al dividir entre el peso seco $13.5 \text{ gr.} / 748.5 \text{ gr.}$ y multiplicarlo por 100 para determinarlo porcentualmente nos da 1.80%.

Tabla 4*Pruebas de absorción y peso específico de los agregados finos y gruesos.*

Detalle	Agregado Fino	Detalle	Agregado Grueso
Peso Fiola + Agua + Agregado (A)	751.0	Peso Muestra gr. (A)	948
Peso Muestra Saturada (B)	200.0	Peso Muestra Saturada (B)	1531
Peso Muestra Seca (C)	197.0	Peso Muestra Seca (C)	1513
Peso Fiola + Agua (D)	627.1	-----	-----
Peso Específico (C/((C+D)-A))	2.695	Peso Específico (C/(C-A))	2.678
(%) Absorción ((B-C)/C)x100	1.52	(%) Absorción ((B-C)/C)x100	1.19

Nota: Esta tabla muestra las pruebas de absorción y peso específico de los agregados finos y gruesos MTC E 206.

Análisis: Luego de realizar las pruebas para determinar el peso específico según norma MTC E 206, y cumpliendo con su procedimiento técnico con la agregación fino se determinó 2.695 gr/cm³, pero por otro lado en el agregado grueso se llegó a tener 2.678 gr/cm³. Para hallar el porcentaje de absorción (%), se cumplió con la norma MTC E 206, donde se determinó los valores porcentuales de absorción para el agregado fino fue de 1.52%, mientras que para el agregado grueso fue de 1.19%, estos datos son importantes para poder diseñar nuestra dosificación del concreto

Tabla 5

Pruebas del peso unitario volumétrico suelto y compactado de los agregados fino y grueso.

Peso Unitario Suelto	Agregado Fino	Peso Unitario Suelto	Agregado Grueso
Peso del recipiente gr. (A)	5311.0	Peso del recipiente gr. (A)	7113.0
Peso agregado + recipiente gr. (B)	13353.3	Peso agregado + recipiente gr. (B)	15060.0
Volumen del recipiente Cm3 (C)	5327.0	Volumen del recipiente Cm3 (C)	5310.0
Peso Unit. Suelto gr/cm3 (B-A)/C)	1.510	Peso Unit. Suelto gr/cm3 (B-A)/C)	1.497
Peso Unitario Compactado	Agregado Fino	Peso Unitario Compactado	Agregado Grueso
Peso del recipiente gr. (A)	5311.0	Peso del recipiente gr. (A)	7113.0
Peso agregado + recipiente gr. (B)	14686.7	Peso agregado + recipiente gr. (B)	16110.0
Volumen del recipiente Cm3 (C)	5327.0	Volumen del recipiente Cm3 (C)	5310.0
Peso Unit. Suelto gr/cm3 (B-A)/C)	1.760	Peso Unit. Suelto gr/cm3 (B-A)/C)	1.694

Nota: Esta tabla muestra las pruebas del peso unitario volumétrico suelto y compactado de los agregados fino y grueso MTC E 203.

Análisis: Cumpliendo con la norma MTC E 203 Peso unitario y vacíos de aquella agregación, y cumpliendo con el procedimiento de la norma técnica de los análisis de los elementos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde se determinó que para el agregado fino se obtuvo un peso unitario volumétrico suelto PUS de 1.510 gr/cm³, mientras que su peso unitario volumétrico compactado PUC de 1.510 gr/cm³, y para el agregado grueso se obtuvo un peso unitario volumétrico suelto PUS de 1.497 gr/cm³, mientras que su peso unitario volumétrico compactado PUC de 1.694 gr/cm³, resultados donde se consideraran la planificación sobre el diseño de nuestra dosificación del concreto.

Resultado 2: Dosificación con el uso del aditivo de ceniza de cascara de cacao para hacer mejoras en la resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²:

Tabla 6

Datos generales para la elaboración del diseño de mezcla para concreto – mediante el método ACI 211.

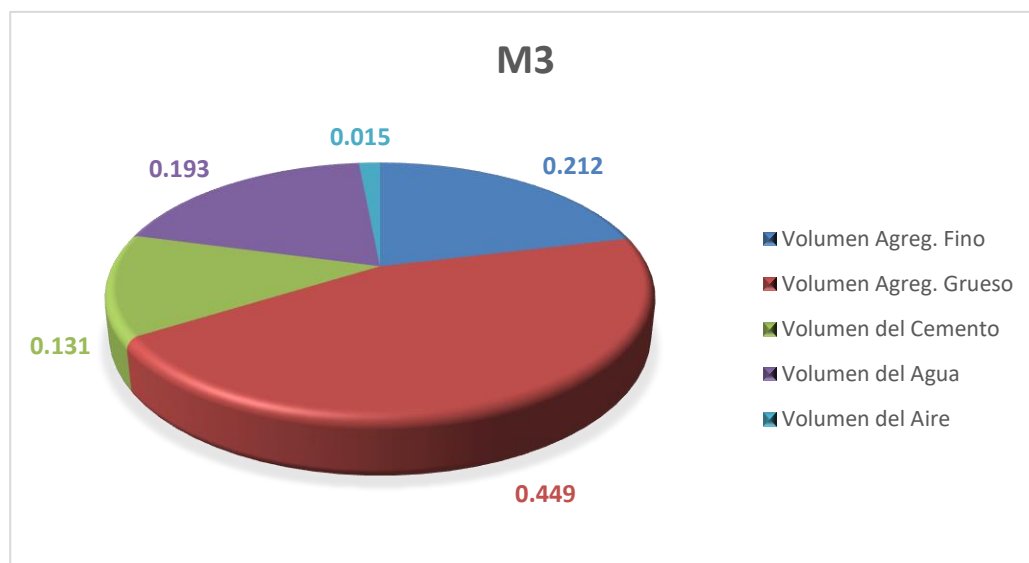
PROPIEDADES FISICAS	AG. FINO	AG. GRUESO
P. Unt. suelto (kg/m ³)	1510	1497
P. Unt. compactado (kg/m ³)	1760	1694
P. Esp. del Agregado (gr/cm ³)	2.70	2.68
Porcentaje de Absorción (%)	1.52	1.19
Contenido de humedad (%)	2.56	1.80
Módulo de fineza	2.9	-----
Tamaño máximo nominal (pulg)	-----	1"
CEMENTO: Pacasmayo - Tipo I, Peso Específico Cemento = 3.15 gr/cm ³ .		
AGUA: Agua potable de la localidad, Peso Específico del Agua = 1,000 kg/m ³		

Nota: La tabla 6 muestra los datos generales para la elaboración del diseño de mezcla para concreto – mediante el método ACI 211.

Análisis: El American Concrete Institute (ACI), mediante la norma ACI 211 diseño de mezclas. Proporciona la información necesaria y metodológica para la realización de combinación de mezcla del concreto, en el Perú la norma E.060 Concreto Armado, en el capítulo 5. Calidad del concreto, mezclado y colocación, también hace referencia a la dosificación para un diseño de mezcla, y para ello es necesario contar con los datos generales que en la tabla 6 se han descrito.

Figura 2

Dosificación volumétrica de los agregados en 1 m³



Nota: En la imagen observamos la dosificación volumétrica de elementos del concreto.

Análisis: Una vez definido los cálculos para dosificación de diseño de mezcla primero determinamos nuestro diseño patrón o base que se determinó con relación a 1 m³ de la siguiente manera: Agregado grueso 0.449m³ que representa el 44.90% de 1 m³, Agregado fino 0.212m³ que representa el 21.20% de 1 m³, Cemento 0.131m³ que representa el 13.10% de 1 m³, Agua 0.015m³ que representa el 1.50% de 1 m³, como se puede observar más se va utilizar agregado grueso, luego agregado fino, agua y cemento.

Tabla 7

Proporcionamiento del diseño de mezcla de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Elementos	Kg.	M3	Bls. (42.5 kg)
Cem. Efect. / Cem. Efect.	442.62 / 442.62	1.00	1
Ag Fino C'H / Cem. Efect.	584.31 / 442.62	1.32	56 kg/bls
Ag Grueso C'H / Cem. Efect.	1224.39 / 442.62	2.77	56 kg/bls
Agua Efect. / Cem. Efect.	206.26 / 442.62	0.47	21 Lt.

Nota: En la tabla se muestra la dosificación del concreto para una resistencia de $f'c$ 280 kg/cm²

Análisis: Como se puede observar en la tabla 7, que ya se muestran las cantidades necesarias en la elaboración de 1m³ de concreto, luego de haber calculado las cantidades requeridas según método de la norma ACI 211, donde se obtuvieron cantidades que posteriormente fueron ajustadas por la corrección de la humedad obteniendo: Cemento 442.62 kg. Agregado Fino 584.31 kg. Agregado Grueso 1224.39 kg. Agua 206.25 Lt. Que para hallar la dosificación del concreto en relación del cemento se ha dividido todos los montos de los componentes entre el peso requerido de cemento quedando nuestra proporción o diseño de la siguiente manera: 1=1.32=2.77=0.47, que también lo hemos calculado por bolsa de cemento en la cual solo se tenido que dividir las cantidades requeridas entre el peso de una bolsa que en nuestro caso es de 42.5 kg.

Resultado 3: Mejor resistencia con el uso de aditivo de ceniza de cascara de cacao para mejoras de la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm:

Tabla 8

Cálculo de los materiales para las pruebas de los 48 moldes cilíndricos de las 4 alternativas (0%, 1%, 3% y 7%).

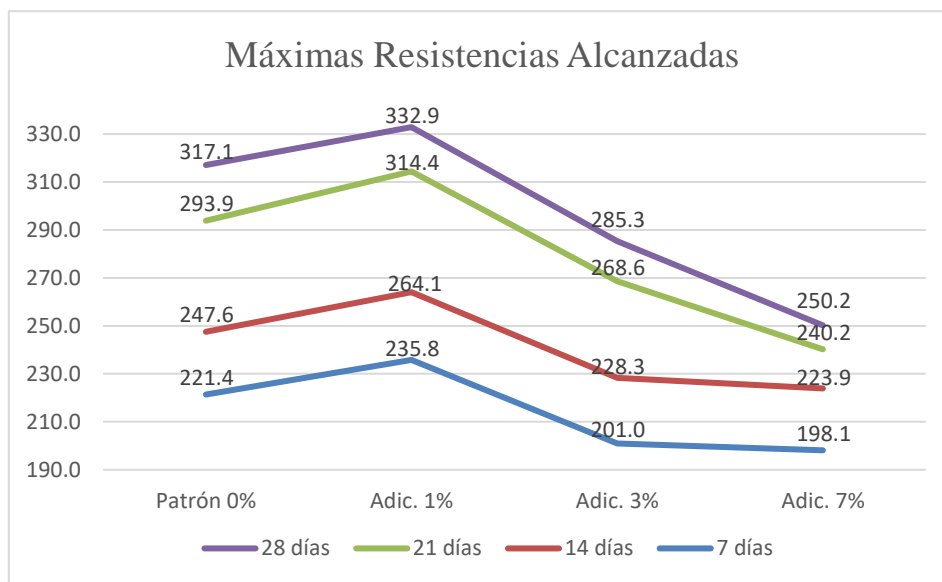
CÁLCULO DE MATERIALES POR MOLDE CILÍNDRICO					
Volumen de la probeta (h=0.30; ϕ 0.15) = $V_p = 0.0053m^3 \times 12$ Moldes = 0.0636					
MUESTRA	MATERIALES				
	CEMENTO (Kg.)	A. FINO (Kg.)	A. GRUESO (Kg.)	C. CACAO (Kg.)	AGUA (Lt.)
Patrón 0% (12 unid.)	28.15	37.16	77.87	0.00	13.12
Adicionando > 1% (12 unid.)	28.15	36.79	77.87	0.37	13.12
Adicionando > 3% (12 unid.)	28.15	36.05	77.87	1.11	13.12
Adicionando > 7% (12 unid.)	28.15	34.56	77.87	2.60	13.12
Total de 48 Probetas =	112.60	144.56	311.48	4.09	52.47

Nota: En la tabla se muestra el cálculo de los materiales para las pruebas de los 48 moldes cilíndricos de las 4 alternativas (0%, 1%, 3% y 7%).

Análisis: En nuestra tabla 8 se muestra el cálculo que se ha realizado para poder ejecutar las modificaciones correspondientes en el diseño de concreto adicionando las cenizas de cascara de cacao, estableciendo la metodología de trabajo se ha procedido a realizar diseños de 12 probetas para la muestra patrón 0%, luego 12 probetas para la adición 1% de cenizas de cacao de la cual se va a sustituir del agregado fino, el mismo que para cada adición va ir disminuyendo su cantidad de aporte, se continua con 12 probetas para la adición 3% de cenizas de cacao y por último 12 probetas para la adición 7% de cenizas de cacao, en total se van a realizar 48 probetas, en la tabla también se puede apreciar cómo se ha calculado el volumen de las 12 probetas que es para cada tipo.

Figura 3

Registro de las máximas resistencias alcanzadas a los 7, 14, 21 y 28 días.

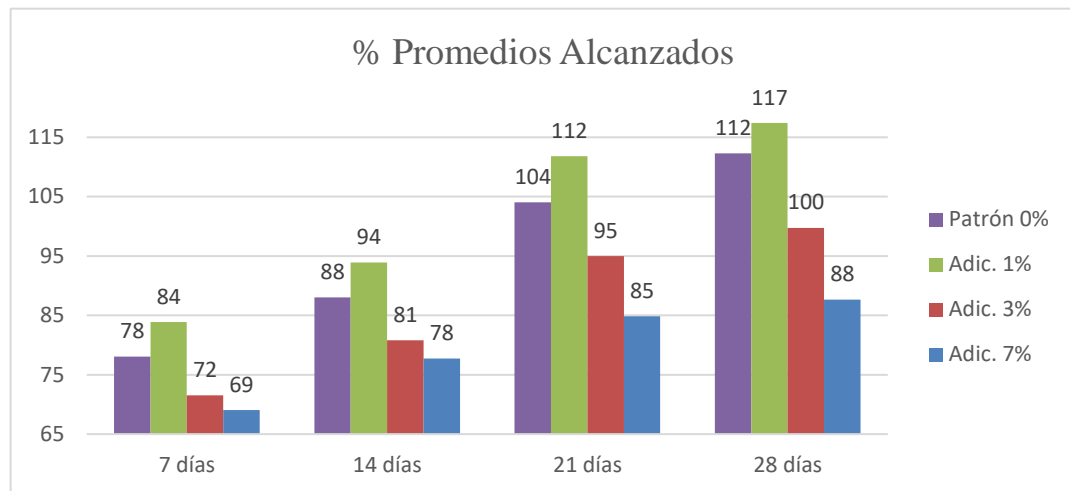


Nota: En la figura se observa el registro de las máximas resistencias alcanzadas a los 7, 14, 21 y 28 días.

Análisis: En nuestra figura 3 se puede observar las máximas resistencias alcanzadas con las diferentes dosificaciones al 0%, 1%, 3% y 7%, donde se observa que el límite de aguante o resistencia es a los 28 días al 1% de adición logrando $f'c$ 332.90 kg/cm², mientras que la resistencia más baja es a los 7 días al 7% de adición alcanzando 198.10 kg/cm², otra observación notoria que se puede mencionar es con relación a los diseños de la muestra patrón y adición del 1% son las únicas que han superado a los 28 días nuestro diseño de mezcla que es de $f'c$ 280 kg/cm².

Figura 4

Control de los porcentajes (%) promedios alcanzados a los 7, 14, 21 y 28 días.



Nota: En la figura se observa el control de valores alcanzados.

Análisis: En la figura se contempla valores porcentuales de las máximas resistencias que fueron obtenidas con las diferentes dosificaciones al 0%, 1%, 3% y 7%, y en las diferentes edades 7, 14, 21 y 28 días, donde se vuelve a confirmar la tendencia que la máxima resistencia es a los 28 días al 1% es la que alcanzar el mayor porcentaje de 117%, mientras que la resistencia más baja es a los 7 días al 7% de adición alcanzando 69%, también se hace referencia a la observación con relación a los diseños de la muestra patrón y adición del 1% son las únicas que han superado a los 28 días nuestro diseño de mezcla que es de f_c 280 kg/cm².

Tabla 9

Valores mínimos y máximos de las resistencias a la compresión.

ELEMENTO	DIAS DE CURADO	CARGA (kg)	RESISTENC (kg/cm ²)	% ALCANZADO
Valor Mínimo 0%	7	38810.00	213.88	76.38
Valor Máximo 0%	28	56310.00	317.06	113.24
Valor Mínimo 1%	7	41340.00	233.94	83.55
Valor Máximo 1%	28	59120.00	332.91	118.90
Valor Mínimo 3%	7	35730.00	199.52	71.26
Valor Máximo 3%	28	50420.00	285.32	101.90
Valor Mínimo 7%	7	33770.00	188.58	67.35
Valor Máximo 7%	28	44220.00	250.23	89.37

Nota: En la tabla se muestra Valores mínimos y máximos de las resistencias a la compresión, a los 7 y 28 días.

Análisis: Por lo tanto en la figura presentada se puede apreciar los valores mínimos y máximos de las pruebas realizadas en las diferentes edades y proporciones de 0%, 1%, 3% y 7%, donde se aprecia que la máxima carga es a la adición del 1% y a los 28 días que reporto 59120 kg, con una resistencia de 332.91 kg/cm², y su porcentaje fue de 118.90%, mientras que los valores más bajos son a la adición del 7% y a los 7 días que alcanzo 44220 kg, con una resistencia 188.58 kg/cm², y su porcentaje fue de 67.35%, en síntesis la mejor dosificación fue la adición del 1%, mientras q la adición del 3% a los 28 días alcanza una resistencia de 285 kg/cm², con un 101% alcanzado y 7% definitivamente es negativo en todo.

IV. DISCUSIÓN

Según Garbosa (2022) quien produjo un trabajo de indagación estudio características físico mecánicas del concreto tradicional, agregando ceniza de cáscara de cacao y mucílago de penca de nopal San Pedro, Lambayeque-2022, Nuestro propósito fue determinar la consecuencia de incorporación de los residuos orgánicos para un concreto $f'c=210$ kg/cm², la investigación es de tipología aplicada, así como de diseño experimental. La investigación se realizó a base de muestras de 153 pieza para las pruebas de compresión, elasticidad y polisón. donde determino los porcentajes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, los agregados del residuo en la quema de cacao son afectados de manera positiva mostraron que la resistencia a la compresión del concreto adicionado con 1.5% de ceniza de cacao y 1% de mucílago de hoja de nopal aumentó en un 5.86%, en los ensayos de corte, finalmente se obtiene una dosis óptima de 2% de ceniza de cacao la cual aumentó significativamente en un 27,57% respecto al diseño, para nuestro proyecto la mejor dosificación fue de la adición del 1% de la cenizas de cacao ha mejorado en un 5% de la muestra patrón a los 28 días.

Para Bowan (2021) en su trabajo La influencia de la ceniza de cascara de cacao para la sustitución sesgada del cemento en la producción de hormigón, mencionan que tienen un fin de revelar su capacidad de la ceniza de cáscara de cacao, en cualquier posible adición a la mezcla de cemento durante la producción de hormigón. Se utilizo la metodología de diseño experimental y tipo aplicado, al 5%, 10%, 15% y 20%, teniendo como herramienta a los ensayos de compresión simple, en 14, 28 y 56 días determinados, fue positiva en un 32% de la resistencia patrón, para nuestro proyecto el incremento solo se dio en la adición del 1% siendo el porcentaje más bajo que se propuso su crecimiento fue positivo a los 28 días donde alcanzo una resistencia de 332.9 kg/cm², en comparación de la muestra patrón que alcanzo 317.1 kg/cm², el comportamiento de las cenizas fue positivas en las primeras edades, pero luego decrecieron de manera considerable.

Según Delgado y Sánchez (2023) nos menciona en su indagación, estudio de las cenizas de la cáscara de café en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280$ kg/cm², Tarapoto – 2023, tuvo una muy buena importancia, ya que el material orgánico lo cual fue utilizado, es muy conocido y abundante en la ciudad, donde se consideró hacer uso con la finalidad, de que al hacer uso del aditivo pueda disminuir el daño en el ámbito de las edificaciones; por otro lado, esta investigación permitió hacer la evaluación de la incorporación de estudió de manera experimental y con ciertos métodos cuantitativos y de correlación el efecto de la quema de cascarilla de café sobre las propiedades y comportamiento mecánico del concreto $f'c = 280$ Kg/cm². Se prepararon 36 probetas y se determinaron los porcentajes de agregado para aditivos de mortero de 1%, 2% y 4%., estableció que la mejor dosificación fue de la sustitución del 4%, mientras que para nosotros fue de la adición del 1%, de esta manera se puede corroborar que las dosificaciones mínimas menores del 5% de adición de cenizas de material orgánico pueda aumentar la resistencia a la compresión, previo evaluación y comprobación de la tesis.

Según Bravo y Saldaña (2021) en su trabajo, influencia de la ceniza de cascarilla de café al incrementar la vitalidad a la compresión en losa aligerada, Jaén 2022. El objetivo fue analizar la incorporación de cascarilla de café al concreto en losa liviana y en qué medida se afecta la resistencia de la losa de concreto dependiendo del porcentaje de incorporación. Se determinaron cuatro grupos de preparaciones. El grupo control utilizó 0%, 20%, 15% y 10%, respectivamente, según el valor de masa de cemento de cada grupo. En todos los grupos experimentales el hormigón fue analizado después de 28, 14 y 7 días de curado. De manera similar, las resistencias promedio se determinaron después de 7 días en 145 kg/cm², 223 kg/cm² y 278 kg/cm², en cada caso un aumento del 20%, 15% y 10% respectivamente. en nuestro caso las propuestas fueron bajas del 1%, 3% y 7%, de los cuales la adición del 1% fue la que mejor se desarrolló superando a los 28 días la muestra patrón sin adición de cenizas.

V. CONCLUSIONES

Obtuvimos como respuesta que la influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024. Es positiva con relación a sus características físicas mecánicas, donde aquellos elementos que fueron agregados cumplen con requerimientos y la ceniza de la cascara de cacao tiene las propiedades de una arena fina, según ensayo de granulometría, las cenizas no son plásticas, no son cohesivas, es una arena fina por la cual en nuestro trabajo sustituye el agregado fino, tiene un peso específico de 1.587 gr/cm^3 , un porcentaje de absorción de 1.15%, la ceniza tiene una humedad natural del medio ambiente de 1.43%, una humedad baja, que garantiza su trabajabilidad.

Con relación a la dosificación del diseño de mezcla sus componentes cumplieron con alcanzar a los 28 días la resistencia deseada que fue de 280 kg/cm^2 , alcanzando una resistencia de las cenizas de 317 kg/cm^2 , superando la muestra patrón, con relación a las muestras de las adiciones de los porcentajes propuestos se determinó que la mejor propuesta fue de la adición del 1% de cenizas de cascara de cacao alcanzando la más alta resistencia a los 28 días con una resistencia de 333 kg/cm^2 , teniendo presente los comportamientos de las adiciones del 3% a los 28 días alcanzo 285 kg/cm^2 , superando mínimamente la dosificación propuesta pero no la muestra patrón que alcanzó los 317 kg/cm^2 , muy por el contrario la adición del 7%, que fue totalmente negativo a los 28 días no alcanzo un porcentaje del 88%.

Se determinó que la mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, fue la propuesta de la adición del 1% de la ceniza donde alcanzo la mayor resistencia de los ensayos realizados no teniendo la misma tendencia para las adiciones del 3% y 7% que no llegaron a superar la muestra patrón que alcanzo los 317 kg/cm^2 , a los 28 días, la ceniza orgánica tiene un comportamiento positivo los primeros 14 días donde se desarrolló favorablemente, pasando los días tiende a decrecer su comportamiento.

VI. RECOMENDACIONES

Es recomendable reforzar todo tipo de indagación sobre nuestro proyecto realizando varias pruebas de laboratorio de resistencia a la compresión en cierto tiempo determinados de curado, como pueden ser de 90 y 120 días y así continuar comprobando la tendencia que permitan dar mayor confiabilidad al uso de la ceniza como sustituto del agregado fino.

Nuestro proyecto busca brindar aspectos generales respecto a la incidencia del uso de las cenizas de cascara de cacao en el sector de la construcción proponiendo una alternativa para disminuir el uso del cemento que su fabricación es muy nociva al medio ambiente y la sociedad, en la actualidad las investigaciones se están orientando al aprovechamiento al máximo de los desechos, desperdicios o materiales reciclables para su reutilización nuestro trabajo está a nivel de pregrado pero aún queda mucho potencial por investigar con relación a nuestro tema.

Finalmente, otro aspecto que se desea recomendar es seguir fomentando la orientación de la investigación científica a buscar nuevas propuestas en el cuidado de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS

CONTRERAS, Felipe, y Luis. Análisis Comparativo de la Resistencia a compresión entre el hormigón tradicional y el preparado con escombros de hormigón. Revista Investigación y Desarrollo, 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.31243/id.v18.2023.2020>

ARIAS, Fidas G. El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica 6° edición. Caracas: Editorial Episteme, 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

NILSON, Arthur H.; DARWIN, David. Diseño de estructuras de concreto. Colombia: McGraw-Hill, 1999. Disponible en: <https://marodyc.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/disec3b1o-de-estructuras-de-concreto-nilson-arthur.pdf>

BEJAR GUIZADO, Mirko Cesar. Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco. Cusco: Universidad Alas Peruanas, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12990/8057>

BOLÍVAR FARFÁN, Genneth Eliana. Análisis de la resistencia a la compresión $f'c$ del concreto hidráulico adicionado con silicato de sodio, mediante ensayos de madurez y resistencia a la compresión. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/13335>

BURGOS PAURO, Edwin Galvan. Variación del módulo de finura del agregado fino de 3.0 a 3.6 en concretos de mediana a baja resistencia. 2012. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14076/3413>

CARBAJAL, Enrique Pasquel. Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú. Colegio de Ingenieros del Perú, 1993. Disponible en: https://www.academia.edu/36925573/ENRIQUE_PASQUEL_CARBAJAL_TOPICOS_DE_TECNOLOGIA

CELIS HERNÁNDEZ, Ronaldo Manuel y Ray Randy GONZÁLES RODRÍGUEZ. Diseño de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con escombros de pavimento

rígido, región San Martín. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2023. Disponible en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

MARTÍNEZ SOTO, Iris Esmeralda y Carlos Javier MENDOZA ESCOBEDO. Comportamiento mecánico de concreto fabricado con agregados reciclados. Scielo [en línea]. 2006, págs. 151-164. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432006000300002

MENDOZA ANZOLA, Camila Andrea, et al. Compression of Concrete Samples. Universidad Tecnológica de Bolívar [en línea]. 2019, págs. 1-7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331310602_ENSAYO_DE_TRACCION_DE_PROBETAS_METALICAS_TRACTION_TEST_OF_METAL_MEASURING_CYLINDER

DANEL RUAS, Octavio. Metodología de la investigación científica educativa. Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301341401_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica_educativa

DIAZ DELGADO, Jorge Ricardo. Gestión de Talento Humano y la satisfacción de los usuarios en la Unidad de Gestión Educativa Local de Utcubamba. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29658>

DIAZ EDQUEN, Christian Roger. Estudio y análisis del uso de agregados reciclados en la elaboración de concretos. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5119>

ELÍAS SILUPU, Jorge Wilmer, et al. Efecto de la utilización de agregados de concreto reciclado sobre el ambiente y la construcción de viviendas en la ciudad de Huamachuco. Puriq [en línea]. 2020, vol. 2 (1), págs. 1-12. ISSN 2664-4029. Disponible en: <https://doi.org/10.37073/puriq.2.1.68>

FERNÁNDEZ SILVA, José Lino. Análisis de las Propiedades Físicas y Mecánicas de Agregados Pétreos para la elaboración de Concreto Hidráulico en Nueva

Cajamarca. Rioja: Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1935>

GALVAN ARIAS, Erick Eloy. Uso del concreto reciclado en la construcción de viviendas básicas en la provincia de Huancayo. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1610>

GIL PASCUAL, Juan Antonio. Técnicas e Instrumentos para la recogida de Información. Madrid: Editorial UNED, 2016. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ANrkDAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

GOMEZ, Marcelo M. Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba: Editorial Brujas, 2006. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=9UDXPe4U7aMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

HARMSSEN, Teodoro E. Diseño de estructuras de concreto armado. Fondo editorial PUCP, 2005. Disponible en: <https://www.cozing.com.bo/uploads/document/file/10/15609653611399.pdf>

HERNANDEZ, Roberto, Carlos FERNÁNDEZ y María BAPTISTA. Metodología de la Investigación 6° edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

LEÓN, J. (2017, 26 agosto). En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos. Diario El Comercio, Perú. Disponible en: [En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos | LIMA | EL COMERCIO PERÚ](https://www.elcomercio.com/lima/lima-comercio-peru-en-lima-se-generan-19-mil-toneladas-de-desmonte-al-dia-y-el-70-va-al-mar-o-rios.html)

LOZADA, José. Investigación Aplicada. Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica [en línea]. Vol. 3, n. °1, 2014. Disponible en: [Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria - Dialnet \(unirioja.es\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5444444)

LLAQUE AVALOS, Ichiro Miguel. Utilización de concreto reciclado, como agregado fino, a fin de mantener la resistencia a la compresión del diseño convencional. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/7077>

MATEO CAMARGO, Brittany Alejandra. Análisis de materiales reciclados con residuos de construcción demolición en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para la contribución a la sostenibilidad. Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83076>

NEUWALD, Adam D. Water to Cement Ratio and Aggregate Moisture Corrections. National Precast Concrete Association, 2010. Disponible en: <https://fibointercon.com/wp-content/uploads/2019/04/Water-to-Cement-Ratio-and-Aggregate-Moisture-Corrections.pdf>

NEVILLE, A. & J. BROOKS. Properties of Concrete. London: Pearson Education Limited, 2010. Disponible en: https://www.academia.edu/15409768/Adam_M_Neville_J_J_Brooks_Concrete_Technology

Norma Técnica Peruana 400.011. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI, 2008. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/438211081/NTP-400-011>

Norma Técnica Peruana 400.050. Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. Lima: Dirección de Normalización - INACAL, 2017. Disponible en: <https://servilex.pe/documents/ambiente/400.050-2017.pdf>

NTP ISO 17034. Requisitos generales para la competencia de los productores de materiales de referencia. Lima: Dirección de Normalización - INACAL, 2017. Disponible en: https://transparencia.produce.gob.pe/images/stories/Repositorio/transparencia/proyectos-de-inversion/niveles-de-servicio/2021/INACAL/NC/NTP_ISO_17034.pdf

OROZCO, Mauricio, et al. Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. Revista ingeniería de construcción, 2018, vol. 33, no 2, p. 161-172. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000200161

OKAFOR, F. Waste concrete as a source of aggregate for new concrete. Nsukka: Revista de la Universidad de Nigeria, 2010. Disponible en: https://www.academia.edu/22610395/Waste_Concrete_as_a_Source_of_Aggregate_for_New_Concrete

Ortega Garcia, Juan. 2000. Concreto Armado I. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2000. Disponible en: https://www.academia.edu/15308077/CONCRETO_ARMADO_1_ORTEGA

Pérez-Márquez, F., Ruiz-Jiménez, A. F., & Barrientos-Monsalve, E. J. (2020). Prototipo a escala de un modelo de resonancia en edificaciones diseñadas con figuras geométricas. Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo, 11(2), 107-114. Disponible en: <https://doi.org/10.25213/2216-1872.100>

PASTOR GALLO, Giovanni y Rolando Javier PÉREZ DÍAZ. Diseño de concreto f'c 210 kg/cm² empleando concreto reciclado para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2020. Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66755>

VALDÉS, Gonzalo A. y Jorge G. RAPIMÁN. Propiedades Físicas y Mecánicas de Bloques de Hormigón Compuestos con Áridos Reciclados. Información Tecnológica [en línea]. 2007, vol. 18(3), págs. 81-88. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642007000300010

Rahul, Nibhanupudi, Pratyusha; Gnana (2020). Comparative study on use of precast framed structure and precast load bearing wall structure. Materials Today: Proceedings. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.219>

RENGIFO CANDELA, Moushelly Dayan. La utilización de concreto reciclado influye positivamente en la resistencia a la compresión sólo con el agregado fino reciclado y el agregado grueso no es óptimo pues disminuye la resistencia. Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/23703>

RIVERA, Gerardo. Agregados para mortero o concreto. Popayán: Universidad del Cauca, 2013. Disponible en: https://www.academia.edu/6597231/CONCRETO_SIMPLE_CAP%C3%8DTULO_2_AGREGADOS_PARA_MORTERO_O_CONCRETO

MEJÍA, M.; CHINCHILLA, V.; MENDOZA, C. Determinación de la resistencia a la compresión de mortero utilizando especímenes cilíndricos y cúbicos, utilizando arena del occidente del país. Universidad De El Salvador, Santa Ana, El Salvador, 2012. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/392711790/Tesis-Determinacion-de-La-Resistencia-a-La-Compresion-de-Mortero-Empleando-Especimenes-Cilindrico>

MENDOZA, Isabel y Sandra CHÁVEZ. Residuos de construcción y demolición como agregado de concreto hidráulico nuevo. Revista de Ingeniería Civil [en línea]. Diciembre 2017, vol. 1, págs. 9-14. Disponible en: https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Civil/vol1num2/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Civil_V1_N2_4_2.pdf

SILVA URREGO, Yimmy y Silvio DELVASTO ARJONA. Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes. Informador Técnico [en línea]. 2020, vol. 85(1) Enero - Junio 2021, págs. 20-33. Disponible en: <https://doi.org/10.23850/22565035.2502>

Sovero, Susy. 2019. ¿Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú? Perú : Universidad Continental, 2019. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93432/Benique_CJD-Callas_LCR-SD.pdf?sequence=1

ANEXOS

TÍTULO	Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
Influencia del uso de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c= 280 kg/cm ² , Moyobamba 2024.	¿De qué manera influye la adición de ceniza de cascara de cacao en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm ² ?	Determinar la influencia de adición de ceniza de cascara de cacao en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto f'c 280kg/cm ² .	La adición de ceniza de cascara de cacao influye significativamente en la mejora de la resistencia a la compresión del concreto f'c 280kg/cm ² , son positivas
	Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
	¿Cuál son las características del físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² ?	Determinar las características físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² .	Las características físico mecánicas de los componentes del concreto y la adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² , son adecuadas
	¿Cuál es la dosificación con el uso de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² ?	Establecer la dosificación con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ²	La dosificación con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² , es representativa
¿Cuál es la mejor resistencia con el uso de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² ?	Determinar la mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ²	La mejor resistencia con el uso de adición de ceniza de cascara de cacao para mejorar la resistencia a la compresión f'c 280 kg/cm ² , es significativa	

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y DISEÑO DE MEZCLA CON FINES DE CIMENTACIÓN

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA 2024”

SOLICITANTE:
ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY
ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA



UBICACIÓN:

DISTRITO : MOYOBAMBA
PROVINCIA : MOYOBAMBA
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

JUNIO 2024



ÍNDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto del Estudio
- 1.2 Ubicación del Proyecto
- 1.3 Marco Geológico Regional
- 1.4 Geomorfología
- 1.5 Geología
- 1.6 Geodinámica
- 1.7 Clima

2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 2.1 Ensayos de Laboratorio
- 2.2 Análisis y Calculo del Diseño de Mezcla
- 2.3 Metodología de Trabajo
- 2.4 Ensayos de Laboratorio
- 2.5 Resultados de Laboratorio

3.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.0 ANEXOS

- ANEXO I : Ensayos del Laboratorio
- ANEXO II: Panel Fotográfico




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE 03350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PROYECTO: "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"

UBICACIÓN:

SECTOR : MOYOBAMBA.
DISTRITO : MOYOBAMBA.
PROVINCIA : MOYOBAMBA.
REGIÓN : SAN MARTÍN.

SOLICITANTE:

ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY
ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA



REALIZADO POR:

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
WILFREDO VALVERDE FEBRES**

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350



MOYOBAMBA – PERÚ
2024



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE 13350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INTRODUCCIÓN

Se ha realizado el estudio técnico de mecánica de suelos con el objetivo de conocer los parámetros físico - mecánico (ensayos de caracterizaciones físicas) necesarios para el proyecto: "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA 2024"; por lo que el Tesista de la Universidad Cesar Vallejo, Srta. ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY, y Srta. ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA, solicitaron los servicios profesionales de la empresa "LABORATORIO DE SUELOS WVF", para la realización de dicho informe técnico de mecánica de suelos.

Cabe señalar que el presente proyecto consiste en los ensayos de caracterizaciones físicas, mecánicas del proyecto de la influencia del uso de ceniza de cascarilla de cacao (1%, 3% y 7%), para mejorar la resistencia a la compresión concreto $F'C= 280 \text{ Kg/Cm}^2$, en la Localidad y Distrito de Moyobamba, para fines de investigación científica y académica.

Para realizar el presente trabajo se recépciono todas las muestras necesarias para la elaboración del Diseño de Mezcla, para una resistencia a la compresión de concreto $F'C= 280 \text{ Kg/Cm}^2$, que fuesen las más adecuadas y con este criterio realizar los ensayos de laboratorio en la cantidad necesaria. Que posteriormente analizados los datos obtenidos, permitió conocer las caracterizaciones físicas de los materiales (Agregados) con los cuales se realizarían las pruebas correspondientes, frente a la disponibilidad y calidad que garanticen un óptimo rendimiento.





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PARTE I GENERALIDADES

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Informe de Laboratorio de Suelos

El presente informe técnico tiene por objeto investigar, identificar y evaluar las características físico mecánicas de los agregados y sus propiedades con la finalidad de definir el diseño de mezcla para una resistencia a la compresión de concreto $F'c = 280 \text{ Kg/Cm}^2$, para el Proyecto: "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA 2024".

El informe se ha desarrollado en base a las muestras proporcionadas y analizadas, luego de realizar los ensayos del laboratorio para determinar el perfil y las propiedades físico - mecánicas de los materiales (Agregados).

También de proporcionar a los tesisistas los resultados obtenidos de los ensayos realizados con relación a las caracterizaciones físicas de los materiales, así como de la resistencia a la compresión con las dosificaciones requeridas.

1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se desarrollará en el Departamento de San Martín está ubicada en la parte septentrional y nor-central de Perú, en el flanco oriental del relieve andino, con un área de $5'125,331 \text{ ha}$. San Martín comprende diez provincias: la zona de estudio está localizada en el **Departamento de San Martín, Provincia de Moyobamba, Distrito y Localidad de Moyobamba.**





1.3 Marco Geológico Regional

La cuenca subandina estuvo sujeta a una continua sedimentación de material transportado por los ríos, por lo que en el llano amazónico los procesos de lixiviación y meteorización superficial de la tierra produjeron un paisaje colinoso de suelos pobres, correspondiendo una parte a la Región San Martín. Desde entonces los Andes, la selva alta y la ceja de selva han sufrido frecuentes alteraciones por derrumbes y deslizamientos que afectan en la evolución de la flora y fauna en la región.

1.4 Geomorfología

Geomorfológicamente la zona de estudio presenta un Relieve Montañoso y Colinoso estructural (Cordillera Sub Andina) al Valle de Sedimentación Andina y Planicie Fluviolacustre, que son áreas con geformas relativamente planas originadas principalmente por procesos de sedimentación con influencia de la dinámica fluvial (sedimentación fluvial) y la decantación de los sedimentos en medios lacustrinos salobres.

1.6 Geología

Depósitos Aluviales Pleistocenos (Qp – al)

Constituyen sedimentitas fluvioaluviales semiconsolidadas a inconsolidadas, que han sido depositadas desde el Pleistoceno superior hasta inicios del Holoceno. Las acumulaciones de estas secuencias se desarrollaron en un ambiente de dinámica fluvial bastante activa, relacionada siempre a las fluctuaciones de los lechos de los ríos y a los procesos de inundación, que en terrenos depresionados dejaban indicios de sedimentos fluviolacustres.

1.7 Geodinámica

La influencia de fenómenos naturales en el área de estudio presenta riesgo de moderada consideración en el caso de aspectos sísmicos. La sismicidad histórica en el área muestra que se han producido movimientos sísmicos con intensidades de hasta VI grados en la escala de Mercalli Modificada, producto de la actividad sísmica de la zona de subducción de la convergencia de placas tectónicas.

1.8 Clima

La zona de estudio presenta un clima es húmedo y semicálido. Las temperaturas varían entre 22° C mínima y 28° C máxima. Los meses entre julio y septiembre son los más fríos y durante la noche la temperatura puede bajar hasta 15° C.



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PARTE II MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de agregados fueron clasificados, seleccionados y ensayados siguiendo el procedimiento de las normas vigentes de Ensayos del MTC cumpliendo con la Norma Técnica E.50 Suelos y Cimentaciones, Manual de Ensayo de Materiales – 2016 (D.S. N° 034-2008-MTC); Así como las Especificaciones y Condiciones Técnicas Generales y normas publicadas por la ASTM internacionales como el método SUCS, incluyendo técnicas estadísticas para el análisis de los datos realizados por personal calificado en las instalaciones del Laboratorio, con equipos debidamente calibrados, que garanticen la exactitud o validez de los resultados de los ensayos.

Los ensayos y pruebas que se efectuaron de las muestras representativas, para la evaluación de agregados para mezclas de concreto son las siguientes:

ENSAYOS ESTANDAR Y ENSAYOS ESPECIALES PARA LOS AGREGADOS GRUESO, Y FINO, PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO

Cuadro “A”: Ensayos ejecutados para el Agregado Fino: **Arena Gruesa Zarandeado de Piedra chancada de Cantera Alto Naranjillo.**

N°	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	REQUISITO
01	Contenido de Humedad	ASTM D2216, MTC E108	No Aplica
02	Análisis Granulométrico	ASTM D422, MTC E107, NTP 400.012	No Aplica
03	Límite Líquido y Límite Plástico	ASTM D427 / 4318, MTC E110 / E111	No Aplica
04	Clasificación Unificada de Suelos	ASTM D2487	No Aplica
05	Material mas fino que pasa el tamiz N° 200	NTP 400.018	Maximo 5 %
06	Partículas desmenuzables	ASTM C142 / NTP 400.015	Maximo 3%
07	Equivalente de Arena	ASTM D2419, MTC-E114, NTP 334.146	$\geq 65\%$ ($f_c \geq 210$ kg/cm ²) $\geq 75\%$ ($f_c < 210$ kg./cm ²)
08	Durabilidad en el Agregado Pérdida por ataque de Sulfato de Sodio	ASTM C- 88, NTP 400.016	Maximo 15%
09	Impurezas Orgánicas	ASTM C40, MTC E 213, NTP 400.024	No demuestra presencia nociva de materia organica
10	Contenido de Cloruros Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
11	Contenido de Sulfatos Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
12	Gravedad Especifica y Absorción del Agregado	ASTM C-128, MTC E205	No Aplica
13	Peso Unitario del Agregado Fino	ASTM C-29, MTC E203	No Aplica





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



Cuadro "B": Ensayos ejecutados para el Agregado Grueso: **Piedra Chancada de cerro de la Cantero Alto Naranjillo.**

N°	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	REQUISITO
01	Contenido de Humedad	ASTM D2216, MTC E108	No Aplica
02	Análisis Granulométrico	ASTM D422, MTC E107, NTP 400.012	No Aplica
03	Límite Líquido y Límite Plástico	ASTM D427 / 4318, MTC E110 / E111	No Aplica
04	Clasificación Unificada de Suelos	ASTM D2487	No Aplica
05	Material mas fino que pasa el tamiz N° 200	NTP 400.018	Maximo 7 %
06	Partículas desmenuzables	ASTM C142 / NTP 400.015	Maximo 3%
07	Resistencia Mecánica de los Agregados - Abrasión (Método de Los Angeles)	ASTM C-131, MTC-E207	Maximo 50%
08	Durabilidad en el Agregado Pérdida por ataque de Sulfato de Sodio	ASTM C- 88, NTP 400.016	Max. 12% (Sulfato Sodio) Max. 18% (Sulf. Magnesio)
09	Índice de Espesor (Partículas Chatas y Alargadas)	ASTM D 4791, NTP 400.040	Max. 50 (Ag. Natural) Max. 35 (Ag. Triturado)
10	Contenido de Cloruros Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
11	Contenido de Sulfatos Solubles en agua	NTP 400.042	600 ppm
12	Porcentaje de Caras de Fractura	ASTM D-5821, MTC E210	50 % mín / 40 % mín
13	Gravedad Específica y Absorción del Agregado	ASTM C-127, MTC E206	No Aplica
14	Peso Unitario del Agregado Grueso	ASTM C-29, MTC E203	No Aplica

MATERIALES DE LA CANTERA ALTO NARANJILLO

Agregado Fino: Arena Gruesa Zarandeada de Hormigón. - que son agregados de arena mal graduada (SP), de color gris, no plásticos y de compacidad media, material lavado, libre de impurezas orgánicas.

Piedra Chancada de 1": que son agregados de grava mal graduada con arena (GP), de color gris, no plásticos, el tamaño promedio de grava es de 1", el tamaño máximo es de 1 1/2", de textura lisa, de forma subredondeada a angular y de compacidad media.





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



2.2 ANÁLISIS Y CÁLCULO DEL DISEÑO DE MEZCLA

2.2.1 Descripción de los Materiales Empleados

A.) Agregado Fino:

Se empleó una **Arena Gruesa Zarandeado de Piedra chancada** procedente de la cantera **Alto Naranjillo** por su ubicación y buenas características, esta arena gruesa tiene mucha demanda en la región para su empleo en la fabricación de concreto, de color gris, con granos de forma angular constante, presenta una buena graduación y continuidad de tamaños, sin incluir demasiada cantidad de partículas finas. El agregado fino proveniente de este yacimiento, está constituido por partículas limpias, compactas y resistentes, no contiene materia orgánica ni sustancias perjudiciales, ofreciendo buenas características físicas y mecánicas.

Tabla de Parámetros Físicos del Agregado Fino

PARAMETROS	UNIDAD	
Módulo de finura	2.90	%
Densidad suelta	1510	Kg/m ³
Densidad Compactada	1760	Kg/m ³
Peso específico (SSS)	2.70	g/cm ³
Absorción	1.52	%
Humedad	2.56	%

Tabla Análisis Granulométrico del Agregado Fino

AGREGADO FINO

Peso muestra se

1,270.00

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.925	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 8	2.360	181.12	14.26	14.26	85.74
Nº 16	1.180	265.45	20.90	35.16	64.84
Nº 30	0.600	350.24	27.58	62.74	37.26
Nº 50	0.300	257.41	20.27	83.01	16.99
Nº 100	0.150	150.51	11.85	94.86	5.14
Nº 200	0.074	48.21	3.80	98.66	1.34
Fondo		17.06	1.34	100.00	0.00
Módulo de Finura				2.90	



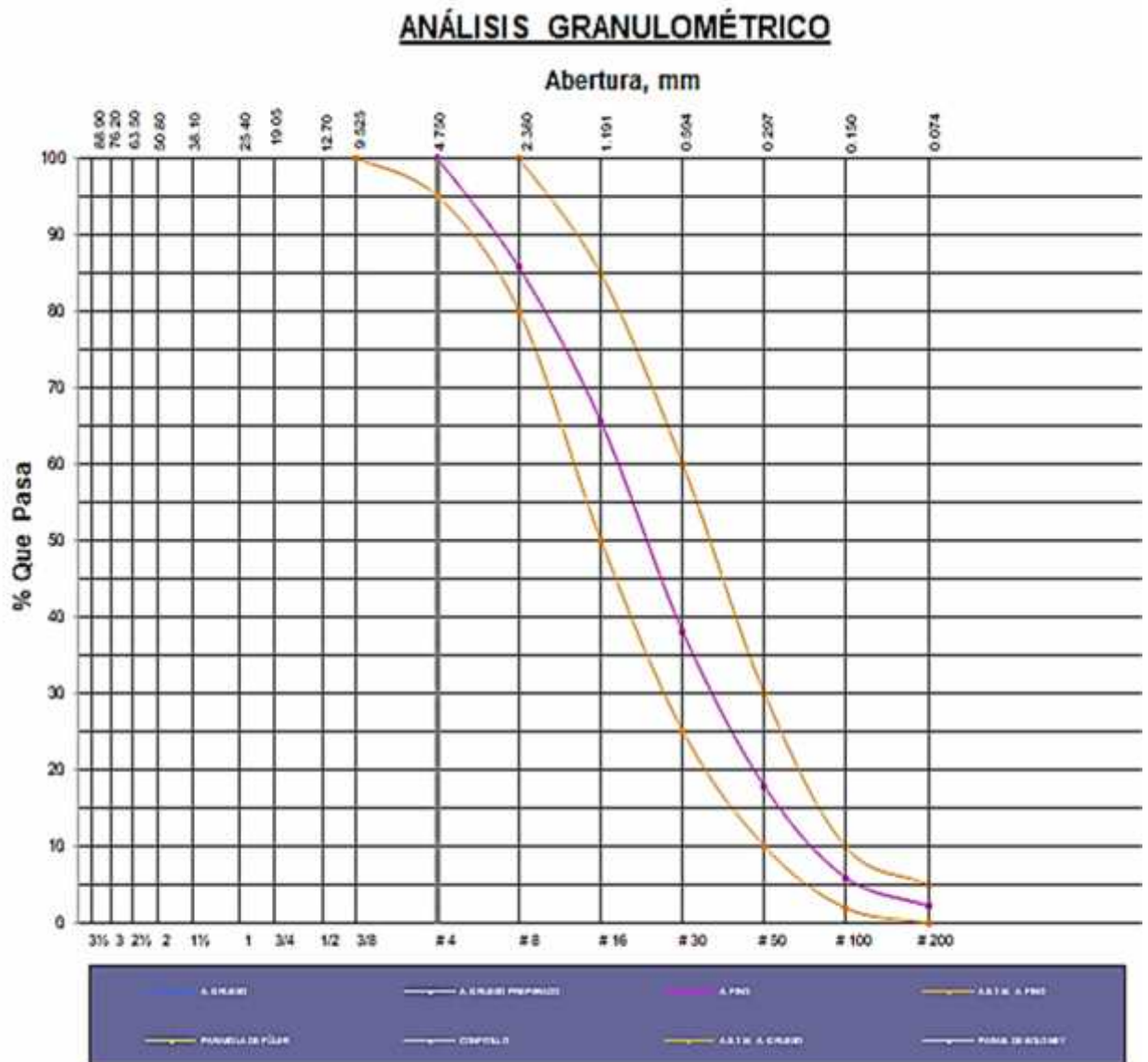


ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



Tabla Curva Granulométrica del Agregado Fino



B.) Agregado Grueso:

Piedra chancada de cerro caliza de TM de 1 1/2"), Piedra Chancada de cantera de cerro caliza procedente de la cantera Alto Naranjillo por su ubicación y buenas características, este material tiene mucha demanda en la región para su empleo en la fabricación de concreto, bien graduado, con un regular porcentaje de partículas planas y alargadas. De textura predominantemente rugosa y forma sub angular, sus partículas están libres de materia orgánica, polvo, greda u otras impurezas dañinas al concreto.





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



Tabla de Parámetros Físicos del Agregado Grueso

PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDAD
Módulo de finura	6.50	%
Densidad suelta	1497	Kg/m ³
Densidad Compactada	1694	Kg/m ³
Peso específico (SSS)	2.68	g/cm ³
Absorción	1.19	%
Humedad	1.80	%

Tabla Análisis Granulométrico del Agregado Grueso

AGREGADO GRUESO

Peso muestra se

7,500.00

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	231.70	3.09	3.09	99.90
3/4"	19.050	477.30	6.36	9.45	93.55
1/2"	12.700	771.10	10.28	19.73	77.27
3/8"	9.925	1597.70	21.30	41.04	50.96
N° 4	4.750	4422.20	58.96	100.00	0.00
N° 8	2.360	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 16	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 30	0.600	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 100	0.150	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.074	0.00	0.00	100.00	0.00
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00
Módulo de Finura				6.50	





Tabla Curva Granulométrica del Agregado Grueso



C.) Otros Materiales Empleados:

Cemento Portland Tipo I

Se utilizó Cemento Portland Tipo I Mejorado, de la fábrica Cementos Selva S.A (Por su cercanía al proyecto); El cual fue adquirido a medida que se requirió para la continuidad del trabajo. Se tuvo la previsión de revisar al cemento al momento de comprarlo, teniendo en cuenta que no estuviese humedecido, duro o con inminente formación de grumos.

Agua Potable

Otro Material que se empleó fue, Agua Potable del laboratorio (se tomó como referencia el agua potable por ser de la misma característica del agua potable de la zona del proyecto) la cual se encontraba libre de impurezas y apta para elaborar concreto, se tiene conocimiento que por las zonas de ejecución del proyecto cuentan con el servicio de agua potable.



Wilfredo Valverde Febres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



2.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

A.) Preparación de los Agregados:

Una vez determinados los parámetros físicos, especialmente el ensayo de granulometría en ambos agregados, se procedió a clasificar estos tamizándolos completamente por las mallas de 1 1/2", 3/4", 3/8" y N° 4 para la fracción gruesa y por los tamices N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200 para la fracción fina, para determinar su Modulo de Fineza.

Con este procedimiento se controló cualquier variación en la granulometría ocasionada por el efecto de segregación de los agregados, recomponiendo cada gradación para formar un conjunto uniforme total necesario para moldear los especímenes a ensayar.

B.) Dosificación de los Materiales:

En la dosificación de los materiales se prestó la atención necesaria, y se midieron antes de iniciar cada tanda de mezclado. Estas tandas se dosificaron en peso para evitar diferencias por cambios volumétricos debido a variaciones en la misma.

CÁLCULO DE MATERIALES POR MOLDE CILÍNDRICO					
Volumen de la probeta (h=0.30; ϕ 0.15) = $V_p = 0.0053m^3 \times 12$ Moldes = 0.0636					
MUESTRA	MATERIALES				
	CEMENTO (Kg.)	A. FINO (Kg.)	A. GRUESO (Kg.)	C. CACAO (Kg.)	AGUA (Lt.)
Patrón 0%	28.15	37.16	0.00	0.00	13.12
Adicionando > 1%	28.15	36.79	77.87	0.37	13.12
Adicionando > 3%	28.15	36.05	77.87	1.11	13.12
Adicionando > 7%	28.15	34.56	77.87	2.60	13.12
TOTAL DE 48 PROBETAS	112.60	144.56	233.61	4.09	52.47

Cabe señalar que durante toda la fase de dosificación de materiales y mezclado del concreto se utilizó siempre la misma balanza, con aproximación de 0.5 gr., para evitar errores sistemáticos y de aproximación entre diferentes instrumentos.

C.) Mezclado de los Materiales:

Previamente a la carga de los materiales, se humedeció el interior de la mezcladora con un mortero de consistencia bien fluida, con la finalidad de evitar una posible pérdida de humedad de la mezcla. El proceso de carga de los materiales a la mezcladora siguió siempre la misma secuencia:



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



- 1.- Inicialmente con la mezcladora en funcionamiento, se añade todo el agregado grueso.
- 2.- Seguidamente se añade un tercio del peso del agua.
- 3.- A continuación, se introduce la arena gruesa y luego el cemento, formando de esta manera el concreto en seco.
- 4.- Después que los agregados tanto grueso como fino, así como el cemento se hayan mezclado por algunos segundos, se vierte lentamente los $\frac{2}{3}$ restantes del agua de mezcla.

A partir del momento en que el agua del paso (4) entra en contacto con el cemento en la mezcladora, se empieza a controlar el tiempo de mezclado de la siguiente manera: tres minutos de mezcla inicial, un minuto de reposo y finalmente dos minutos adicionales de mezclado.

Esta fase casi siempre se llevó a cabo en el mismo horario, buscando que la temperatura y humedad del ambiente sea similar, con alguna diferencia entre día y día, pero relativamente pequeña.

D.) Ensayos en Concreto:

Ensayos en Concreto Fresco. - Inmediatamente finalizado el mezclado, se procedió a medir el revenimiento o slump utilizando el cono de Abrams. En el presente estudio, se observó que en la primera mezcla de prueba si se logró el asentamiento de slump esperado de 3", teniéndose por aceptada mezcla de prueba.

A continuación, se moldearon los testigos pertinentes para cada fecha de ensayo de rotura (7, 14, 21 y 28 días).

PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO - INCORPORANDO CENIZA CACAO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MTC E 704 / ASTM C-192-90a y C-39-93a)					
DESCRIPCIÓN	7 días	14 días	21 días	28 días	TOTAL
Testigo de Concreto Muestra Patrón	03	03	03	03	12
Testigo de Concreto Adicionando > 1%	03	03	03	03	12
Testigo de Concreto Adicionando > 3%	03	03	03	03	12
Testigo de Concreto Adicionando > 7%	03	03	03	03	12
TOTAL DE ENSAYOS A REALIZAR					48

Ensayos en Concreto Endurecido. - A la edad de 7, 14, 21 y 28 días, los testigos fueron pesados y medidos (diámetro y altura promedio). La noche anterior al día respectivo de ensayo, los especímenes eran retirados de las pozas de curado, con la finalidad de que estos especímenes se encontraran secos al momento de ensayarlos.





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



Todas las operaciones realizadas al concreto, así como los ensayos de las roturas practicados se llevaron acabo de acuerdo a la normatividad vigente:

2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS REALIZADOS	MTC	NTP	ASTM
Contenido de humedad	E-108	339.127	D2216
Análisis granulométrico por tamizado	E-204	400.012	D422
Peso específico y absorción de agregados	E 206	400.021	C127-C1201-97
Peso Unit. Volumét. de agreg. (suelto y comp.)	E 203	400.017	C29/C29n97
Abrasión - Los Ángeles	E 207	400.019	C131/C5396
Sales solubles en suelos y agua subterránea	-----	339.152	-----
Cloruros solubles en suelos y agua subterránea	-----	339.177	-----
Sulfatos solubles en suelos y agua subterránea	-----	339.178	-----
Resistencia a la compresión	E 704	339.034	C 39

2.5 RESULTADOS DE LABORATORIO:

2.5.1 Resultados de los Ensayos Especiales del Agregado Fino y Grueso

A continuación, se tienen los resultados de los ensayos especiales (físicos, mecánicos y químicos), elaborados en el laboratorio de Mecánica de Suelos, para los agregados del concreto:

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO - ACI 211

DATOS DEL AGREGADO:

ENSAYOS DE LABORATORIO	AG. FINO	AG. GRUESO
Peso Unitario Suelto Seco	1510 kg/m ³	1497 kg/m ³
Peso Unitario Compactado Seco	1760 kg/m ³	1694 kg/m ³
Peso Especifico del Agregado	2.70 gr/cm ³	2.68 gr/cm ³
Porcentaje de Absorción	1.52 %	1.19 %
Contenido de Humedad	2.56 %	1.80 %
Módulo de Fineza	2.90	---
Tamaño Máximo Nominal	---	1"

2.5.2 Resultados de Proporcionamiento del Diseño:

La estimación de las proporciones de los componentes en un diseño de concreto, implica una secuencia de pasos lógicos y directos para ajustar las características de los materiales disponibles a una mezcla adecuada para determinado trabajo, a continuación, se tienen los resultados del diseño de mezcla $F'c = 280 \text{ Kg/Cm}^2$:





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
 JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO:

			m ³	Bolsa
Cemento =	$\frac{\text{Cemento Efect.}}{\text{Cemento Efect.}}$	$= \frac{442.62}{442.62}$	= 1.00	1 bls
Agregado Fino =	$\frac{\text{Carr. Ag Fino} \times H^{\circ}}{\text{Cemento Efect.}}$	$= \frac{584.31}{442.62}$	= 1.32	56 kg/bls
Agregado Grueso =	$\frac{\text{Carr. Ag Grueso} \times H^{\circ}}{\text{Cemento Efect.}}$	$= \frac{1224.39}{442.62}$	= 2.77	118 kg/bls
a/c =	$\frac{\text{Agua Efectiva}}{\text{Cemento Efect.}}$	$= \frac{206.26}{442.62}$	= 0.47	21 Lt/bls

2.5.3 Resultados de la Prueba de Resistencia a la Compresión (0%, 1%, 3% y 7%):

REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE COMPRESIÓN A LA MUESTRA PATRÓN (0%)					
ELEMENTO	DIAS DE CURADO	CARGA (kg)	RESISTENC (kg/cm ²)	% ALCANZADO	PROMEDIO
Muestra Patrón 0%	7	38810	213.9	76.4	78
Muestra Patrón 0%	7	39450	220.3	78.7	
Muestra Patrón 0%	7	39650	221.4	79.1	
Muestra Patrón 0%	14	43400	245.6	87.7	88
Muestra Patrón 0%	14	44110	246.3	88.0	
Muestra Patrón 0%	14	44340	247.6	88.4	
Muestra Patrón 0%	21	51520	287.7	102.7	104
Muestra Patrón 0%	21	52370	292.4	104.4	
Muestra Patrón 0%	21	52630	293.9	105.0	
Muestra Patrón 0%	28	55120	311.9	111.4	112
Muestra Patrón 0%	28	56030	317.1	113.2	
Muestra Patrón 0%	28	56310	314.4	112.3	
Valor Mínimo =	7	38810	213.9	76.4	
Valor Máximo =	28	56310	317.1	113.2	





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE COMPRESIÓN A LA MUESTRA ADICIONANDO (1%)					
ELEMENTO	DIAS DE CURADO	CARGA (kg)	RESISTENC (kg/cm ²)	% ALCANZADO	PROMEDIO
Adicionando > 1%	7	41340	233.9	83.5	84
Adicionando > 1%	7	42020	234.6	83.8	
Adicionando > 1%	7	42230	235.8	84.2	
Adicionando > 1%	14	46300	262.0	93.6	94
Adicionando > 1%	14	47070	262.8	93.9	
Adicionando > 1%	14	47290	264.1	94.3	
Adicionando > 1%	21	55120	311.9	111.4	112
Adicionando > 1%	21	56030	312.9	111.7	
Adicionando > 1%	21	56310	314.4	112.3	
Adicionando > 1%	28	57870	327.5	117.0	117
Adicionando > 1%	28	58830	332.9	118.9	
Adicionando > 1%	28	59120	325.8	116.4	
Valor Mínimo =	7	41340	233.9	83.5	
Valor Máximo =	28	59120	332.9	118.9	

REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE COMPRESIÓN A LA MUESTRA ADICIONANDO (3%)					
ELEMENTO	DIAS DE CURADO	CARGA (kg)	RESISTENC (kg/cm ²)	% ALCANZADO	PROMEDIO
Adicionando > 3%	7	36000	201.0	71.8	72
Adicionando > 3%	7	35730	199.5	71.3	
Adicionando > 3%	7	35840	200.1	71.5	
Adicionando > 3%	14	40350	228.3	81.5	81
Adicionando > 3%	14	39710	224.7	80.3	
Adicionando > 3%	14	39900	225.8	80.6	
Adicionando > 3%	21	48100	268.6	95.9	95
Adicionando > 3%	21	47020	266.1	95.0	
Adicionando > 3%	21	47110	263.1	94.0	
Adicionando > 3%	28	49600	280.7	100.2	100
Adicionando > 3%	28	50420	285.3	101.9	
Adicionando > 3%	28	48670	271.8	97.1	
Valor Mínimo =	7	35730	199.5	71.3	
Valor Máximo =	28	50420	285.3	101.9	

REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE COMPRESIÓN A LA MUESTRA ADICIONANDO (7%)					
ELEMENTO	DIAS DE CURADO	CARGA (kg)	RESISTENC (kg/cm ²)	% ALCANZADO	PROMEDIO
Adicionando > 7%	7	35010	198.1	70.8	69
Adicionando > 7%	7	34620	193.3	69.0	
Adicionando > 7%	7	33770	188.6	67.3	
Adicionando > 7%	14	37880	211.5	75.5	78
Adicionando > 7%	14	38410	217.4	77.6	
Adicionando > 7%	14	39570	223.9	80.0	
Adicionando > 7%	21	42200	235.7	84.2	85
Adicionando > 7%	21	41830	236.7	84.5	
Adicionando > 7%	21	43020	240.2	85.8	
Adicionando > 7%	28	43140	244.1	87.2	88
Adicionando > 7%	28	44220	250.2	89.4	
Adicionando > 7%	28	42730	241.8	86.4	
Valor Mínimo =	7	33770	188.6	67.3	
Valor Máximo =	28	44220	250.2	89.4	



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



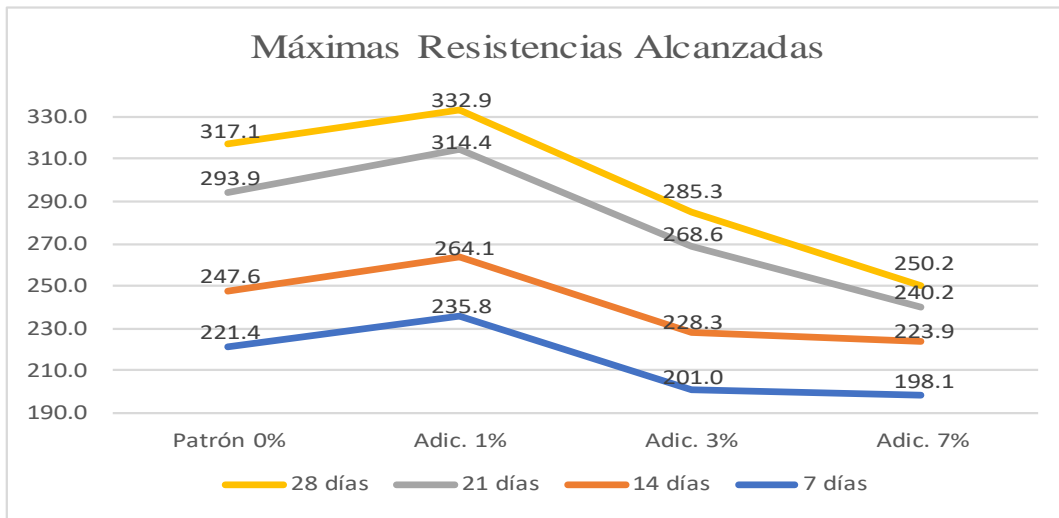
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA

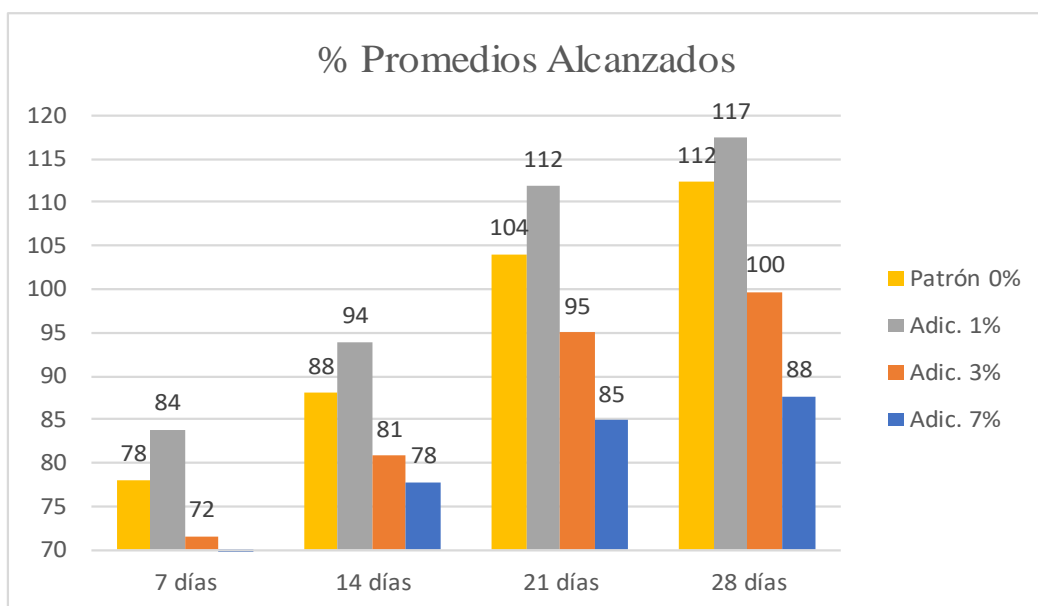


2.5.4 Resultados Máximas Resistencias Alcanzadas al 0%, 1%, 3% y 7%:

Prueba \ Dosific.	MÁXIMAS RESISTENCIAS ALCANZADAS			
	Patrón 0%	Adic. 1%	Adic. 3%	Adic. 7%
7 días	221.4	235.8	201.0	198.1
14 días	247.6	264.1	228.3	223.9
21 días	293.9	314.4	268.6	240.2
28 días	317.1	332.9	285.3	250.2



Prueba \ Dosific.	% PROMEDIOS ALCANZADOS			
	Patrón 0%	Adic. 1%	Adic. 3%	Adic. 7%
7 días	78	84	72	69
14 días	88	94	81	78
21 días	104	112	95	85
28 días	112	117	100	88





PARTE III

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E 030 - DISEÑO SISMO-RESISTENTE

NORMA E-050 - SUELOS Y CIMENTACIONES

NORMA E-050 - CARGAS

2. CONCRETE MANUAL BUREAU OF RECLAMACIÓN

US DEPARTMENT OF THE INTERIOR WAS. 1966

3. MECÁNICA DE SUELOS EN LA INGENIERÍA PRÁCTICA

TERZAGHI- PECK-G.MESRI 1996

4.- INGENIERÍA DE CIMENTACIONES

MANUEL DELGADO VARGAS 1999.

5.- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA

BRAJA M. DAS 1999

6.- FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN

J. E. BOWLES 1,995

7.- HOEK –BROWN FAILURE CRITERION 2002



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PARTE IV ANEXOS

ANEXO I : Ensayos de Laboratorio

ANEXO II : Panel Fotográfico




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYOS DE LABORATORIO
DISEÑO DE MEZCLA
RESISTENCIA DE:
 $F'C = 280 \text{ Kg/cm}^2$



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : DISEÑO DE MEZCLA F'c = 280 Kg/cm²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSSENIA SAMANTHA.
FECHA : 21 / 05 / 2024

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO, AGREGADO FINO Y GLOBAL (ASTM C33 / MTC 204 / AASHTO M-43)

DATOS DE LAS MUESTRAS

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja - (Piedra Caliza Chancada)
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CALIZA CHANCADA, PARA DISEÑO DE MEZCLA
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

AGREGADO GRUESO **Peso muestra se 7,500.00**

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	ASTM C33 / AG-1 / EG-2013 Mínimo	ASTM C33 / AG-1 / EG-2013
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	231.70	3.09	3.09	99.90	95	100
3/4"	19.050	477.30	6.36	9.45	93.55	90	100
1/2"	12.700	771.10	10.28	19.73	77.27	75	100
3/8"	9.925	1597.70	21.30	41.04	50.96	40	70
N° 4	4.750	4422.20	58.96	100.00	0.00	0	15
N° 8	2.360	0.00	0.00	100.00	0.00	0	5
N° 16	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00		
N° 30	0.600	0.00	0.00	100.00	0.00		
N° 50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
N° 100	0.150	0.00	0.00	100.00	0.00		
N° 200	0.074	0.00	0.00	100.00	0.00		
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00		
Módulo de Finura				6.50		6.7	6.1

AGREGADO FINO **Peso muestra se 1,270.00**

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa	ASTM C33 / EG-2013 Mínimo	ASTM C33 / EG-2013 Máximo
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.925	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100
N° 8	2.360	181.12	14.26	14.26	85.74	80	100
N° 16	1.180	265.45	20.90	35.16	64.84	50	85
N° 30	0.600	350.24	27.58	62.74	37.26	25	60
N° 50	0.300	257.41	20.27	83.01	16.99	10	30
N° 100	0.150	150.51	11.85	94.86	5.14	2	10
N° 200	0.074	48.21	3.80	98.66	1.34	0	5
Fondo		17.06	1.34	100.00	0.00		
Módulo de Finura				2.90		3.38	2.15

MEZCLA DE AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO, GLOB. **Peso muestra s 8,770.00**

Malla	Malla (mm)	Peso Ret. Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	8.77	0.10	0.10	99.90
3/4"	19.050	557.19	6.35	6.45	93.55
1/2"	12.700	1427.87	16.28	22.73	77.27
3/8"	9.925	2306.74	26.30	49.04	50.96
N° 4	4.750	335.96	3.83	52.87	47.13
N° 8	2.360	824.98	9.41	62.28	37.72
N° 16	1.180	776.17	8.85	71.13	28.87
N° 30	0.600	1064.18	12.13	83.26	16.74
N° 50	0.300	782.12	8.92	92.18	7.82
N° 100	0.150	457.31	5.21	97.39	2.61
N° 200	0.074	146.48	1.67	99.06	0.94
Fondo		82.22	0.94	100.00	0.00
Módulo de Finura				5.15	

DATOS DE LA MUESTRA DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	: AG. GRUESO PIEDRA CHANCADA
POCEDENCIA	: CANTERA ALTO NARANJILLO
MASA SECA ORIGIN:	7500.00 g
MASA TOTAL	7500.00 g
DIFERENCIA	0.00 g

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

TAMAÑO MAX. NOMI	: 1"
Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad	(%) 1.09

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318

Límites Líquido	(%)	NP
Límites Plástico	(%)	NP
Índice de Plasticidad	(%)	NP
Límites Contracción	(%)	NP

Resultados; ASTM - D2487 / D3282

Coeficiente de:	- Uniformidad (Cu)	0.0
	- Curvatura (Cc)	0.0
	- Grava (No.4 < Diam < 3")	100.00
	- Arena (No.200 < Diam < No.4)	0.00
	- Inicio (Diam < No.200)	0.00
Clasificación:	- SUCS	GP

Nombre de grupo
GRAVA MAL GRADUADA
(El tamaño máximo es de 1", de color gris y de forma angular).

DATOS DE LA MUESTRA DEL AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN	: AG. FINO
POCEDENCIA	: CANTERA ALTO NARANJILLO
MASA SECA ORIGIN:	1270.00 g
MASA TOTAL	1270.00 g
DIFERENCIA	0.00 g

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

MAT. < MALLA 200	1.34	%
Contenido de Humedad; ASTM - D2216		
Humedad	(%)	2.98

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318

Límites Líquido	(%)	NP
Límites Plástico	(%)	NP
Índice de Plasticidad	(%)	NP
Límites Contracción	(%)	NP

Resultados; ASTM - D2487 / D3282

Coeficiente de:	- Uniformidad (Cu)	0.0
	- Curvatura (Cc)	0.0
	- Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00
	- Arena (No.200 < Diam < No.4)	98.66
	- Inicio (Diam < No.200)	1.34
Clasificación:	- SUCS	SP

Nombre de grupo
ARENA MAL GRADUADA
(Arena gruesa, de color gris).



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : DISEÑO DE MEZCLA F' C = 280 Kg/cm²
 PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
 SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
 FECHA : 21 / 05 / 2024

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO AGREGADO GRUESO, AGREGADO FINO Y GLOBAL (ASTM C33 / MTC E - 204 / AASHTO M-43)

DATOS DE LAS MUESTRAS

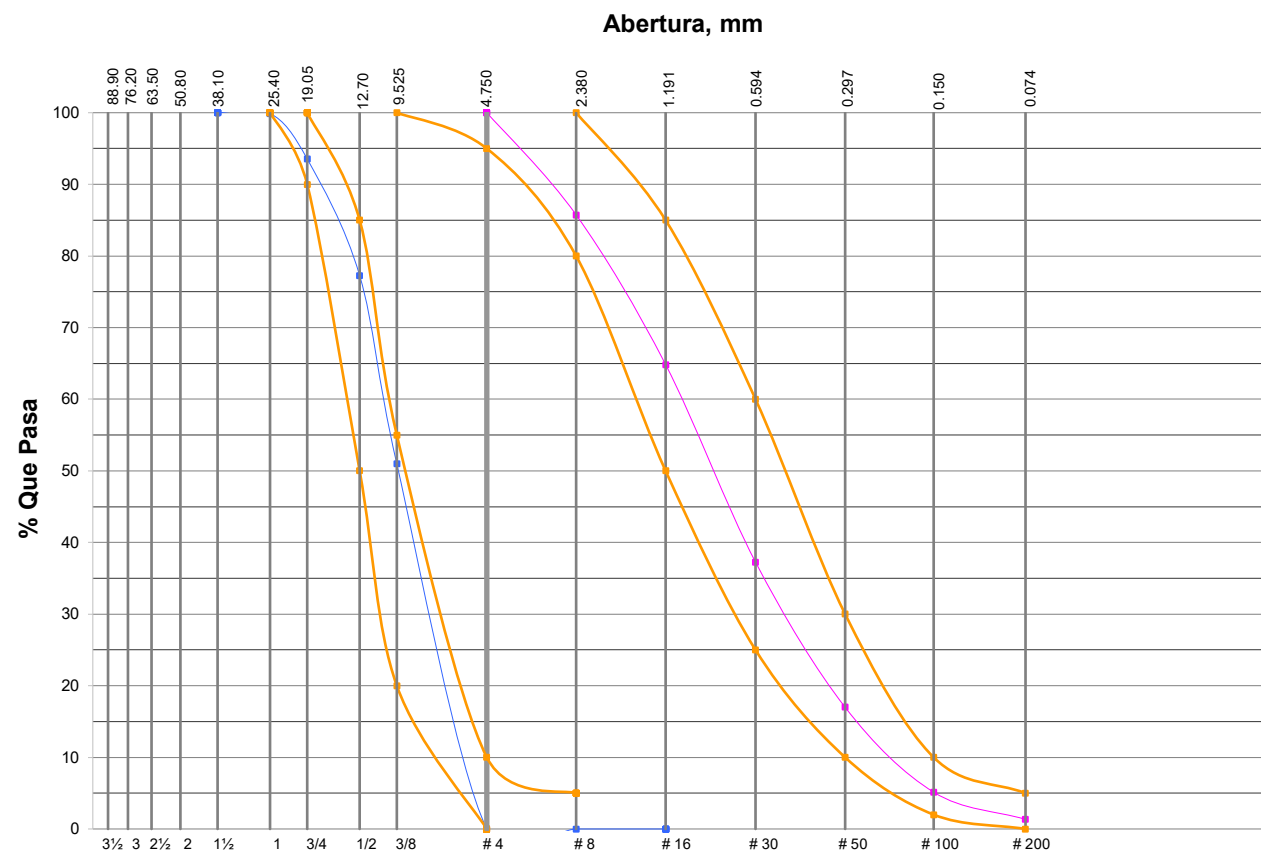
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja - (Piedra Caliza Chancada)
 : CANTERA ALTO NARANJILLO, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja - (Arena Gruesa)
 USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CALIZA CHANCADA, PARA DISEÑO DE MEZCLA
 : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA, ARENILLA DE LA PIEDRA CHANCADA, PARA DISEÑO DE MEZCLA
 CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

A.S.T.M. A. Fino = SI
 A.S.T.M. A. Grueso = SI
 T_{MÁX} =

Tamiz	Piedra chancada % q' pasa	Arena gruesa % q' pasa	Hormigón % q' pasa	A. Grueso % q' pasa	Mezcla % q' pasa
	SI	SI	NO		SI
4					
3 1/2					
3					
2 1/2					
2					
1 1/2	100.00				100.00
1	99.90				99.94
3/4	93.55				96.39
1/2	77.27				87.27
3/8	50.96				72.54
# 4	0.00	100.00			44.00
# 8	0.00	85.74			37.72
# 16	0.00	64.84			28.53
# 30		37.26			16.39
# 50		16.99			7.48
# 100		5.14			2.26
# 200		1.34			0.59

PREPARACION	A. Fino	A. Grueso	Hormigón
MEZC. AGREGADOS	SI	0.44	0.56



MALLAS Y TAMICES A.S.T.M.

GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	ARENA MUY FINA	LIMOS Y ARCILLAS
--------------	-------------	------------	--------------	-------------	------------	----------------	------------------

— A. GRUESO
 — A. GRUESO PREPARADO
 — A. FINO
 — A.S.T.M. A. FINO
 — PARABOLA DE FULER
 — CONITELLO
 — A.S.T.M. A. GRUESO
 — PARAB. DE BOLCMEY



Wilfredo Valverde Febres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
WILFREDO VALVERDE FEBRES**
ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : Aspajo Angulo Arianne Stephany / Ordinola Rodríguez Yessenia Samantha
TESIS : "Influencia del Uso de Ceniza de Cascarilla de Cacao Para Mejorar la Resistencia a la Compresión del Concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba 2024"
UBICACIÓN : Distrito de Moyobamba - Provincia de Moyobamba - Región San Martín. **Fecha de ensayo:** 23 de Mayo de 2024

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO - ACI 211

DATOS GENERALES:

Tipo de Construcción : Estructuras
 Resistencia del Concreto : 280 kg/cm^2
 Asentamiento (Slump) : 4 "
 Peso Especifico del Agua : 1000 kg/m^3

DATOS DEL CEMENTO:

Tipo : Pacasmayo - Tipo I
 Peso por Bolsa Cemento : 42.50 kg
 Peso Especifico Cemento : 3.15 gr/cm^3
 Aire Incorporado : si / no

DATOS DEL AGREGADO:

ENSAYOS DE LABORATORIO	AG. FINO	AG. GRUESO
Peso Unitario Suelto Seco :	1510 kg/m^3	1497 kg/m^3
Peso Unitario Compactado Seco :	1760 kg/m^3	1694 kg/m^3
Peso Especifico del Agregado :	2.70 gr/cm^3	2.68 gr/cm^3
Porcentaje de Absorción :	1.52 %	1.19 %
Contenido de Humedad :	2.56 %	1.80 %
Módulo de Fineza :	2.90	----
Tamaño Máximo Nominal :	----	1 "

1.- CALCULO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (F'_{cr}) PROMEDIO REQUERIDA:

$$F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 84$$

$$F'_c = 364 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 9-11. (Métrica-kg/cm²) Resistencia a Compresión Media Requerida cuando no hay Datos Disponibles para Establecer la Desviación Estándar

Resistencia a compresión especificada, f'_c , kg/cm ²	Resistencia a compresión media requerida, kg/cm ²
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Más de 350	$1.10 f'_c + 50$

2.- SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

Asentamiento = 4 "
 Consistencia = Plástica

ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSISTENCIA

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO
Seca	0" a 2"
Plástica	3" a 4"
Fluida	≥ 5"

3.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO:

Tamaño Max. Nominal (TMN) = 1 "
 Porcentaje = 1.50 %

Tamaño Máximo Nominal Ag Grueso	Aire Atrapado
3/8 "	= 3.0 %
1/2 "	= 2.5 %
3/4 "	= 2.0 %
1 "	= 1.5 %
1 1/2 "	= 1.0 %
2 "	= 0.5 %
3 "	= 0.3 %
4 "	= 0.2 %

4.- RELACIÓN AGUA / CEMENTO (a/c):

$$F'_c = 364 \text{ kg/cm}^2$$

Sin aire Incorporado
 Relación a/c = 0.47

Interpolamos:

f'_c	→	a/c
400	→	0.43
364	→	x
350	→	0.48

50	→	-0.05
14	→	x - 0.48

$X = 0.466$

RELACIÓN AGUA - CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión a los 28 días (f'_{cr}) (Kg/cm ²)	Relación Agua - Cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
450	0.38	
400	0.43	
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

5.- PESO DEL AGUA (Cálculo de la Cantidad de Agua de Mezclado y Aire):

Asentamiento = 4 "
 Tamaño Max. Nominal (TMN) = 1 "
 Peso del Agua = 193 Lt
 Peso del Agua = 193 Kg x m³ de Concreto

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Agua, en l/m³, para los tamaños máximo nominales de agregados grueso y consistencias indicados

Asentamiento	Agua, en l/m ³ , para los tamaños máximo nominales de agregados grueso y consistencias indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154



Wilfredo Valverde Febres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
WILFREDO VALVERDE FEBRES**
ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

6.- PESO DEL CEMENTO (Contenido de Cemento por m³):

$$c = \frac{a}{R a/c} \rightarrow c = \frac{193}{0.47} \quad c = 414.16 \text{ kg}$$

Factor Cemento (Fc) por bolsa:

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Peso del cemento}}{\text{Peso de bolsa de cemento}} \rightarrow Fc = \frac{414.16 \text{ kg}}{42.50 \text{ kg}} \quad Fc = 9.75 \text{ Bolsas}$$

7.- VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO:

Tamaño Max. Nominal (TMN) = 1 "

Módulo de Fineza Ag. Fino = 2.90

Volumen del Ag. Grueso = 0.71 m³

Interpolamos:

f _c	a/c
2.80 →	0.72
2.90 →	x
3.00 →	0.70
-0.20 →	0.02
-0.10 →	x - 0.70

$$X = 0.71$$

Peso Total del Agregado Grueso:

Peso Unitario Compactado Seco = 1694 kg/m³

Peso Total del Ag. Grueso = 0.71 m³ x 1694 kg/m³ = **1202.74 Kg.**

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO	Volumen de agregado grueso, seco y compactado (*) por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza del agregado fino			
	MÓDULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

8.- VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES PARA EL CONCRETO:

8.1.- VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO:

Peso del Cemento = 414.16 kg.

Peso Especifico del Cemento = 3.15 gr/m³ x 1000 gr = 3150 kg/m³

Volumen Absoluto del Cemento = $\frac{414.16 \text{ kg.}}{3150 \text{ kg/m}^3} = 0.131 \text{ m}^3$

8.2.- VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO:

Peso del Agreg. Grueso = 1202.74 kg.

Peso Especifico del Agreg. Grueso = 2.68 gr/m³ x 1000 gr = 2678 kg/m³

Volumen Absoluto del Agreg. Grueso = $\frac{1202.74 \text{ kg.}}{2678 \text{ kg/m}^3} = 0.45 \text{ m}^3$

8.3.- VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA:

Peso del Agua = 193.00 kg.

Peso Especifico del Agua = 1.00 gr/m³ x 1000 gr = 1000 kg/m³

Volumen Absoluto del Agua = $\frac{193.00 \text{ kg.}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 0.193 \text{ m}^3$

8.4.- VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE ATRAPADO:

Aire Atrapado = 1.50 %

Volumen Absoluto del Aire Atrapado = $\frac{1.50}{100} = 0.015 \text{ m}^3$

8.5.- VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO:

Σ de Volumen Absoluto =	Cemento	Ag. Grueso	Agua	Aire Atrap	Total
	0.131 m ³	+ 0.449 m ³	+ 0.193 m ³	+ 0.015 m ³	= 0.789 m ³
	Por m ³ de Concreto = 1.00 m ³				
	Volumen Absoluto del Agreg. Fino =	1.00 m ³	-	0.789 m ³	= 0.211 m³
	Peso Especifico del Agreg. Fino =	2.70 gr/m ³	x	1000 gr	= 2695 kg/m ³
	Peso del Agreg. Fino =	0.211 m ³	x	2695 kg/m ³	= 569.73 kg



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



**CERTIFICADO DE ENSAYO
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
WILFREDO VALVERDE FEBRES**
ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211**

9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS:

9.1.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD: Agre. Fino C° W = 2.56 %

Corrección del Agreg. Fino = 569.73 x 1.0256

Corrección del Agreg. Fino = 584.31 kg

Agre. Grueso C° W = 1.80 %

Corrección del Agreg. Grueso = 1202.74 x 1.018

Corrección del Agreg. Grueso = 1224.39 kg

9.1.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD: Agre. Fino C° W = 2.56 %
Agre. Fino Abs = 1.52 %

Corrección del Agreg. Fino = 569.73 x -0.0104

Corrección del Agreg. Fino = -5.93 kg

Agre. Grueso C° W = 1.80 %
Agre. Grueso Abs = 1.19 %

Corrección del Agreg. Grueso = 1202.74 x -0.006

Corrección del Agreg. Grueso = -7.34 kg

Agua Libre a Considerar = -13.26 kg ó Lt

10.- AGUA EFECTIVA:

Agua Efectiva = $\frac{\text{Peso del Agua}}{\text{Relación a/c}} - \text{Agua Libre}$ = $\frac{193 \text{ kg}}{0.47} - 13.26 \text{ kg} = 206.26 \text{ kg ó Lt}$

11.- CEMENTO EFECTIVO:

Cemento Efectivo = $\frac{\text{Agua Efectiva}}{\text{Relación a/c}}$ = $\frac{206.26}{0.47} = 442.62 \text{ kg}$



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

12.- PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO:

	m ³	Bolsa
Cemento = $\frac{\text{Cemento Efect.}}{\text{Cemento Efect.}}$ = $\frac{442.62}{442.62}$ = 1.00	1.00	42.50 1 bls
Agregado Fino = $\frac{\text{Corr. Ag Fino x H}^\circ}{\text{Cemento Efect.}}$ = $\frac{584.31}{442.62}$ = 1.32	1.32	42.50 56 kg/bls
Agregado Grueso = $\frac{\text{Corr. Ag Grueso x H}}{\text{Cemento Efect.}}$ = $\frac{1224.39}{442.62}$ = 2.77	2.77	42.50 118 kg/bls
a/c = $\frac{\text{Agua Efectiva}}{\text{Cemento Efect.}}$ = $\frac{206.26}{442.62}$ = 0.47	0.47	$\frac{206.26}{9.75}$ 21 Lt/bls



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYOS DEL AGREGADO FINO




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57389 / OSCE - C-3350
J.R. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO ASTM D - 2216 (2005)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO
UBICACIÓN : Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 2 Kg. aprox.

Humedad (ASTM - D2216)		
No. Tara		A-07
Peso Tara	(g)	101
Peso Tara + Suelo Húmedo	(g)	421
Peso Tara + Suelo Seco	(g)	413
Peso del Agua	(g)	8
Peso del Suelo Seco	(g)	312.00
Humedad	(%)	2.56

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
AG. FINO: ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO	2.56

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57389
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57389 / OSCE - C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

PESO ESPECIFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO

MTC E 205 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO
UBICACIÓN : Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 90 Kg. aprox.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (N° 4<FINOS>N°200)	
DETERMINACIÓN No	1
Número Recipiente de Ensayo	
Peso del Agregado Fino SSS, g	200
Peso de frasco + agua + Agregado Fino SSS, g	751.0
Temperatura en T° C.	24.5
Peso del frasco + agua, g	627.1
Peso del Agregado Fino Seco, g	197.0
PESO ESPECÍFICO BULK, (g/cm ³)	2.589
PESO ESPECÍFICO BULK S.S.S. (g/cm ³)	2.628
PESO ESPECÍFICO BULK APARENTE, (g/cm ³)	2.695
ABSORCIÓN (%)	1.52

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
AG. FINO: ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO	2.695	1.52

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57389
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE - C-3350
J.R. TRUJILLO N° 100 - REGOÑO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO FINO

ASTM D - 2216 (2005)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO
USO DEL MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO
UBICACIÓN : Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 20 Kg. aprox.

PESO UNITARIO SUELTO			
TIPO	Finos		
Peso del recipiente de medida, g	5311.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	13350.0	13400.0	13310.0
Volumen del recipiente de medida, Cm ³	5327.0		
PESO UNITARIO SUELTO, g/cm ³	1.509	1.518	1.502
	1.510		
PESO UNITARIO COMPACTADO			
TIPO	Finos		
Peso del recipiente de medida, g	5311.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	14730.0	14570.0	14760.0
Volumen del recipiente de medida, cm ³	5327.0		
PESO UNITARIO COMPACTADO, g/cm ³	1.768	1.738	1.774
	1.760		

MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO Kg/m ³	PESO UNITARIO COMPACTADO Kg/m ³
AG. FINO: ARENA GRUESA SARANDEADA DE PIEDRA CALIZA DE CERRO	1510	1760

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYOS DEL AGREGADO GRUESO



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO ASTM D - 2216 (2005)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CHANCADA DE CERRO
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

Humedad (ASTM - D2216)	
No. Tara	1-a
Peso Tara (g)	125.0
Peso Tara + Suelo Húmedo (g)	887.0
Peso Tara + Suelo Seco (g)	873.5
Peso del Agua (g)	13.50
Peso del Suelo Seco (g)	748.50
Humedad (%)	1.80

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
AG: PIEDRA CHANCADA CALIZA DE CERRO	1.80

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 206 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : **CANTERA ALTO NARANJILLO**
USO DEL MATERIAL : **AGREGADO GRUESO - PIEDRA CHANCADA DE CERRO PARA DISEÑO DE MEZCLA**
UBICACIÓN : **Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.**
CANTIDAD : **50 Kg. aprox.**

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO (>N°4)	
DETERMINACIÓN N°	1
Peso del Agregado Grueso Sumergido, g	948
Peso del Agregado Grueso SSS, g	1531
Temperatura en T° C.	25.2
Peso del Agregado Grueso Seco, g	1513
PESO ESPECÍFICO BULK, (g/cm ³)	2.595
PESO ESPECÍFICO BULK S.S.S. (g/cm ³)	2.626
PESO ESPECÍFICO BULK APARENTE, (g/cm ³)	2.678
ABSORCIÓN (%)	1.19

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO (g/cm³)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
AG: PIEDRA CHANCADA CALIZA DE CERRO	2.678	1.19

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
J.R. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

INFORME : ESTUDIO DE CANTERAS PARA DISEÑO DE MEZCLA F'C=280 KG/CM²
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 203 - 2000

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : CANTERA ALTO NARANJILLO
USO DEL MATERIAL : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CHANCADA DE CERRO
PARA DISEÑO DE MEZCLA
UBICACIÓN : Sector Alto Naranjillo, Distrito de Awajun, Provincia de Rioja.
CANTIDAD : 50 Kg. aprox.

PESO UNITARIO SUELTO			
TIPO	Gruesos		
Peso del recipiente de medida, g	7113.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	15070.0	15050.0	15060.0
Volumen del recipiente de medida, Cm ³	5310.0		
PESO UNITARIO SUELTO, g/cm ³	1.498	1.495	1.497
	1.497		
PESO UNITARIO COMPACTADO			
TIPO	Gruesos		
Peso del recipiente de medida, g	7113.0		
Peso del agregado más el recipiente de medida, g	16110.0	16120.0	16100.0
Volumen del recipiente de medida, cm ³	5310.0		
PESO UNITARIO COMPACTADO, g/cm ³	1.694	1.696	1.692
	1.694		

MUESTRA	PESO UNITARIO SUELTO Kg/m ³	PESO UNITARIO COMPACTADO Kg/m ³
AG: PIEDRA CHANCADA CALIZA DE CERRO	1497	1694

NOTA: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYOS DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_{C} = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYOS DE CARACTERIZACIONES FÍSICAS

IOARR : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"

SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.

UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.

FECHA : 21/05/2024

Sondaje : ACOPIO DE CASCARAS DE CACAO

Muestra : CENIZAS DE CASCARILLA DE CACAO

Profundidad : -----

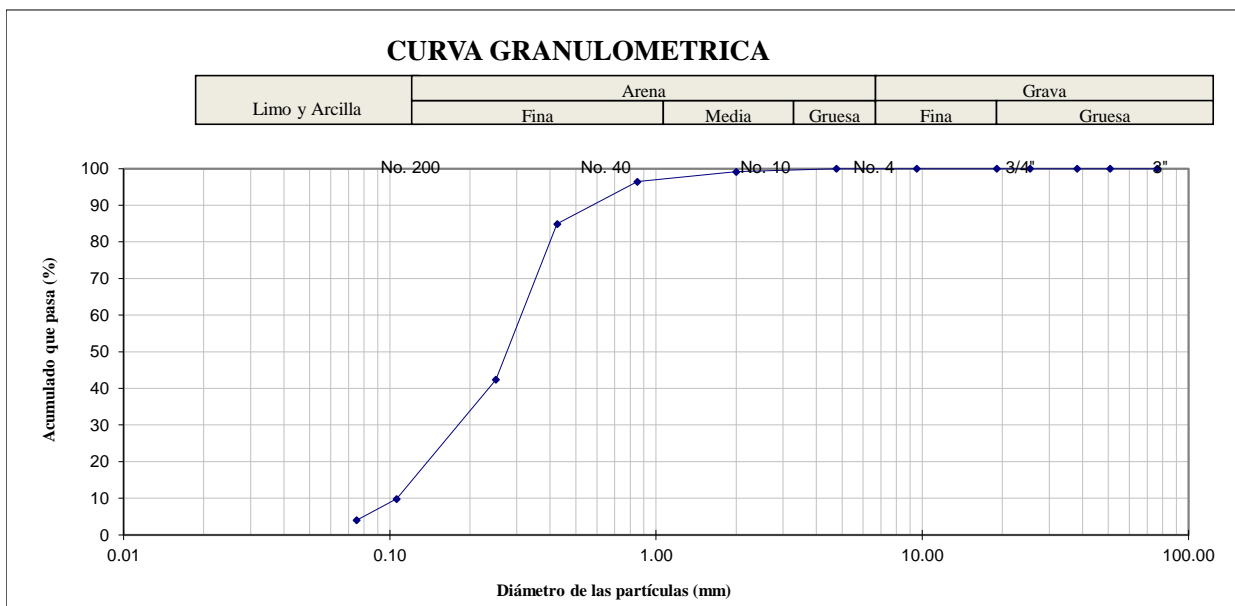
Coordenad. : -----

Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	76.200	100.00
2"	50.800	100.00
1 1/2"	38.100	100.00
1"	25.400	100.00
3/4"	19.050	100.00
3/8"	9.525	100.00
No. 4	4.750	100.00
No. 10	2.000	99.15
No. 20	0.850	96.44
No. 40	0.425	84.92
No. 60	0.250	42.37
No. 140	0.106	9.83
No. 200	0.075	4.07

Contenido de Humedad; ASTM - D2216	
Humedad (%)	1.43

Límites de Consistencia; ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido (%)	NP
Límites Plástico (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Límites Contracción (%)	---

Resultados; ASTM - D2487 / D3282	
Coeficiente de - Uniformidad (Cu)	3.0
- Curvatura (Cc)	1.1
- Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00
- Arena (No.200 < Diam < No.4)	95.93
- Inicio (Diam < No.200)	4.07
Clasificación: - AASHTO	A-2-4 (0)
- SUCS	SP
Nombre de grupo	
Arena mal Graduada	



Clasificación SUCS (SP) : Arena mal graduada, de color negro, material suelto, humedad natural.
 Clasificación AASHTO (A-2 -4 (0)) : Terreno de Fundación de Regular a bueno.




 Wilfredo Valverde Febres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"
SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.
UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.
FECHA : 21/05/2024

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (MTC E - 108)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : MATERIAL ACOPIAO DE LAS CASCARA DE CACAO
USO DEL MATERIAL : PARA FINES DE INVESTIGACIÓN ACADEMICA DE PREGRADO
CANTIDAD : 5 Kg. aprox.

Humedad (ASTM - D2216)	
No. Tara	T-01
Peso Tara (g)	100
Peso Tara + Suelo Húmedo (g)	171
Peso Tara + Suelo Seco (g)	170
Peso del Agua (g)	1
Peso del Suelo Seco (g)	70
Humedad (%)	1.43

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
ARENA DE PARTICULAS UNIFORMES	1.43

NOTA : El ensayo fué elaborado teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E - 108 (ASTM D 2216).




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"

SOLICITANTE : ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.

UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.

FECHA : 21/05/2024

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD
(MTC E -110 / MTC E - 111)

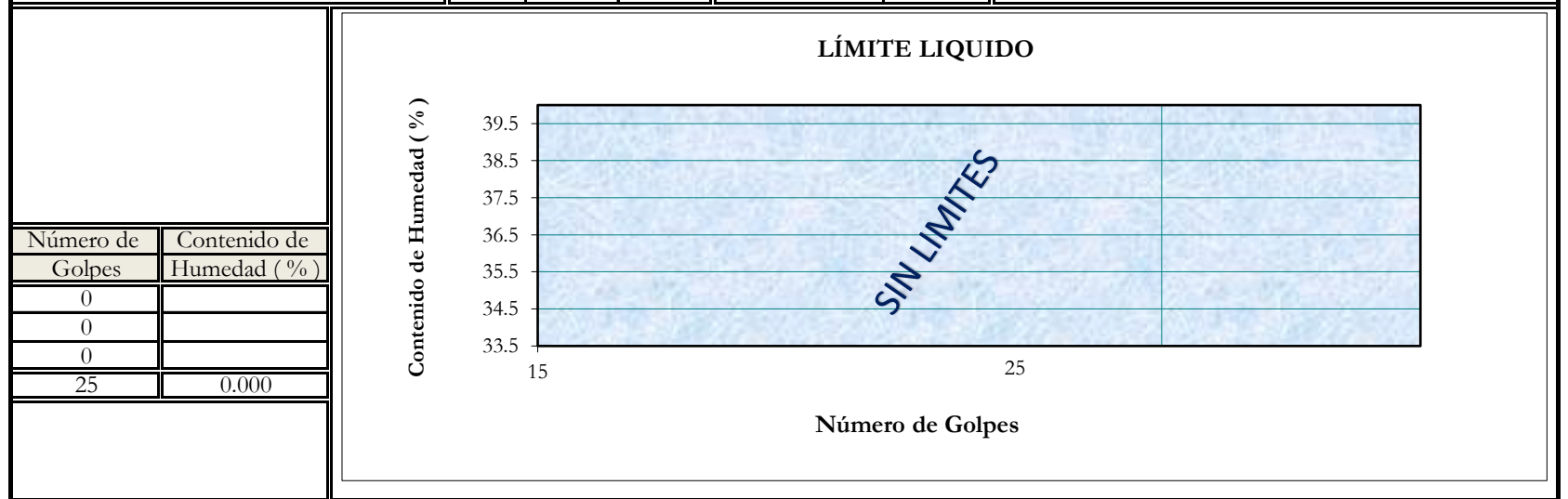
DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : MATERIAL ACOPIAO DE LAS CASCARA DE CACAO

USO DEL MATERIAL : PARA FINES DE INVESTIGACIÓN ACADEMICA DE PREGRADO

CANTIDAD : 5 Kg. aprox.

Tara Número	Unidades	LIM. LIQUIDO			LIM. PLÁST.			Límites de Consistencia
		1	2	3	1	2	3	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr							Límite Líquido: LL =
Peso Tara + Muestra Seca	Gr							Límite Plástico: LP =
Peso de la Tara	Gr							Índice de Plasticidad : IP =
Peso de la Muestra Seca	Gr							Contenido de Humedad : W _n =
Peso del Agua	Gr							Grado de Consistencia : K _w =
Contenido de Humedad	%							Grado de Consistencia :
Número de Golpes					Promedio :			



Wilfredo Valverde Febres
 Wilfredo Valverde Febres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
J.R. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c= 280 KG/CM², MOYOBAMBA 2024"

SOLICITANTE: ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSSENIA SAMANTHA.

UBICACIÓN : MOYOBAMBA – MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.

FECHA : 21/05/2024

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO

(MTC E 205)

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : MATERIAL ACOPIAO DE LAS CASCARA DE CACAO

USO DEL MATERIAL : PARA FINES DE INVESTIGACIÓN ACADEMICA DE PREGRADO

CANTIDAD : 5 Kg. aprox.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (N° 4<FINOS>N°200)			
DETERMINACIÓN No	1	2	3
Número Recipiente de Ensayo			
Peso del Agregado Fino SSS, g	206	205	207
Peso de frasco + agua + Agregado Fino SSS, g	736.00	737.00	735.00
Temperatura en T° C.	24.0	24.0	24.0
Peso del frasco + agua, g	660.6	660.6	660.6
Peso del Agregado Fino Seco, g	203.0	204.0	204.0
PESO ESPECÍFICO BULK, (g/cm ³)	1.554	1.586	1.538
PESO ESPECÍFICO BULK S.S.S. (g/cm ³)	1.577	1.594	1.561
PESO ESPECÍFICO BULK APARENTE, (g/cm ³)	1.590	1.598	1.574
ABSORCIÓN (%)	1.48	0.49	1.47

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO (g/cm ³)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
CENIZAS DE CASCARA DE CACAO	1.587	1.15



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



**ENSAYO A LA COMPRESIÓN
A LOS 7 DIAS
A LOS 7 DIAS
MUESTRA PATRÓN 0% Y
ADICIÓN > 1%, 3% y 7%**



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA PATRON (0.00 %) DEL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA Nº	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.01-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	1	27/05/2024	03/06/2024	7	15.2	181	38810	280	213.9	76.4	78.0	SI CUMPLE
R.02-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	2	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	39450	280	220.3	78.7		
R.03-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	3	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	39650	280	221.4	79.1		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 1.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.04-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	4	27/05/2024	03/06/2024	7	15.0	177	41340	280	233.9	83.5	83.9	SI CUMPLE
R.05-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	5	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	42020	280	234.6	83.8		
R.06-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	6	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	42230	280	235.8	84.2		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 3.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.07-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	7	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	36000	280	201.0	71.8	71.5	SI CUMPLE
R.08-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	8	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	35730	280	199.5	71.3		
R.09-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	9	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	35840	280	200.1	71.5		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 7.00 % AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.10-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	10	27/05/2024	03/06/2024	7	15.0	177	35010	280	198.1	70.8	69.0	SI CUMPLE
R.11-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	11	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	34620	280	193.3	69.0		
R.12-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	12	27/05/2024	03/06/2024	7	15.1	179	33770	280	188.6	67.3		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



**ENSAYO A LA COMPRESIÓN
A LOS 14 DÍAS
MUESTRA PATRÓN 0% Y
ADICIÓN > 1%, 3% y 7%**




Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA PATRON (0.00 %) DEL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO : **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN : **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.13-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	13	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	43400	280	245.6	87.7	88.0	SI CUMPLE
R.14-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	14	27/05/2024	10/06/2024	14	15.1	179	44110	280	246.3	88.0		
R.15-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	15	27/05/2024	10/06/2024	14	15.1	179	44340	280	247.6	88.4		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 1.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.16-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	16	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	46300	280	262.0	93.6	93.9	SI CUMPLE
R.17-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	17	27/05/2024	10/06/2024	14	15.1	179	47070	280	262.8	93.9		
R.18-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	18	27/05/2024	10/06/2024	14	15.1	179	47290	280	264.1	94.3		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 3.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.19-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	19	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	40350	280	228.3	81.5	80.8	SI CUMPLE
R.20-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	20	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	39710	280	224.7	80.3		
R.21-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	21	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	39900	280	225.8	80.6		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 7.00 % AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.22-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	22	27/05/2024	10/06/2024	14	15.1	179	37880	280	211.5	75.5	77.7	SI CUMPLE
R.23-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	23	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	38410	280	217.4	77.6		
R.24-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	24	27/05/2024	10/06/2024	14	15.0	177	39570	280	223.9	80.0		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



**ENSAYO A LA COMPRESIÓN
A LOS 21 DIAS
MUESTRA PATRÓN 0% Y
MUESTRA PATRÓN 0% Y
ADICIÓN > 1%, 3% y 7%**



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA PATRON (0.00 %) DEL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.25-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	25	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	51520	280	287.7	102.7	104.1	SI CUMPLE
R.26-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	26	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	52370	280	292.4	104.4		
R.27-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	27	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	52630	280	293.9	105.0		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 1.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.28-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	28	27/05/2024	17/06/2024	21	15.0	177	55120	280	311.9	111.4	111.8	SI CUMPLE
R.29-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	29	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	56030	280	312.9	111.7		
R.30-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	30	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	56310	280	314.4	112.3		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 3.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA Nº	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.31-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	31	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	48100	280	268.6	95.9	95.0	SI CUMPLE
R.32-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	32	27/05/2024	17/06/2024	21	15.0	177	47020	280	266.1	95.0		
R.33-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	33	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	47110	280	263.1	94.0		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 7.00 % AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.34-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	34	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	42200	280	235.7	84.2	84.8	SI CUMPLE
R.35-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	35	27/05/2024	17/06/2024	21	15.0	177	41830	280	236.7	84.5		
R.36-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	36	27/05/2024	17/06/2024	21	15.1	179	43020	280	240.2	85.8		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



ENSAYO A LA COMPRESIÓN
A LOS 28 DIAS
MUESTRA PATRÓN 0% Y
ADICIÓN > 1%, 3% y 7%





Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA PATRON (0.00 %) DEL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO : **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN : **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.37-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	37	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	55120	280	311.9	111.4	112.3	SI CUMPLE
R.38-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	38	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	56030	280	317.1	113.2		
R.39-280 MP	TESTIGO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN 0%	39	27/05/2024	24/06/2024	28	15.1	179	56310	280	314.4	112.3		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 1.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.40-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	40	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	57870	280	327.5	117.0	117.4	SI CUMPLE
R.41-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	41	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	58830	280	332.9	118.9		
R.42-280 M:1%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 1.00%	42	27/05/2024	24/06/2024	28	15.2	181	59120	280	325.8	116.4		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 3.00% AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAGO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.43-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	43	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	49600	280	280.7	100.2	99.7	SI CUMPLE
R.44-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	44	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	50420	280	285.3	101.9		
R.45-280 M:3%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 3.00%	45	27/05/2024	24/06/2024	28	15.1	179	48670	280	271.8	97.1		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa: ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06 Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415
Serie de Prensa: N° 803000015 Bomba Hidraulica: Eléctrica
Capacidad Prensa: RANGO 0 - 120 000 Kg
Certificado de Calibración: LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (MTC E-704)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 280 (KG/CM²)

FRENTE N° : **ENSAYOS DE TESTIGOS A LA COMPRESION DE CONCRETO**

ESTRUCTURA: **MUESTRA ADICIONANDO > 7.00 % AL DISEÑO F'C =280 KG/CM²**

SOLICITANTE : **ASPAJO ANGULO ARIANNE STEPHANY / ORDINOLA RODRÍGUEZ YESSENIA SAMANTHA.**

PROYECTO: **"INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 280 KG/CM², MOYOBAMBA"**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE MOYOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.**

CODIGO	ELEMENTO	PROBETA N°	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAS	RESULTADOS DE LABORATORIO						OBSERVACIONES	
						DIAM. Cm	AREA. Cm ²	CARGA.kgs	DISEÑO f'c	RESIST.kg/cm ²	%		PROMEDIO
R.46-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	46	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	43140	280	244.1	87.2	87.6	SI CUMPLE
R.47-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	47	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	44220	280	250.2	89.4		
R.48-280 M:7%	TESTIGO DE CONCRETO ADICIONANDO > 7.00%	48	27/05/2024	24/06/2024	28	15.0	177	42730	280	241.8	86.4		

Observaciones: Los testigos fueron elaborados teniendo en cuenta y respetando los procedimientos del Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101.

La resistencia a la compresión se define como el promedio de la resistencia de, como mínimo, dos probetas tomadas de la misma muestra (ASTM C-192-90a y C-39-93a).

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

Marca / Modelo de Prensa:

ELE INTERNATIONAL ADR / 36-0650/06

Indicador Digital: TM. / Serie N° 1886-1-3415

Serie de Prensa:

N° 803000015

Bomba Hidraulica: Eléctrica

Capacidad Prensa:

RANGO 0 - 120 000 Kg

Certificado de Calibración:

LFP 272-2023 - PUNTO DE PRECISION S.A.C. (09/09/2023)



Wilfredo Valverde Febres
W. Valverde
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

Ing. Civil Jefe de Control de Calidad



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRAFICO



Wilfredo Valverde Febres
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350

“INFLUENCIA DEL USO DE CENIZA DE CASCARILLA DE CACAO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$, MOYOBAMBA”



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRAFICO



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE 03350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE F3358



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C-3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350

JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C-3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
WVF
Wilfredo Valverde Febres
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE 03350



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
 WILFREDO VALVERDE FEBRES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 57399
 CONSULTOR OSCE C3350



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS WILFREDO VALVERDE FEBRES

ING. CIVIL CIP - 57399 / OSCE C-3350
JR. TRUJILLO N° 100 - RECODO - MOYOBAMBA



PANEL FOTOGRÁFICO



Wilfredo Valverde Febres
WILFREDO VALVERDE FEBRES
INGENIERO CIVIL
CIP. 57399
CONSULTOR OSCE C3350