

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Influencia de la adición de la fibra de coco en la
impermeabilización y resistencia del concreto para
reservorios de agua potable, Ayacucho - 2023**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Presentado por:

Bach. Pether Huamani Prado

Asesor:

Msc. Ing. Jaime Leonardo Bendezu Prado

Ayacucho - Perú

2024

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general evaluar la influencia de la adición de las fibras de coco, en la impermeabilización y resistencia del concreto para estructuras de almacenamiento de agua, se ensayaron 5 dosificaciones de concreto en porcentajes de 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0% y 5.0%, sustituyendo parcialmente al cemento, y de esta manera se evalúa las propiedades de las fibras de coco sobre el concreto. La metodología de investigación de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental, con enfoque cuantitativo donde la fibra de coco es objeto de estudio, la población está constituida por un conjunto de 90 probetas cilíndricas que se ensayaron a 7, 14 y 28 días de curado.

Los resultados obtenidos indican que con la adición del 2% de fibras de coco se consigue mejorar la resistencia a la compresión del concreto hasta en un 26.41% y reducir la permeabilidad del concreto (Mejorar la impermeabilización hasta en un 19.70%) por encima del concreto control u patrón.

Por lo tanto, se concluye que la adición de fibra de coco si mejora las propiedades de impermeabilización y resistencia del concreto.

Palabras Clave: Concreto, Fibras de coco, resistencia, impermeabilización.

ABSTRACT

The present investigation has as a general objective to evaluate the influence of the addition of coconut fibers, in the waterproofing and resistance of concrete for water storage structures, 5 concrete dosages were tested in percentages of 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0% and 5.0%, partially substituting cement, and in this way the properties of coconut fibers on concrete are evaluated. The applied research methodology, with a quasi-experimental design, with a quantitative approach where coconut fiber is the object of study, the population is made up of a set of 90 cylindrical test tubes that were tested at 7, 14 and 28 days of curing.

The results obtained indicate that with the addition of 2% coconut fibers it is possible to improve the compressive strength of concrete by up to 26.41% and reduce the permeability of concrete (Improve waterproofing by up to 19.70%) over concrete. control or pattern.

Therefore, it is concluded that the addition of coconut fiber does improve the waterproofing and resistance properties of the concrete.

Keywords: Concrete, coconut fibers, resistance, waterproofing.

INTRODUCCIÓN

La ambición de desarrollar materiales de construcción más resistentes, ligeros, sostenibles y rentables ha estado presente desde siempre, más aún en el desarrollo de un concreto con estas características. Por este motivo, los materiales convencionalmente empleados para el reforzamiento del concreto han variado, llegando al uso de fibras sintéticas y polímeros; ocasionando variaciones en sus propiedades físicas y mecánicas, y desarrollando métodos para determinar el contenido de volumen óptimo que estas deben tener al interior del concreto. No obstante, basándose en el hecho de que el uso de fibras naturales presenta menores impactos ambientales, en comparación con otras fibras, no es sorprendente que alrededor del mundo las fibras naturales sean una alternativa planteada por diferentes investigadores, pues son un residuo natural con potencial

aprovechamiento. Entre estas fibras naturales se encuentra el del coco, siendo esta la de mayor dureza entre las fibras naturales conocidas. Así es como el uso de fibra de coco surge como una alternativa más económica y ambientalmente sostenible para el reforzamiento del concreto. Este trabajo de tesis está formado por cinco ítems. En el primero se desarrolla el Planteamiento del Problema, que incluye la descripción, delimitación y formulación del problema, la justificación e importancia, las limitaciones y los objetivos de la investigación. En el segundo se desarrolla el Marco Teórico, que incluye antecedentes internacionales y nacionales, bases teóricas y el marco conceptual. En el tercero se desarrolla el Método de la Investigación, enfoque, alcance, diseño de investigación, población, muestra, hipótesis, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos y el desarrollo del trabajo de tesis. En el cuarto se desarrolla los resultados, análisis de resultados, contrastación de la hipótesis. En el quinto se desarrolla las conclusiones, recomendaciones, trabajos futuros. Finalmente, la bibliografía y los anexos correspondientes.

DEDICATORIA

Gracias a mis padres que me guiaron en cada paso de mi vida, me apoyaron incondicionalmente y no permitieron que me derrumbara a pesar de las dificultades de la vida.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi asesor, quien demuestra una gran tolerancia y perseverancia en la búsqueda de mis objetivos comunes. Sus valiosos consejos fueron de suma utilidad y desempeñaron un papel fundamental en el desarrollo de este trabajo. Además, su cooperación constante y sus palabras de aliento me motivaron en todo momento. Agradezco sinceramente tu guía incondicional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
GLOSARIO.....	xii
ACRÓNIMOS.....	xv
SÍMBOLOS.....	xvi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. ESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2.1. Espacial.....	18
1.2.2. Temporal.....	19
1.2.3. Temática y unidad de análisis.....	19
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.3.1. Problema general.....	20
1.3.2. Problemas específicos.....	20
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	20
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.6. OBJETIVOS.....	22
1.6.1. Objetivo general.....	22
1.6.2. Objetivos específicos.....	22
II. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. ANTECEDENTES.....	23
2.1.1. Investigaciones internacionales.....	23
2.1.2. Investigaciones nacionales.....	25

2.2.	BASES TEÓRICAS.....	28
2.2.1.	Concreto.....	28
2.2.2.	Cemento portland	29
2.2.3.	Agregados	31
2.2.4.	Agua	33
2.2.5.	Concreto en estado fresco.....	33
2.2.6.	Concreto en estado endurecido	34
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	40
III.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1.	ENFOQUE.....	43
3.2.	ALCANCE (EXPLORATORIO, DESCRIPTIVO, CORRELACIONAL, EXPLICATIVO).	43
3.3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (TIPOS: EXPERIMENTAL Y/O NO EXPERIMENTAL).	43
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.	44
3.5.	HIPÓTESIS.	45
3.5.1.	Hipótesis general.	45
3.5.2.	Hipótesis específicas.	45
3.6.	Operacionalización de variables, definición conceptual y operacional.	45
3.6.1.	Variables	45
3.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	46
3.8.	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.	47
3.9.	DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS.	48
IV.	RESULTADOS	49
4.1.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	59
V.	CONCLUSIONES.....	73
5.1.	CONCLUSIONES	73
5.2.	RECOMENDACIONES	74
5.3.	TRABAJOS FUTUROS.....	75
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
	ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fibra de coco.....	38
Figura 2: Partes del coco	39
Figura 3: Cuadro de procedimiento.....	42
Figura 4: Operacionalizacion de variables	45
Figura 5: Resultados de la absorción del concreto endurecido.....	49
Figura 6: Resultados de la absorción promedio del concreto endurecido.	50
Figura 7: Resultados porcentuales promedio de la absorción del concreto.....	50
Figura 8: Resultados de la porosidad del concreto endurecido.	51
Figura 9: Resultados de la porosidad promedio del concreto endurecido.....	52
Figura 10: Resultados porcentuales promedio de la porosidad del concreto.	52
Figura 11: Permeabilidad del concreto con diferentes porcentajes de fibra.....	53
Figura 12: Resultados de la permeabilidad promedio del concreto endurecido.	54
Figura 13: Resultados en % de la permeabilidad del concreto endurecido.	55
Figura 14: Resultados de la resistencia a compresión del concreto.....	57
Figura 15: Resultados de la resistencia a compresión del concreto.....	58
Figura 16: Resultados porcentuales de la resistencia a la compresión.....	58
Figura 17: Punto crítico para la absorción del concreto con el t calculado.....	61
Figura 18: Punto crítico para la porosidad del concreto con el t calculado.....	64
Figura 19: Punto crítico para la permeabilidad del concreto con el t calculado.....	67
Figura 20: Punto crítico para la resistencia del concreto con el t calculado.....	69
Figura 21: Preparación de Fibras de coco	167
Figura 22: Elaboracion de testigos de concreto	167
Figura 23: Preparación de Testigos de concreto	168

Figura 24: Testigos de concretos listos para ser ensayados.....	168
Figura 25: Ensayo a compresión con adición de 3.0% Fibra de coco.....	169
Figura 26: Ensayo a compresión con adición de 5.0% Fibra de coco.....	169
Figura 27: Obtención del Peso seco con 1% Fibra de coco.....	170
Figura 28: Obtención del Peso seco con 3% de fibra de coco.....	170
Figura 29: Secado de muestra con 2% de FC	171
Figura 30: Secado de muestra con 0% de FC	171
Figura 31: Muestra saturada en agua con %0 Fibra de coco	172
Figura 32: Muestra saturada en agua con %2 FC	172
Figura 33: Ensayo de permeabilidad con adición de 0.0 %fibras de coco	173
Figura 34: Ensayo de permeabilidad con adición de 3.0% fibras de coco	173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis granulométrico para agregado fino	32
Tabla 2: Límites granulométricos para agregado grueso.....	32
Tabla 3: Porcentajes permisibles para el agua de mezclado y curado.....	33
Tabla 4: Clases de mezclas según su asentamiento.....	34
Tabla 5: Comparación de la permeabilidad (Adaptado de Whiting)	37
Tabla 6: Propiedades mecánicas de la fibra de coco	39
Tabla 8: Resumen de la absorción del concreto.....	49
Tabla 9: Resumen de los resultados de la porosidad del concreto a 28días.	51
Tabla 10: Resultados de la permeabilidad del concreto a los 28 días.	53
Tabla 11: Resumen de los resultados de la resistencia del concreto.	55
Tabla 12: Resultados de la resistencia a compresión del concreto a los 28 días.	57
Tabla 15: Justificación de normalidad para la Absorción del concreto.....	60
Tabla 16: Punto crítico para la Absorción del concreto	61
Tabla 17: Justificación de normalidad para la porosidad del concreto	62
Tabla 18: Punto crítico para la porosidad del concreto	63
Tabla 19: Justificación de normalidad para la permeabilidad del concreto.....	65
Tabla 20: Punto crítico para la permeabilidad del concreto	66
Tabla 21: Justificación de normalidad para la resistencia del concreto	68
Tabla 22: Punto crítico para resistencia a la compresión del concreto	69

GLOSARIO

Abrasión: Desgaste mecánico de áridos y piedras por fricción y/o impacto.

Aglutinante: Un producto (como material arcilloso y cal apagada) que se une como resultado de cambios físicos (generalmente reversibles) en presencia de agua.

Absorción: El proceso por el cual un líquido es atraído a los poros permeables de un sólido y tiende a llenarlos.

Aditivo: Un producto químico o mineral que cambia una o más propiedades de un material.

Agregado: Material granular de composición mineral, como arena, grava, escoria o piedra triturada, utilizado para mezclar materiales de diferentes tamaños.

Agregado fino (AF): Material formado por partículas distribuidas de forma natural o artificial, cuyo tamaño de partícula viene determinado por la correspondiente especificación técnica. Por lo general, se ajusta a la malla 4 (4,75 mm) y contiene partículas finas.

Agregado grueso (AG): Material formado por la descomposición natural o artificial de gránulos, cuyo tamaño de partícula viene determinado por la correspondiente especificación técnica. Por lo general, se mantiene en la cuarta malla (4,75 mm).

Asentamiento: El desplazamiento vertical o colapso de cualquier parte de un camino.

Calor de hidratación: El calor liberado cuando un compuesto químico reacciona con el agua, como el producido durante el fraguado y endurecimiento del cemento.

Cantera: Depósito natural con material apto para la construcción, reparación, mejoramiento y/o mantenimiento de caminos.

Cemento Portland: Es un producto obtenido por la trituración del clínker Portland con la adición final de yeso natural.

Cemento Hidráulico: Un material en polvo que forma una pasta aglutinante cuando se agrega la cantidad adecuada de agua, que se endurece y fragua bajo el agua y en el aire.

Cono de Abrams: una plantilla en forma de cono truncado hecha de metal, impermeable al mortero, que se usa para medir la consistencia del concreto fresco. También se le llama el cono o caída de la oración.

Consistencia del concreto fresco: La fluidez del mortero fresco depende básicamente del contenido y las propiedades de la fase líquida, así como de los componentes sólidos.

Curado: Mantener un contenido de humedad y una temperatura satisfactorios durante la etapa primaria del concreto o mortero para desarrollar las propiedades deseadas, como resistencia y durabilidad.

Densidad: La relación entre la masa y el volumen de una sustancia a una temperatura dada.

Durabilidad: La capacidad del concreto para soportar la intemperie, la exposición química, la abrasión y otros procesos de degradación.

ACRÓNIMOS

AG: Agregado Grueso

AF: Agregado Fino

ACI: American Concrete Institute

F.C.: Fibra de coco

ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

NTP: Norma Técnica Peruana

SÍMBOLOS

ρ : valor p

f'_c : Esfuerzo de compresión del concreto.

f'_y : Esfuerzo de fluencia del acero

ff : Resistencia a la flexión

%: Porcentaje

Δ : Variación

Π : Pi

Σ : Sumatoria

=: Igual

\neq : Diferente

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los requisitos fundamentales en la construcción de reservorios es garantizar que el concreto utilizado sea impermeable al agua y resistente. Esto es crucial para evitar problemas de filtración y contaminación, así como para asegurar la impermeabilización, resistencia y durabilidad de las estructuras. Para lograr que el concreto sea duradero, es importante que sea capaz de resistir los efectos tanto físicos como químicos que pueden deteriorarlo. Un desafío común en los reservorios es la permeabilidad del concreto, ya que un concreto bien dosificado, compactado y con una baja relación agua/cemento generalmente presenta baja permeabilidad. Sin embargo, los procesos constructivos utilizados pueden afectar esta calidad. El agua, como componente principal en la hidratación del cemento, facilita la mezcla de los materiales en el concreto. Sin embargo, también se considera un agente de deterioro, ya que su penetración en sólidos porosos como el concreto puede determinar su grado de deterioro. En conclusión, la permeabilidad del concreto está estrechamente relacionada con su resistencia y duración. (ACI, 2006).

En Perú se pueden observar algunos ejemplos de daños a estructuras hidráulicas como embalses, reservorios debido a la mala calidad del concreto utilizado. Esto conduce al deterioro de estas estructuras, haciéndolas sensibles a lo que causa su deterioro.

En la zona de estudio en la localidad de Santa Rosa de Yanacusma, en el departamento de Ayacucho, se encuentran reservorios de concreto para agua potable la cual se encuentran en deficiente estado presentando problemas de impermeabilización y resistencia (filtraciones, grietas, etc.), que ocasionan, malestar, preocupación y pérdidas del recurso hídrico, las cuales afectan directamente a los beneficiarios directos de la localidad.

A nivel internacional, se presentan problemas relacionadas a la impermeabilización, resistencia y durabilidad del concreto en relación con la interacción entre los agregados y la pasta cementante. Esta interacción provoca diversas fisuras en la estructura interna del concreto, generadas por los agregados en contacto con la pasta cementante. Estas fisuras aumentan la porosidad y crean zonas débiles propensas a agrietarse o fisurarse. Los cambios que ocurren durante el proceso de fraguado, como la liberación de calor, la pérdida de líquidos y los cambios de volumen, complican aún más la situación de la mezcla, acelerando su degradación y la difusión de agentes agresivos. Los problemas de expansión y contracción, la carbonatación, la reacción álcali-agregado y los efectos debidos a la carga y fatiga son solo consecuencias de la pérdida de durabilidad y resistencia del concreto (Crespo et al., 2016).

Por lo anterior mencionado con el presente trabajo de investigación busca solucionar los problemas de impermeabilización y resistencia del concreto en reservorios de agua potable, específicamente mejorando dichas propiedades, con la adición e incorporación de fibras de coco como aditivo en el diseño de la mezcla, siendo este el aporte de un material nuevo alternativo para su aplicación en reservorios de concreto con fines hidráulicos.

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. Espacial

La presente investigación, se desarrolla en la ciudad de Ayacucho, Provincia de Huamanga, distrito de San José de Ticllas, en la localidad de Santa Rosa de Yanacusma.

1.2.2. Temporal.

El proyecto de tesis se viene desarrollando, desde el mes de enero hasta agosto del presente año 2023, identificando sus principales problemas referentes a impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios, además de la intervención respecto al empleo de fibras de coco que son desechados, luego de su consumo y darle un valor a este insumo natural para el mejoramiento de las propiedades al concreto para reservorios con fines hidráulicos.

1.2.3. Temática y unidad de análisis.

La temática, de estudio, engloba las partes ambientales e ingeniería puesto que se pretende hacer el uso de la fibra de coco en el área de la construcción, como material alternativo para mejoramiento de las propiedades del concreto colaborando de esta manera a la mitigación de producción de otros materiales que en su proceso de producción generan mucha contaminación ambiental (ejemplo: El cemento) ; por ello en la etapa del desarrollo del proyecto de investigación (Desarrollo de la tesis) se realizara una valoración técnica-ambiental frente a otro método u aditivo.

En el campo de la ingeniería y tecnología de materiales, el objetivo es mejorar las propiedades del concreto utilizado en reservorios y luego analizar cómo las fibras de coco pueden actuar como un material alternativo. La unidad de análisis en este caso son las muestras que se crearán utilizando diferentes porcentajes de incorporación de fibras de coco, de acuerdo a los objetivos establecidos en esta investigación.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.3.1. Problema general.

¿En qué medida influye la adición de la fibra de coco en la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?

1.3.2. Problemas específicos.

- a) ¿De qué manera influye la adición de la fibra de coco sobre la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?

- b) ¿En que medida la adición de la fibra de coco influye sobre la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?

- c) ¿De qué manera influye la adición la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

Según Borja (2017), se enfatiza la importancia de que un investigador sustente adecuadamente las razones por las cuales su proyecto de investigación es relevante para la ciencia y el conocimiento.

En este proyecto de investigación, la justificación teórica radica en determinar el porcentaje óptimo de sustitución de fibras de coco en un diseño de mezcla de concreto, obteniendo resultados de ensayos de resistencia a la compresión, flexión e impermeabilidad. Estos resultados se beneficiarán de futuras investigaciones al proporcionar conocimiento técnico y científico sobre el uso de las fibras de coco.

La justificación metodológica se basa en la aplicación de un proceso metodológico ordenado y sistemático, siguiendo guías metodológicas de investigación. Se utilizaron

técnicas de investigación cuantitativa, como el fotografiado, los ensayos de laboratorio y la obtención de información necesaria para la investigación.

La justificación social de utilizar las fibras de coco radica en la reducción del grado de contaminación asociada a la producción del cemento. Actualmente, las fibras de coco son desechadas junto con las cáscaras después de ser consumidas, por lo que su empleo como material alternativo contribuiría a minimizar este impacto ambiental.

En cuanto a la justificación económica, el cemento es el componente más costoso en la construcción, tanto en términos de transporte como de producción. Al proponer las fibras de coco como un sustituto parcial del cemento, se busca reducir significativamente los costos asociados, ofreciendo así una opción más económica.

La justificación ambiental se basa en la búsqueda de nuevas opciones de materiales puzolánicos que pueden cubrir la necesidad de reducir el uso excesivo de cemento. Al reemplazarlo con diferentes materiales como residuos orgánicos, residuos de fábrica y partes de plantas, se busca disminuir la contaminación ambiental y asumir la responsabilidad de cuidar nuestro planeta.

Es fundamental llevar a cabo esta investigación debido a que se trata de utilizar un material alternativo para mejorar la impermeabilización y resistencia a la compresión del concreto endurecido. Además, al emplear las fibras de coco, se busca mejorar las propiedades mecánicas del concreto y ahorrar en el uso de materia prima, como el cemento. Esto contribuiría a reducir las emisiones de CO₂ durante la fabricación de cemento y/o aditivos. Por lo tanto, esta investigación es de suma importancia, ya que ofrece una nueva alternativa para aprovechar las fibras de coco, que de otro modo serán desechadas, en la creación de mezclas de concreto. Al incorporar las fibras de coco en diferentes porcentajes, se busca reemplazar parcialmente el cemento Portland para mejorar la resistencia y la impermeabilidad del concreto.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se limita al mejoramiento de las propiedades de impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios, luego se evalúa los efectos con incorporación parcial de las fibras de coco para luego realizar las pruebas de ensayo en laboratorio para demostrar la posibilidad del uso de las fibras de coco como material alternativo y de reforzamiento para concreto con fines hidráulicos.

El aspecto económico para poder realizar una muestra considerable de ensayos de laboratorio.

1.6. OBJETIVOS.

1.6.1. Objetivo general.

Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco en la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

1.6.2. Objetivos específicos.

- a) Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

- b) Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

- c) Analizar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. *Investigaciones internacionales.*

En el artículo de investigación titulada “Factibilidad de usar fibra de coco para mejorar resistencia del concreto”. Donde el objetivo es evaluar los efectos de la fibra de coco sobre la capacidad portante del concreto. La metodología utilizada fue tipo experimental. Los porcentajes de fibra de coco utilizados fueron del 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%. La resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción del concreto curado se evaluaron a los 7, 14, 21 y 28 días. Los resultados indican que la dosis optima es del 2%, donde la resistencia a la compresión se incrementó hasta en un 15.89% y la resistencia ala flexión en un 20.69%, además de mejorar las propiedades de tenacidad y cizalladura. La conclusión es que al incorporar fibras de coco para mejorar las propiedades del concreto aumenta no solo su resistencia sino también su capacidad para soportar cargas severas. (Aliu et al., 2017).

En el artículo de investigación titulada “Concreto Reforzado con Fibras de Coco”. Donde el objetivo es el comportamiento de la fibra de coco en una estructura de concreto. La metodología utilizada fue tipo experimental. Los porcentajes de fibra de coco utilizados fueron del 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0% y 5.0%. La resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción del concreto curado se evaluaron a los 3, 7 y 28 días. Los resultados indican que la dosis optima es del 1%, donde la resistencia a la compresión se incrementó hasta en un 2.45% y la resistencia ala flexión en un 3.42%. La conclusión es que al incorporar fibras de coco se logra mejorar las propiedades del concreto siempre estas no pasen el óptimo valor determinado (Sai & Ajitha, 2017).

En el artículo de investigación titulada “Un estudio comparativo sobre la fuerza de los convencionales Concreto y Concreto Reforzado con Fibra de Coco”. Donde el objetivo es evaluar la fibra de coco como mejora del concreto que puede reducir costos de materiales de construcción para el desarrollo rural y urbano. La metodología utilizada fue tipo experimental. Los porcentajes de fibra de coco utilizados fueron del 0.2% y 0.4%. La resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción del concreto curado se evaluaron a los 7 y 28 días. Los resultados indican que la dosis optima es del 0.2%, donde la resistencia a la compresión se incrementó hasta en un 2.45% y la resistencia a la flexión en un 33.75%, la resistencia a la tracción hasta en un 26.67%. La conclusión es que al incorporar fibras de coco se llega a mejorar las propiedades del concreto siempre estas no pasen el óptimo valor determinado además de reducir costos (Soumen, 2016).

De acuerdo con el estudio realizado por (Navaratnarajah, 2017), titulado "Rendimiento del mortero de cemento hidráulico reforzado con bonote de coco para aplicación de enlucido de superficie", se encontró que agregar fibras de coco al mortero de cemento tiene varios beneficios. Estas fibras evitan que la lechada se agriete, resisten el ácido y aumenten la resistencia y durabilidad del mortero. Las muestras utilizadas en el estudio contenían diferentes cantidades de fibra de coco, específicamente 0.125%, 0.25%, 0.50% y 0.75% del peso total de la mezcla de cemento, cal y arena. Se disminuyó que a medida que se aumentaba la cantidad de fibra añadida, las propiedades del mortero, como la flexibilidad y la rigidez, mejoraban en lugar de solo mejorar la resistencia a la flexión y compresión.

Según (Ali & Khan, 2018) titulado "Efecto del súper plastificante sobre las propiedades del concreto de resistencia media preparado con fibra de coco", se encontró que la adición de fibra de coco al concreto puede mejorar sus propiedades estructurales debido a

su alta resistencia. El estudio mostró muestras de concreto de media (MSC) y concreto de resistencia reforzado con fibra de coco (MSCFRC), ambos con la mejora de un superplastificante en una proporción del 2% del peso del cemento. Se descubrió que el MSCFRC presentó mejoras significativas en el módulo de elasticidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, tenacidad a la fractura, energía absorbida e índice de resistencia en comparación con el MSC. Además, al agregar un 1% de superplastificante, se obtuvo el mejor rendimiento general en cuanto a resistencia a la flexión, energía absorbida e índice de flexión, que aumentaron en un 36%, 17% y 4% respectivamente en comparación con el MSC. También se demostró un aumento del 20% en la resistencia a la rotura y un aumento del 25% en la absorción de energía en comparación con el MSC. Estas conclusiones sugieren que la mejora de fibra de coco y un superplastificante pueden mejorar significativamente las propiedades del concreto, lo que lo hace útil para diversas aplicaciones en ingeniería.

2.1.2. Investigaciones nacionales.

Según Villanueva (2016) en su tesis optativa de grado en ingeniería titulada “Efecto de la Adición de Fibra de Coco en la Resistencia del Concreto” apoyada por la Universidad Privada del Norte, el objetivo general es: evaluar el efecto de la adición de coco fibra para mejorar la resistencia del concreto. El tipo de diseño de investigación utilizado fue experimental y realicé un estudio con una población de las 90 mezclas del diseño de muestra de probeta, se concluyó que: a) las suposiciones iniciales se cumplen en gran medida ya que existe evidencia concreta de que la adición de fibra de coco no mostró un aumento significativo en la resistencia a la compresión, por el contrario, las muestras de concreto con fibra de coco sometidas a ensayos de flexión mostraron una mejor resistencia en comparación con las muestras sin fibra de coco. (b) Los especímenes cilíndricos de concreto

que contenían 0,50 %, 1,00 %, 1,50 % y 2,00 % de fibras tenían resistencias a la compresión de 95,60 %, 98,39 %, 76,37 % y 65,73 %. Hay normas especiales. (c) Las muestras analizadas con niveles de inclusión de fibras de 0,50 %, 1,00 %, 1,50 % y 2,00 % se probaron a la flexión 28 días después del curado y arrojaron un valor de 127. Las muestras de concreto convencional alcanzaron el 53%, 129.85%, 132.84%, 140.88%, respectivamente.

Gutiérrez (2020) en su tesis de grado en ingeniería titulada: “Efecto de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, Lima, 2020”. Sus objetivos generales son: Evaluación del efecto sobre las propiedades físicas y mecánicas de morteros utilizando un porcentaje fijo de fibra de coco para tracción. El tipo de diseño de investigación es experimental y apropiado y el estudio se lleva a cabo con una población que consiste en la mezcla completa de 90 diseños de muestras de tubos. El resultado es: la adición de fibras de coco afecta la trabajabilidad del mortero, la cual disminuye en un 36,07% y 47,15%, respectivamente, debido a que las fibras absorben fácilmente el agua, y se presenta una compresión diagonal a medida que aumenta la longitud de la fibra. querer. La porción de pared está relacionada con la mezcla La mala compactación provocó daño interno, y el espesor de 1 cm y 2 cm se redujo en 81,25% y 75%, respectivamente, en comparación con el estándar. Se concluyó que la adición de fibras de coco tuvo efectos beneficiosos o adversos sobre las propiedades físicas y mecánicas de los morteros convencionales.

Según (Vela & Yovera, 2016) en su trabajo “Evaluación de propiedades mecánicas de fibras de estopa de coco añadidas al concreto”. Lambayek.” Evaluaron las propiedades mecánicas del concreto simple y del concreto con adición de fibras de coco. Por este motivo se han desarrollado unidades de control con diferentes resistencias como 210kg/cm² y 280kg/cm². Se evaluaron sus propiedades mecánicas en relación al volumen y longitud del

concreto (2 y 5 cm) fibras (0.5% y 1.5%) en estado fresco y endurecido. Los resultados se evaluaron como un aumento en la resistencia a la compresión, la compresión radial y la resistencia a la tracción por flexión.

Según (Beraú & Enrique, 2017) en su proyecto de investigación, con tema. resistencia a la compresión $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para concreto con adición de 0,5%, 1%, 1,5% fibra vegetal (coco), de Perú. Los autores determinaron que la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ está relacionada con el peso del cemento y también compararon el concreto estándar y el concreto en forma de coco en las siguientes proporciones: 0.5%, 1%, 1.5% y una longitud de 15 cm. En el estudio se consideró concreto fresco el conformado por trabajabilidad, peso unitario, mientras que el concreto endurecido consistió en resistencia a la compresión, y el número de sujetos en estudio fue de 120 muestras de concreto ensayadas a los 7, 14 y 28 días. Llegué a la conclusión de que la trabajabilidad se reduce en un 12,45% en comparación con el concreto estándar. La resistencia a compresión promedio a 28 días para cada porcentaje de concreto de 280 kg/cm^2 es de 304.31 kg/cm^2 , 292.44 kg/cm^2 y 274.31 kg/cm^2 con una variación de 17.83%.

De acuerdo a Huaranga (2020). “La presencia de fibra de coco usando proporciones variables de 0.1%, 0.20% y 0.30% sobre las características de resistencia a la compresión y porcentaje del concreto, Lima 2019” tuvo como objetivo analizar el efecto. Efecto de las fibras sobre la resistencia y resistencia del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ en función de su resistencia a la compresión y permeabilidad. Obtuvo buenos resultados con un aumento del 50% en la resistencia a la compresión en comparación con la resistencia a la compresión especificada en la norma ACI 209.2R y, en términos de permeabilidad, el uso de fibras de coco mostró un buen desempeño.

Según el trabajo de Albarrán (2020). Seleccionado para la carrera de ingeniería titulado: “Efecto del uso de fibras de coco sobre la rigidez y resistencia a la compresión del concreto f_c 210kg/cm²”. El objetivo general es evaluar el efecto sobre las propiedades mecánicas, rigidez y resistencia a la compresión del concreto de 210 kg/cm² mediante la adición de diferentes tipos de fibras de coco. El tipo de investigación fue experimental y se utilizó una población compuesta por 90 diseños de tubería de prueba de la mezcla total, se prepararon 45 tuberías cilíndricas para prueba de compresión y 45 tuberías tipo viga para prueba de flexión. Los porcentajes de fibras utilizadas fueron 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0%, con una longitud promedio de 4 cm, y estos porcentajes se relacionaron con el agregado fino. Los resultados mostraron que la rigidez del concreto se incrementa en un 43,82 % en comparación con la muestra estándar de concreto f_c 210 kg/cm². Por lo tanto, se concluye que el contenido de fibras de coco (0.5%, 1%, 1.5%, 2%) tiene un efecto significativo en la rigidez y resistencia a la compresión del concreto f_c 210kg/cm².

2.2. BASES TEÓRICAS.

2.2.1. Concreto

El concreto es una combinación de cemento portland, agregado fino, agregado grueso (AG), aire y agua en proporciones adecuadas para lograr ciertas propiedades, especialmente la resistencia. El mineral se une químicamente con cemento y agua para formar un material heterogéneo. Además, a veces se pueden agregar aditivos para mejorar o cambiar ciertas propiedades del concreto. (Abanto, 2009)

2.2.1.1. Tipos de concreto

2.2.1.1.1. Concreto simple

Es una mezcla de cemento portland, árido fino, árido grueso y agua. En la mezcla, el mineral grueso debe estar completamente cubierto por el mortero, y el agregado fino debe llenar los espacios entre el agregado grueso (AG) mientras cubre el mismo mortero. (Abanto, 2009).

a. Concreto armado

Es el nombre del concreto simple que tiene barras de acero como refuerzo y se desarrolla bajo la premisa de que dos materiales trabajan juntos y las barras de acero se usan para resistir la tensión de tracción del concreto o aumentar la resistencia a la compresión del concreto. (Abanto, 2009).

b. Concreto estructural

Es el nombre de un concreto en masa que, medido, amasado, transportado y colocado según especificaciones precisas, garantiza una resistencia mínima preestablecida y una resistencia suficiente. (Abanto, 2009).

2.2.2. Cemento portland

Según la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, el cemento portland es un cemento hidráulico producido por la molienda de clinker y compuesto principalmente por silicato de calcio hidráulico, que suele contener una o más formas de sulfato de calcio como aditivo durante el proceso de molienda.

El cemento Portland es un polvo verde muy fino que, al mezclarse con agua, forma una sustancia (pasta) muy plástica y maleable que, después de endurecerse y curarse, alcanza una gran resistencia y durabilidad. (Huamaní, 2018).

2.2.2.1. Composición química del cemento

Dado que el cemento es una mezcla de muchos compuestos, no es práctico expresarlo en una fórmula química, pero hay cuatro compuestos que constituyen más del 90 % del peso del cemento:

- Silicato tricálcico (C3S)

Se hidrata y endurece rápidamente, lo que explica en gran medida el fraguado inicial y la durabilidad temprana.

- Silicato dicálcico (C2S)

Hidrata y fija lentamente y aumenta dramáticamente la durabilidad por más de una semana.

- Aluminato tricálcico (C3A)

Durante los primeros días de humectación y curado desprende mucho calor. El yeso agregado al cemento durante la molienda final reduce la tasa de hidratación de C3A. El cemento que contiene C3A fragua rápidamente sin yeso, y el cemento con un bajo contenido de C3A es particularmente resistente al suelo y al agua que contienen sulfato.

- Ferrita de aluminio tetracálcico (C4AF)

Disminuye la temperatura de formación del Clinker y facilita la producción de cemento.

2.2.2.2. Tipos de cemento

Existen cinco tipos de cemento Portland cuyas propiedades están estandarizadas según la norma ASTM para cemento Portland, especificación ASTM C 150. Hay cinco tipos de cemento Portland cuyas propiedades están estandarizadas de acuerdo con la Especificación estándar de Cemento Portland ASTM C 150 (Rivva, 2014).

- Clase I: Cemento normalmente utilizado en trabajos de hormigonado si no se especifican los otros 4 cementos.
- Tipo II: Es un cemento que se utiliza en trabajos de concreto en general y trabajos expuestos a la acción de sulfatos moderados o que requieren un calor de hidratación moderado.
- Tipo III: cemento de alta resistencia inicial. Es particularmente adecuado para situaciones en las que la estructura debe ser puesta en servicio previamente o utilizada en climas fríos.
- Tipo IV: cemento con bajos requerimientos de hidratación, recomendado para concreto en masa.
- Tipo V: Es un cemento que requiere alta resistencia a los sulfatos. De estos cinco tipos, en el Perú sólo se producen los tipos I, II y V. (Rivva, 2014)

2.2.3. Agregados

Esta norma (NTP 400.011) define agregado como un conjunto de partículas de roca de origen natural o artificial, listas para ser procesadas o procesadas, cuyo tamaño se encuentra dentro de los límites especificados en la NTP 400.037. El concreto es una pasta de cemento y agua incrustada con partículas de material llamadas agregados que constituyen del 65% al 80% del volumen de una unidad cúbica de concreto (Rivva, 2014).

a) Agregado fino

Los agregados finos se definen como agregados obtenidos por descomposición natural o artificial de rocas que pasan un tamiz de 9.5 mm (tamiz de 3/8 de pulgada) y cumplen con los límites especificados en ITINTEC 400.037 (Rivva, 2014).

Tabla 1:

Análisis granulométrico para agregado fino

Tamiz	% que pasa
3/8" (9.5mm)	100
N°4 (4.75mm)	95 a 100
N°8 (2.36mm)	80 a 100
N°16 (1.18mm)	50 a 85
N°30 (600µm)	25 a 60
N°50 (300µm)	05 a 30
N°100 (150µm)	0 a 10

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 400.037

b) Agregado grueso (AG)

Es el relleno que queda en el tamiz núm. 4 (4,75 mm) debido a la descomposición natural o mecánica de la roca y cumple con los límites especificados en ASTM C33 y NTP 400.037. La materia mineral gruesa puede ser astillas, fragmentos, etc. (Abanto, 2009).

Tabla 2:

Límites granulométricos para agregado grueso

HUSO	Tamaño Máximo Nominal	Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso													
		Porcentaje que pasa por Tamices Normalizados													
		100 mm 4 pulg.	90 mm 3 ½ pulg.	75 mm 3 pulg.	63 mm 2 ½ pulg.	50 mm 2 pulg.	37.5 mm 1 ½ pulg.	25.0 mm 1 pulg.	19.0 mm ¾ pulg.	12.5 mm ½ pulg.	9.5 mm ¾ pulg.	4.75 mm N° 4	2.36 mm N° 8	1.18 mm N° 16	300 mm N° 50
1	90 mm a 37.5 mm	3 ½ pulg. a 1 ½ pulg.	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---	---
2	63 mm a 37.5 mm	3 ½ pulg. a 1 ½ pulg.	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---	---
3	50 mm a 25.0 mm	2 pulg. a 1 pulg.	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---
357	50 mm a 4.75 mm	2 pulg. a N° 4	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---	---
4	37.5 mm a 19.0 mm	1 ½ pulg. a 1/4 pulg.	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	---	0 a 5	---	---	---
467	37.5 mm a 4.75 mm	1 ½ pulg. a N° 4	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---
5	25.0 mm a 9.5 mm	1 pulg. a 1/2 pulg.	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---
56	25.0 mm a 9.5 mm	1 pulg. a 3/8 pulg.	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---
57	25.0 mm a 4.75 mm	1 pulg. a N° 4	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5	---
6	19.0 mm a 9.5 mm	3/4 pulg. a 3/8 pulg.	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---
67	19.0 mm a 4.75 mm	3/4 pulg. a N° 4	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---
7	12.5 mm a 4.75 mm	1/2 pulg. a N° 4	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---	---
8	9.5 mm a 2.36 mm	3/8 pulg. a N° 8	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	---
89	9.5 mm a 1.18 mm	3/8 pulg. a N° 16	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	25 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75 mm a 1.18 mm	N° 4 a N° 16	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	40 a 10	0 a 10	0 a 5

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 400.037

2.2.4. Agua

El agua utilizada para la preparación y curado del concreto debe cumplir con los requisitos de la Norma Técnica Peruana NTP 339.088 y de preferencia ser potable. No use agua ácida; agua calcárea; agua mineral; agua carbonatada; agua de minas o residuos; aguas que contengan residuos minerales o industriales; sus derivados del agua. (Rivva, 2014).

2.2.4.1. Requisitos de calidad del agua

El agua utilizada para la preparación y endurecimiento del concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTP 339.088 y preferentemente ser potable.

Tabla 3:

Porcentajes permisibles para el agua de mezclado y curado

Descripción	Valor máximo
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales Solubles totales	1500 ppm
PH	>7
Solidos en suspensión	1500 ppm
Materia Orgánica	10 ppm

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.088

2.2.5. Concreto en estado fresco

2.2.5.1. Trabajabilidad y consistencia

Es una planta donde se mezcla, coloca, compacta y acaba el concreto fresco sin que se produzcan segregaciones ni fugas durante estas operaciones. Hasta la fecha, ninguna prueba ha cuantificado esta propiedad, pero a menudo se evalúa en pruebas de ajuste. La

consistencia está determinada por el contenido de humedad de la mezcla, dependiendo principalmente de la cantidad de agua utilizada. (Abanto, 2009)

Tabla 4:

Clases de mezclas según su asentamiento.

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Abanto, 2009

El cono de Abrams o ensayo de asentamiento es el método más común y utilizado para medir la consistencia del concreto y está reglamentado por la NTP 339.035 CONCRETO.

Método de ensayo para medir el endurecimiento del concreto con un cono de Abrams. El aparato de prueba consta de un cono deslizante (una forma cónica de metal de 300 mm (12 pulg.) de alto, 200 mm (8 pulg.) de diámetro en la parte inferior y 100 mm (4 pulg.) en la parte superior) y un 16 mm (5/8 pulg. de diámetro), 600 mm (24 pulgadas) de largo con punta abovedada. (Rivva, 2014).

2.2.6. Concreto en estado endurecido

2.2.6.1. Resistencia a la compresión

El ensayo de resistencia a la compresión se realiza específicamente de acuerdo con la NTP 339.034. Método de ensayo para la tensión de compresión de muestras cilíndricas de concreto. Se usa la resistencia a la compresión porque la prueba es fácil de realizar y la mayoría de las propiedades del concreto mejoran al aumentar la resistencia. La resistencia a la compresión del concreto es la carga máxima por unidad de área que el espécimen puede

soportar antes de la compresión por compresión (fisuración, fractura). (Abanto, 2009). La resistencia a la compresión del compacto cilíndrico se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Donde:

$f'c$: Resistencia de rotura a la compresión (kg/cm²).

P: Carga de rotura (kg).

A: Área de la sección (cm²).

2.2.6.2. Tenacidad

La rigidez se mide experimentalmente como el área bajo la curva de carga-deflexión. La unión de fibras es una variable de rigidez muy valorada. La resistencia depende del contenido de fibra en el concreto armado (Espinoza, 2015, p. 27).

2.2.6.3. Retracción plástica

El concreto reforzado con fibras mejora la cohesión del concreto entre el cemento y los áridos, reduce el volumen del concreto en todas las direcciones y reduce las fisuras.

2.2.6.4. Durabilidad del concreto

Es la capacidad del concreto para resistir los efectos ambientales o químicos y/o de la intemperie (Abanto, 2014). De acuerdo con Moreno (2015), en los primeros años se evaluó la estabilidad de la estructura, luego se siguieron cuidadosamente los parámetros de acabado y luego se reforzó la estructura interna con la presencia de aditivos, mientras que en los últimos años se dieron condiciones en el tiempo que el concreto sobreviviría y en qué condiciones se puede mantener; por lo tanto, la investigación continua puede minimizar los problemas que causan la pérdida de vida útil.

2.2.6.5. Curado

Se trata de una serie de medidas encaminadas a mantener un ambiente propicio para la hidratación del cemento, ya sea manteniendo la humedad interna del concreto o proporcionando humedad o protección contra temperaturas extremas (Gutiérrez, 2015, pág. 85).

2.2.6.6. Las fibras y la permeabilidad

El uso de fibras favorece el desarrollo mecánico del concreto durante el endurecimiento, reduce las tensiones internas y previene la formación de fisuras. El intercambio de agua en la mezcla se mantiene porque las fibras soportan la sedimentación interna, lo que hace que la fuga sea uniforme. La combinación de estos efectos conduce a una disminución de la permeabilidad relativa del concreto. Las fibras de la mezcla se unen para unir el concreto, haciéndolo resistente al desgaste, al desgarro y al impacto. Las fibras ayudan a mantener una relación agua-cemento constante y evitan grandes capilares, lo que significa que la grava puede mantener un flujo uniforme y asegura la resistencia al desgaste del concreto en todas las direcciones. Además de evitar las ranuras de contracción plástica, la permeabilidad también se reduce en comparación con el concreto con una relación agua-cemento baja (Gutiérrez, 2015, pág. 85).

2.2.6.7. Permeabilidad

La permeabilidad se define como la propiedad que controla la tasa de flujo de fluido a través de un sólido poroso. El concepto de permeabilidad es introducido por la ley de Darcy, que muestra experimentalmente que el flujo de agua por unidad de área a través de un sólido poroso es proporcional al gradiente de presión entre sus dos superficies (Amoros et al, 1992)

Tabla 5:*Comparación de la permeabilidad (Adaptado de Whiting)*

Rocas		Coeficiente de permeabilidad m/s	Pasta de cemento	
Tipo	Porosidad (%)		Porosidad (%)	w/c
Arenisca	4.3	$1.7x(10)^{-11}$	30	0.71
Caliza	3.1	$1.7x(10)^{-12}$	28	0.66
Mármol fino	1.8	$1.7x(10)^{-13}$	15	0.48
Roca ígnea	0.6	$1.7x(10)^{-14}$	6	0.38

Fuente: Permeabilidad de concreto, ACI (1998)

2.2.6.8. La porosidad

Es la relación entre la cantidad de poros saturados de agua y el volumen total de concreto (incluido el volumen de sólidos y el volumen de poros saturados e insaturados). Pero la porosidad saturada puede ser continua o discontinua, y solo la porosidad continua (que conecta ambas superficies exteriores del concreto) contribuye a la permeabilidad.

ASTM C 642 Determinación de densidad, absorción de agua y porosidad del concreto endurecido.

Este método mide la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido:

- Tomar el valor de masa seca al horno (A).
- Luego registre el valor de masa saturada después de 24 horas de inmersión en agua (B) en la superficie saturada.
- Después de 5 horas de ebullición en agua (C), registrar el valor de la masa superficial saturada seca.
- Finalmente, se obtiene el valor tras inmersión y ebullición y se determina su masa aparente de inmersión (D). Calcule el vacío usando la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de vacios} = \frac{C - A}{C - D} \times 100$$

2.2.6.9. Fibra de coco

La fibra de coco es un material orgánico natural obtenido de la fruta del coco y consta de componentes como cáscaras (35 %), cáscara (12 %), clara de huevo (28 %) y agua (25 %) (Lemache y Pacheco. 2015. p. 10).

Figura 1:

Fibra de coco

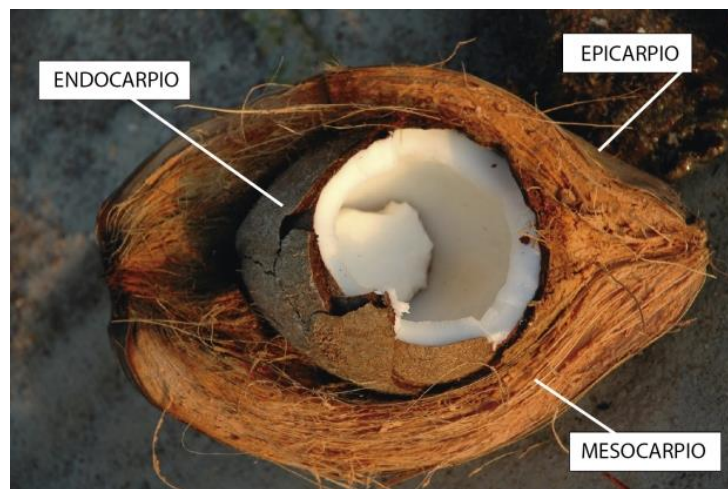


Fuente: Elaboración propia

Para (Escudero y Aristizabal. 2016. p.21). Las fibras de coco permanecen de color marrón oscuro cuando se secan, por lo que desarrollan su propio aroma. Según (GARCÍA. 2015 p.12). Las fibras de coco se obtienen de la capa dura llamada exocarpio y la parte interna llamada endocarpio, que tiene 35 cm de largo y 12 a 25 mm de diámetro.

Figura 2:

Partes del coco



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6:

Propiedades mecánicas de la fibra de coco

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Masa específica	Kg/m	1.177
Absorción de agua	%	130 -180
Ruptura de elongación	%	10 -25
Resistencia a la tensión	Mpa	120-200
Módulo de elasticidad	Gpa	19.26

Fuente: Juárez (2002)

2.3. MARCO CONCEPTUAL

El concreto

Es una mezcla homogénea de material cementoso, filler, agua y, en casos especiales, aditivos. (Gutiérrez, 2003, pág. 33)

Agregados

Material granular (escoria, arena o gravada) para ser mezclado, el cual forma un concreto o mortero de cemento hidráulico (Norma Técnica Peruana NTP 339.047, 2006). El árido de mortero consiste en arena natural o artificial, que es el principal componente de la mezcla. La arena actúa como un agregado que proporciona economía, trabajabilidad y afecta la resistencia a la compresión (Niño, 2010, p. 163).

Asentamiento

Esta prueba se realiza para medir la consistencia de la mezcla. Estos valores indican cambios en el contenido de agua o relación de mezcla, por lo que es útil para controlar la calidad del mortero producido (Norma Técnica Peruana NTP 339.035, 1999).

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión y la durabilidad se consideran las propiedades más importantes junto con las propiedades del concreto y el mortero. La resistencia a la compresión depende de la función estructural de estos materiales. Desde los primeros días de la tecnología de materiales, han estado tratando de predecir. La ley de Abraham es una de las leyes más conocidas, pero después de 25 años ya no tiene la misma vigencia, por lo que surgieron nuevas teorías y conceptos (Portugal, 2007, pág. 210).

El coco

Es un fruto comestible obtenido del cocotero, la palmera más plantada del mundo. Tiene dos pieles: una capa exterior fibrosa, verde (líbero) y una capa interior dura, peluda, de color marrón con una pulpa adherida que es blanca y aromática y almacena agua (Quintanilla, 2010).

La fibra de coco y sus propiedades

La fibra de coco es una fibra compuesta por celulosa y madera, caracterizada por una baja conductividad térmica, resistencia al impacto, antibacteriana y resistente al agua. Las propiedades que ofrece, como la resistencia al agua y la durabilidad, lo hacen apto como un material innovador para su uso en la industria de la construcción (Novoa, 2005).

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se llevarán a cabo diversos procesos de investigación tales como:

- Se recolectan cáscaras de coco para obtener fibra. Las fibras fueron llevadas a los laboratorios antes mencionados para sus respectivos ensayos. (densidad, contenido de humedad, peso base y tasa de absorción).
- Recolectados los agregados (grueso y fino) de la cantera y se envió al laboratorio para las pruebas pertinentes (absorción, análisis de tamaño de malla, gravedad específica y peso unitario).
- En base a los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio de fibra de coco y áridos, se procedió con una mezcla de 90 bloques de concreto, en total 90 bloques (ensayo y/o control) con un porcentaje de fibra de coco de 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5% peso.
- Se rompieron bloques a los 7, 14 y 28 para probar, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y resistencia al agua.
- Obtenido los resultados de laboratorio, se evalúan los resultados, se procede a la contrastación de hipótesis, coteja y se establecen las conclusiones y recomendaciones.

Figura 3:

Cuadro de procedimiento.



Fuente: Elaboración propia

3.1. ENFOQUE.

Según (Kasengs, 2017) afirma que “la investigación cuantitativa implica la obtención de datos con una escala numérica que permite el tratamiento estadístico de diferentes niveles de cuantificación” (p. 102). El enfoque de este estudio es cuantitativo, ya que los dispositivos preparados de acuerdo con los objetivos planteados se someterán a pruebas de laboratorio, las cuales se cuantificarán mediante números, tablas estadísticas, características y propiedades de la muestra de prueba.

3.2. ALCANCE (EXPLORATORIO, DESCRIPTIVO, CORRELACIONAL, EXPLICATIVO).

La investigación actual, dada su intención de manipular variables independientes, busca relaciones y los efectos que estas pueden mostrar, básicamente describiendo correlaciones, y la investigación va más allá de la descripción conceptual; es decir, pretenden responder relaciones con variables (Hernández, 2014, pg.95)

El presente trabajo de investigación será del tipo correlacional, debido a que se realizara y establecerá la relación que presenta la variable independiente sobre la variable dependiente (causa-efecto), puesto que se emplearan diferentes dosificaciones de fibras de coco, las cuales se adicionaran a la mezcla de concreto para evaluar sus efectos.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (TIPOS: EXPERIMENTAL Y/O NO EXPERIMENTAL).

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental porque se manipularán las variables para señalar la relación e incidencia de una variable sobre la otra variable. Tal como menciona (Supo, 2012, pág. 3), en su libro Seminarios de Investigación Científica, en

Perú, señala que “El diseño experimental requiere dos condiciones: intervención y asignación aleatoria (grupo control)”.

Por lo anterior mencionado el presente proyecto de investigación es cuasi experimental, puesto que se pretende manipular las variables independientes que son las fibras de coco para ver el efecto que causa sobre la variable dependiente que es las propiedades de impermeabilización y resistencia del concreto.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población como conjunto de componentes, elementos ya sean finitos o infinitos con cualidades similares, para que los resultados de la investigación sean amplios, y está definida por el problema que se examina, así como por los objetivos del estudio (Arias, 2012, pág. 81)

Para la presente investigación se consideró como población a todas las muestras elaboradas para el reservorio de la localidad de Santa Rosa de Yanacusma, del departamento de Ayacucho, la cual contiene de fibra de coco en diferentes porcentajes y son en total 90 probetas.

La muestra es “un subconjunto del total que pertenece a la población de estudio, del cual se obtendrá la información para el desarrollo de la investigación, de la cual se pobra medir y observar las variables” (Moreno, 2007).

Muestra en la presente investigación está conformada por 90 probetas de concreto a ensayar.

3.5. HIPÓTESIS.

3.5.1. Hipótesis general.

- a) La adición de la fibra de coco mejorará la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

3.5.2. Hipótesis específicas.

- a) La adición de la fibra de coco reduce la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.
- b) La adición de la fibra de coco reduce la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.
- c) Existe influencia favorable con la adición de la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

3.6. Operacionalización de variables, definición conceptual y operacional.

3.6.1. Variables

Variables Independientes (x): Adición de la fibra de coco

Variables Dependientes (Y1): Impermeabilización y Y2: Resistencia del concreto

Figura 4:

Operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VI	Adición de la fibra de coco	Dentro de la fruta de coco, hay dos cáscaras que cubren el núcleo de coco. La capa exterior contiene fibras bastante gruesas, y la capa interior es suave y fragante, en la que se almacena un componente líquido rico en nutrientes. (Quintanilla, 2010).	Las fibras de coco están compuestas por materiales que proporcionan mejorar en distintas propiedades al adicionar con diferentes porcentajes con respecto al peso del cemento.	Dosificación (% en peso)	0% de fibra de coco 1% de fibra de coco 2% de fibra de coco 3% de fibra de coco 4% de fibra de coco 5% de fibra de coco	Razón

VD	VD1: Impermeabilización	Propiedades en estado endurecido del concreto que aportan impermeabilización y resistencia en el tiempo sobre los efectos adversos al cual se encuentra expuesto. (Gutiérrez, 2003)	Las propiedades del concreto que se medirán con ensayos.	Propiedades físicas y mecánicas en estado fresco y endurecido.	-Porosidad y absorción -Coeficiente de permeabilidad	Razón
	VD2: resistencia del concreto				-Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	

Fuente: Elaboración propia

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

Las muestras con material convencional y con incorporación de fibras de coco, se someten a ensayos en laboratorio de acuerdo a los requerimientos de la Norma Técnica, las cuales son:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Diseño de mezcla.
- Gravedad específica, absorción y porosidad.
- Permeabilidad
- Asentamiento.
- Resistencia a la compresión.

Los métodos utilizados se llevarán a cabo mediante métodos de observación en laboratorio que utilizarán equipos que facilitarán la documentación y no producirán lecturas falsas son:

- Cámaras: imágenes utilizadas para documentar adecuadamente los eventos y fenómenos observados en los experimentos.
- Marcadores: utilizados para medir cambios dimensionales.
- Peso: mide el peso de los adoquines producidos.

La recolección de datos será mediante formatos validados por especialistas que conocen el campo de la ingeniería Civil, así como formatos que serán validados por laboratorio de garantía. El número de dosificaciones para el desarrollo del presente trabajo son 5 (0%, 1%, 2%, 3%, 4% y 5%) de fibras de coco a la muestra, con las cuales se generan en total 90 pruebas (probetas y/o testigos) para ser ensayadas, a las cuales se realizarán los ensayos mencionados anteriormente.

3.8. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

La técnica de procesamiento de la información será el análisis estadístico, el cual es muy importante para evaluar los resultados obtenidos, ya que permite determinar la confiabilidad de los valores obtenidos de las pruebas y, en función de los parámetros, al estadístico. capaz de evaluar los resultados. Este proyecto de tesis propone desarrollar una tesis para analizar diferentes estadísticos con datos agrupados, ya que permite obtener distribuciones de frecuencia y encontrar mejor diferentes objetivos al observar la distribución de datos reales. y obtenga el gráfico de números reales del reloj gaussiano. Vale la pena mencionar que, con las pruebas paramétricas, tienen una capacidad mucho mayor para detectar una relación verdadera (si existe) entre dos variables. Por ello, exigen que los datos utilizados cumplan tres requisitos, como son:

- Variabilidad numérica: la variable en estudio (variable dependiente) se mide en al menos una escala de intervalo.
- Normalidad: los valores de la variable dependiente siguen una distribución
- Normal, al menos para la población a la que pertenece la muestra.

- Homocedasticidad: las varianzas de la variable dependiente son aproximadamente iguales en los grupos comparados (homogeneidad de varianzas).

3.9. DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS.

En primer lugar, el árido se obtiene de la cantera la moderna-Cachi, de la que se selecciona el árido. Luego se realiza un análisis de laboratorio:

Colección de productos

Las cáscaras de coco serán extraídas de los árboles y/o áreas de cultivo de frutas, las cáscaras son desechadas como residuo, durante el proceso de extracción del producto será embolsado, movido y almacenado en un lugar seco, todos los cocos extraños son procesados.

El método es sumergirlo en una solución acuosa, remover para quitar la suciedad, enjuagar con agua, secar al aire libre.

fabricación de moldes

Se realizaron moldes en sitio con dosificaciones y cantidades especificadas en el diseño de mezcla, al día siguiente se desmoldaron los moldes y se llevaron al laboratorio para su curado y evaluación, ensayando en base a su vida útil (7, 14 y 28 días).

IV. RESULTADOS

OBJETIVO ESPECÍFICO 01: La adición de la fibra de coco reduce la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

Tabla 7:

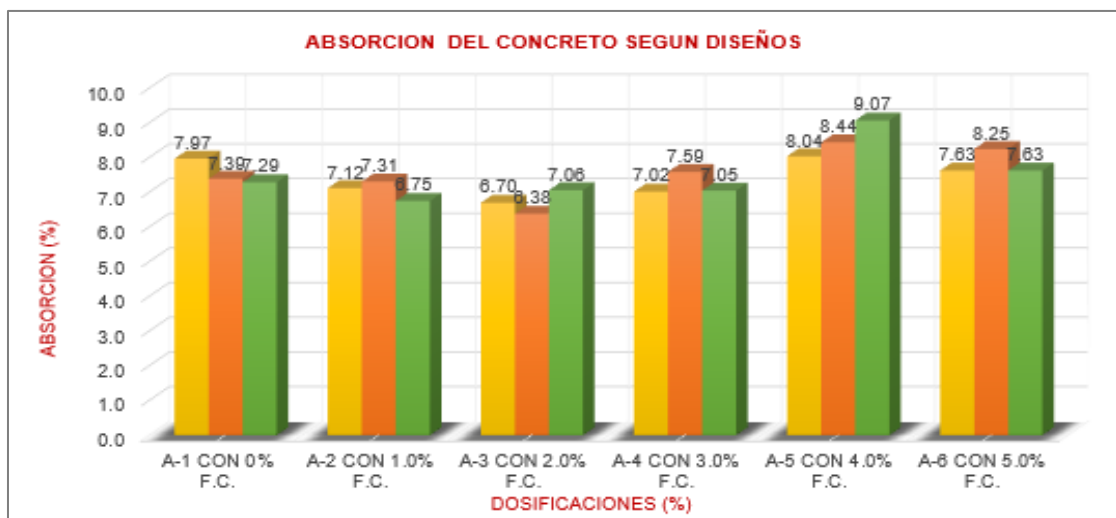
Resumen de la absorción del concreto

N°	DISEÑO	EDAD (Días)	ABSORCION (%)	PROMEDIO (%)	PORCENTA JE (%)	VARIACION (%)
M-1	A-1 CON	28	7.97			
M-2	0% FIBRA	28	7.39	7.55	100.00	0.00%
M-3	DE COCO	28	7.29			
M-4	A-2 CON	28	7.12			
M-5	1.0% FIBRA	28	7.31	7.06	93.62	-6.38
M-6	DE COCO	28	6.75			
M-7	A-3 CON	28	6.70			
M-8	2.0% FIBRA	28	6.38	6.71	89.08	-10.92
M-9	DE COCO	28	7.06			
M-10	A-4 CON	28	7.02			
M-11	3.0% FIBRA	28	7.59	7.22	95.83	-4.17
M-12	DE COCO	28	7.05			
M-13	A-5 CON	28	8.04			
M-14	4.0% FIBRA	28	8.44	8.52	113.17	+13.17
M-15	DE COCO	28	9.07			
M-16	A-6 CON	28	7.63			
M-17	5.0% FIBRA	28	8.25	7.84	104.01	+4.01
M-18	DE COCO	28	7.63			

Fuente: Elaboración propia

Figura 5:

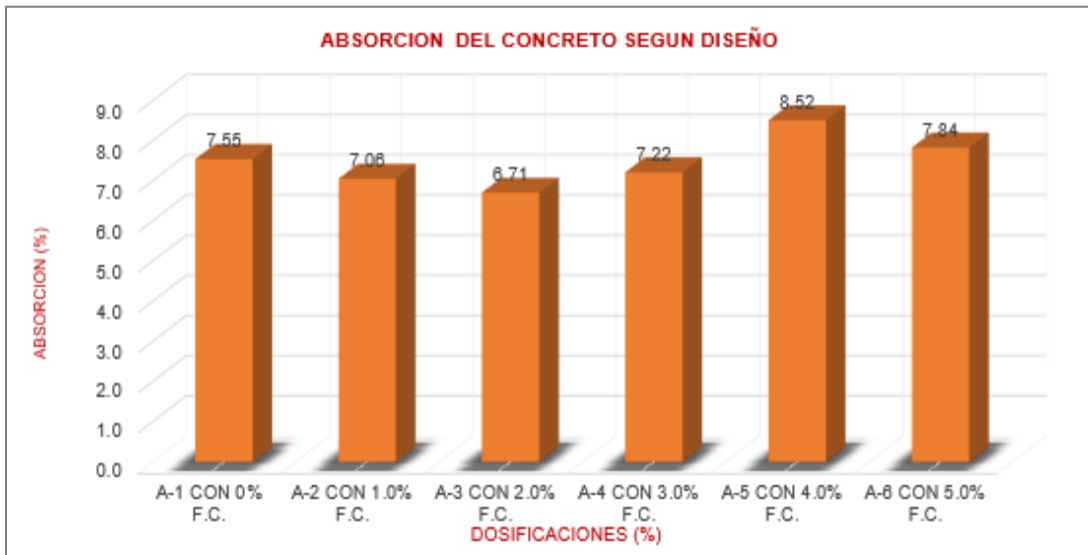
Resultados de la absorción del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores obtenidos para la absorción del concreto endurecido para cada diseño con adición de fibra de coco.

Figura 6:

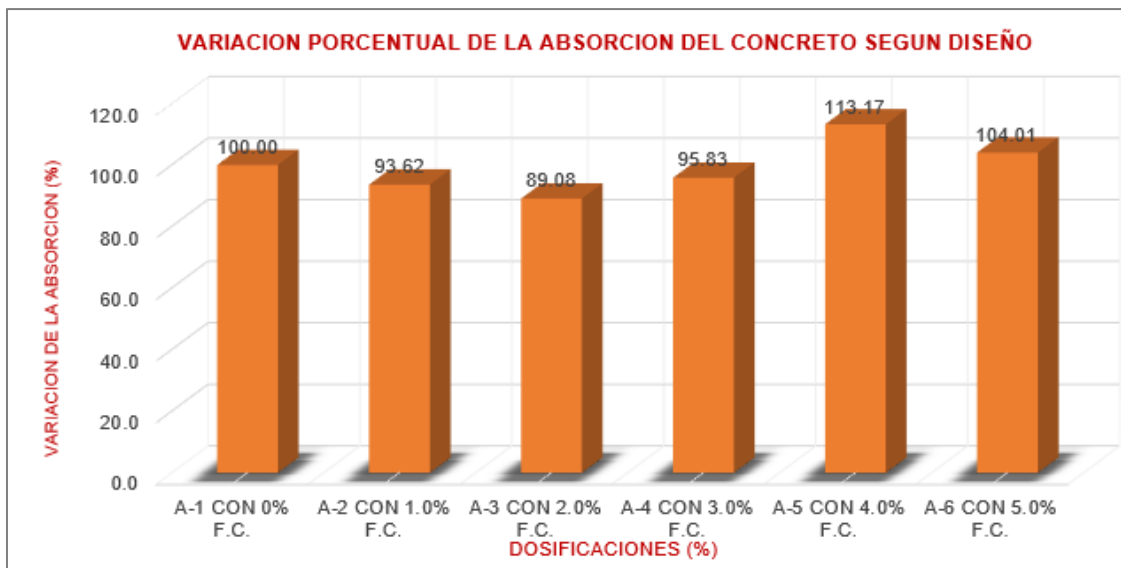
Resultados de la absorción promedio del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores promedios obtenidos para la absorción del concreto expresado en porcentaje. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 7.55% a 6.71% de la absorción del concreto respecto a la muestra control).

Figura 7:

Resultados porcentuales promedio de la absorción del concreto.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores porcentuales promedios obtenidos para la absorción del concreto. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 100% a 89.08% de la absorción del concreto respecto a la muestra control).

Tabla 8:

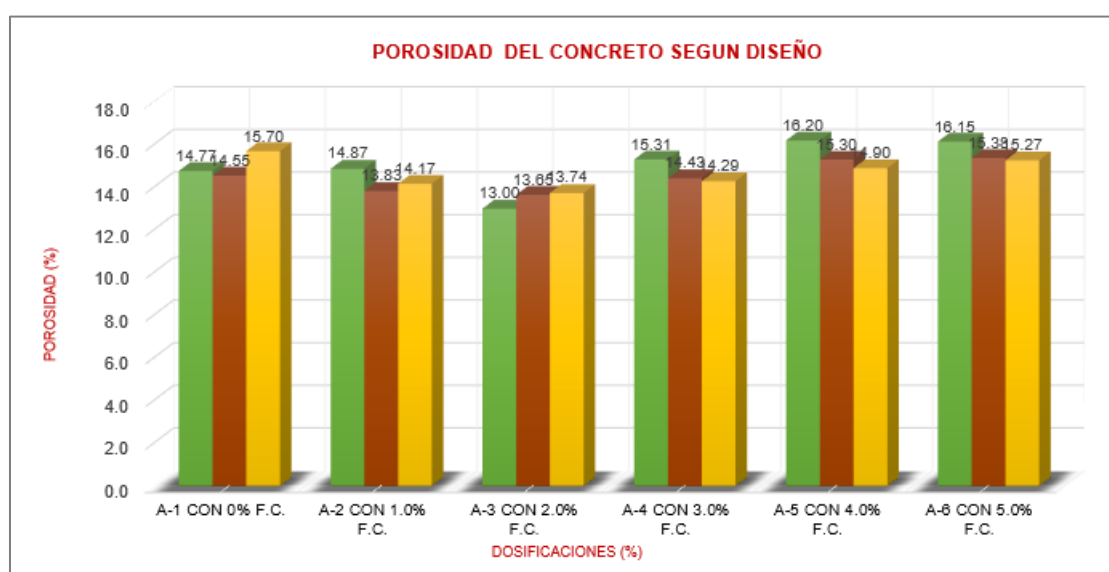
Resumen de los resultados de la porosidad del concreto a 28 dias.

N°	DISEÑO	POROSIDAD (%)	PROMEDI O (%)	PORCENTAJE (%)	VARIACIO N (%)
M-1	A-1 CON 0%	15.70			
M-2	FIBRA DE	14.28	14.88	100.00	0.00
M-3	COCO	14.67			
M-4	A-2 CON 1.0%	14.17			
M-5	FIBRA DE	15.03	14.33	95.33	-4.67
M-6	COCO	13.78			
M-7	A-3 CON 2.0%	13.74			
M-8	FIBRA DE	13.18	13.58	89.78	-10.22
M-9	COCO	13.81			
M-10	A-4 CON 3.0%	14.29			
M-11	FIBRA DE	15.31	14.68	97.95	-2.05
M-12	COCO	14.43			
M-13	A-5 CON 4.0%	14.90			
M-14	FIBRA DE	16.20	15.47	103.25	+3.25
M-15	COCO	15.30			
M-16	A-6 CON 5.0%	15.87			
M-17	FIBRA DE	16.33	16.63	104.10	+4.10
M-18	COCO	17.68			

Fuente: Elaboración propia

Figura 8:

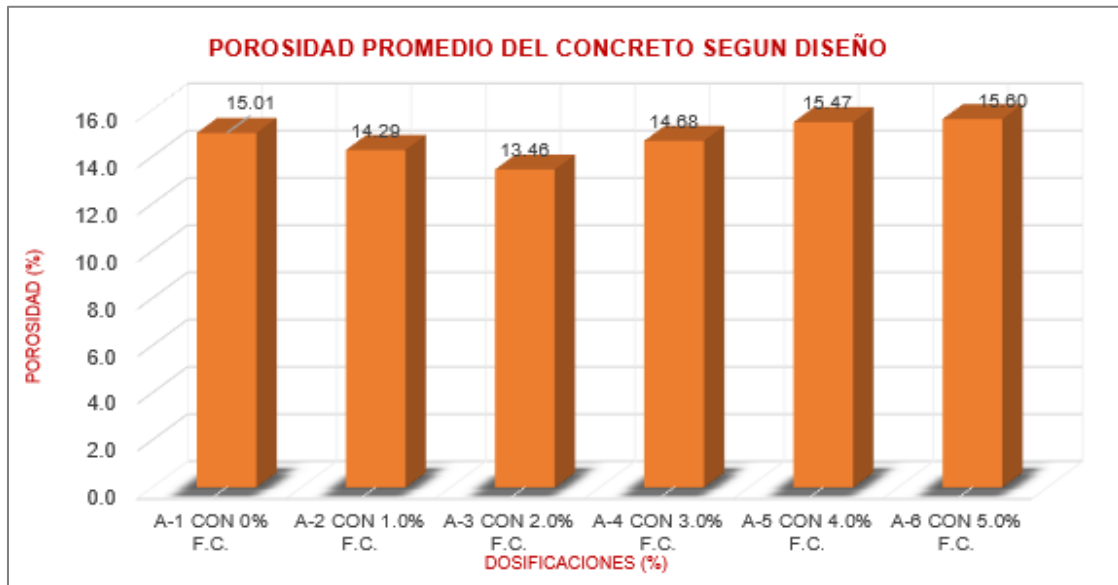
Resultados de la porosidad del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores obtenidos para la porosidad del concreto endurecido expresado en porcentaje para cada diseño con adición de fibra de coco.

Figura 9:

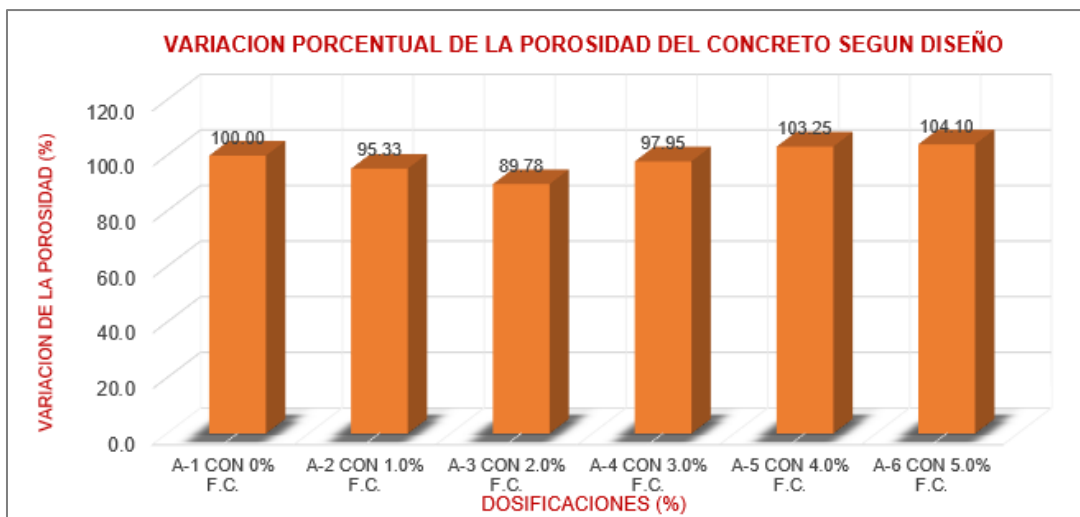
Resultados de la porosidad promedio del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores promedios obtenidos para la porosidad del concreto expresado en porcentaje. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 15.01% a 13.46% de la porosidad del concreto respecto a la muestra control).

Figura 10:

Resultados porcentuales promedio de la porosidad del concreto.



Nota: En el gráfico mostrada se aprecia los valores porcentuales promedios obtenidos para la porosidad del concreto. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 100% a 89.78% de la porosidad del concreto respecto a la muestra control).

OBJETIVO ESPECÍFICO 02: Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

Tabla 9:

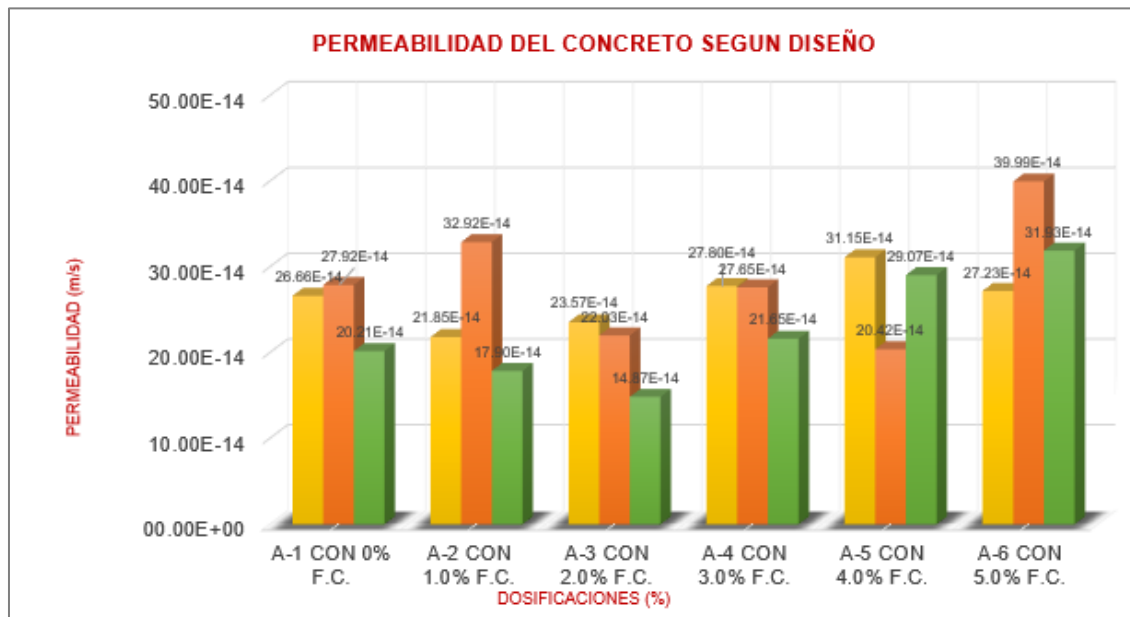
Resultados de la permeabilidad del concreto a los 28 días.

N° PROBETA	DISEÑO	COEF. DE PERMEABILIDAD (m/s)	PROMEDIO (m/s)	PORCENTAJE (%)	VARIACION (%)
1	A-1 CON	26.66E-14			
2	0%	27.92E-14			
3	FIBRA DE COCO	20.21E-14	24.93E-14	100.00	100.00
4	A-2 CON	21.85E-14			
5	1.0%	32.92E-14	24.22E-14	96.14	-3.86
6	FIBRA DE COCO	17.90E-14			
7	A-3 CON	23.57E-14			
8	2.0%	27.55E-14	22.03E-14	80.30	-19.70
9	FIBRA DE COCO	14.87E-14			
10	A-4 CON	27.80E-14			
11	3.0%	27.65E-14	25.70E-14	103.47	+3.47
12	FIBRA DE COCO	21.65E-14			
13	A-5 CON	31.15E-14			
14	4.0%	20.42E-14	26.88E-14	111.28	+11.28
15	FIBRA DE COCO	29.07E-14			
16	A-6 CON	27.23E-14			
17	5.0%	39.99E-14	33.05E-14	134.45	+34.45
18	FIBRA DE COCO	31.93E-14			

Fuente: Elaboración propia

Figura 11:

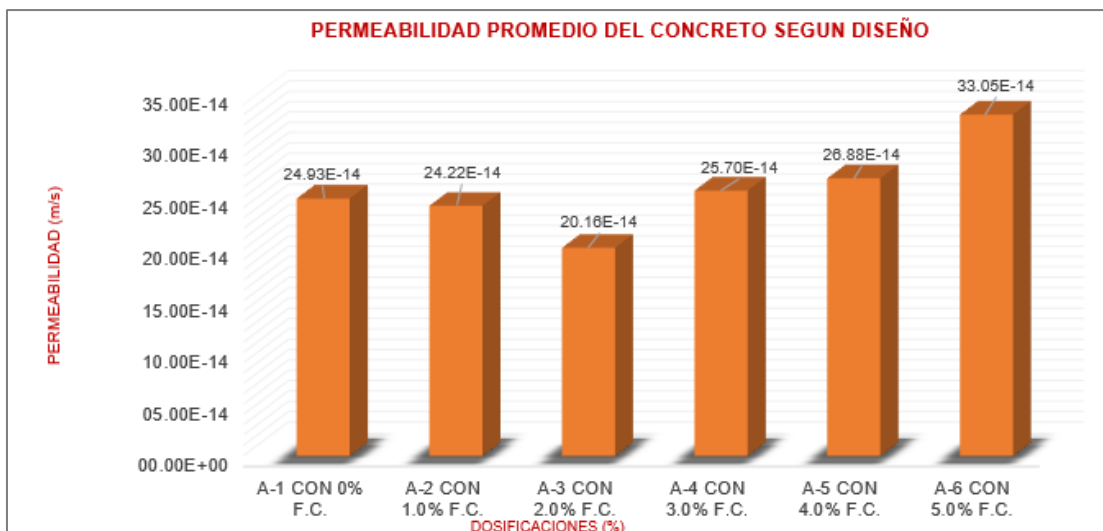
Permeabilidad del concreto con diferentes porcentajes de fibra.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores obtenidos para la permeabilidad del concreto endurecido expresado en unidades de m/s para cada diseño con adición de fibra de coco.

Figura 12:

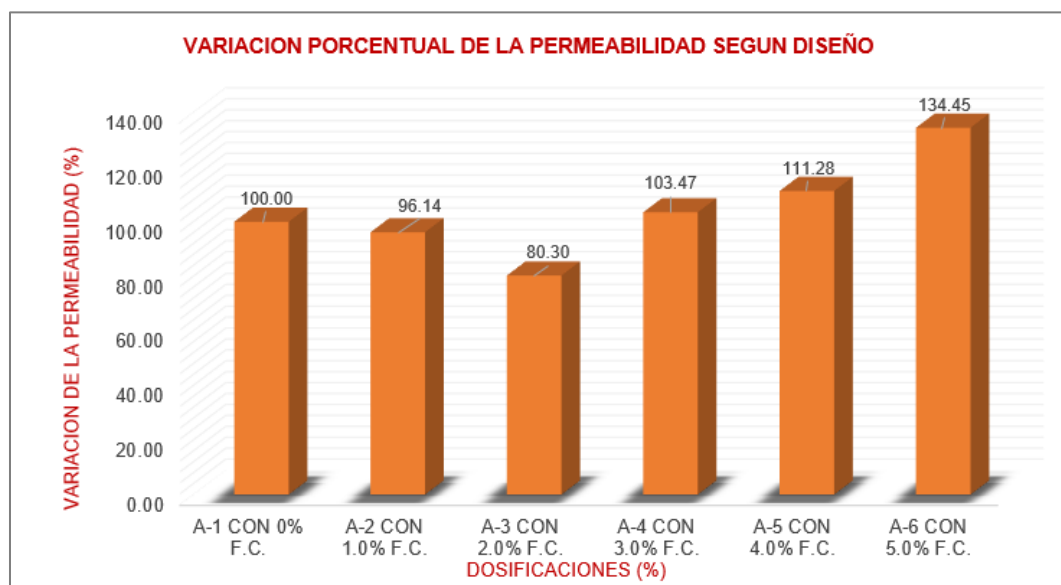
Resultados de la permeabilidad promedio del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores promedios obtenidos para la permeabilidad del concreto expresado en m/s. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 24.93E-14 a 20.16E-14 del valor de la permeabilidad del concreto con respecto a la muestra control).

Figura 13:

Resultados en % de la permeabilidad del concreto endurecido.



Nota: En el grafico mostrada se aprecia los valores porcentuales promedios obtenidos para la permeabilidad del concreto. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 2% de fibra de coco (que resulta en la reducción de 100% a 80.30% de la porosidad del concreto respecto a la muestra control).

OBJETIVO ESPECÍFICO 03: Analizar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.

Tabla 10:

Resumen de los resultados de la resistencia del concreto.

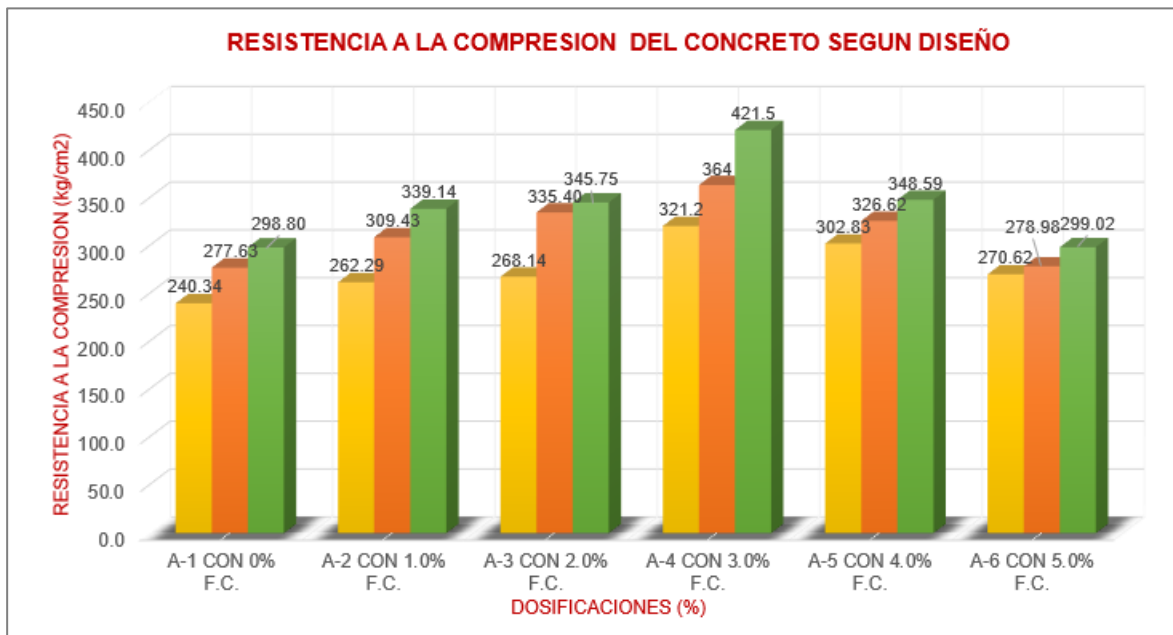
Nº	DISEÑO 280kg/cm2	EDAD (días)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
1	A-1 CON 0% FIBRA DE COCO	7	233.49	240.34
2		7	247.19	
3		14	281.70	
4		14	279.76	
5		28	307.09	
6		28	290.50	
7	A-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	7	262.79	262.29
8		7	261.80	
9		14	317.70	

10		14	301.15	
11		28	341.54	339.14
12		28	336.74	
13		7	257.70	268.14
14		7	278.59	
15	A-3 CON 2.0%	14	333.99	335.40
16	FIBRA DE COCO	14	336.81	
17		28	353.53	345.75
18		28	337.98	
19		7	300.20	302.83
20		7	305.47	
21	A-4 CON 3.0%	14	347.78	323.70
22	FIBRA DE COCO	14	299.63	
23		28	378.40	377.72
24		28	377.04	
25		7	270.05	270.62
26		7	271.18	
27	A-5 CON 4.0%	14	319.95	326.62
28	FIBRA DE COCO	14	333.30	
29		28	344.10	348.59
30		28	353.09	
31		7	248.02	256.80
32		7	265.58	
33	A-6 CON 5.0%	14	270.87	278.98
34	FIBRA DE COCO	14	287.10	
35		28	298.64	299.02
36		28	299.40	

Fuente: Elaboración propia

Figura 14:

Resultados de la resistencia a compresión del concreto.



Nota: En el gráfico mostrado se aprecia los valores obtenidos para la resistencia a la compresión del concreto a los 7,14 y 28 días para cada diseño con adición de fibra de coco.

El análisis en esencia se realiza para el concreto a 28 días, puesto que representa la edad final donde el concreto adquiere su máxima resistencia.

Tabla 11:

Resultados de la resistencia a compresión del concreto a los 28 días.

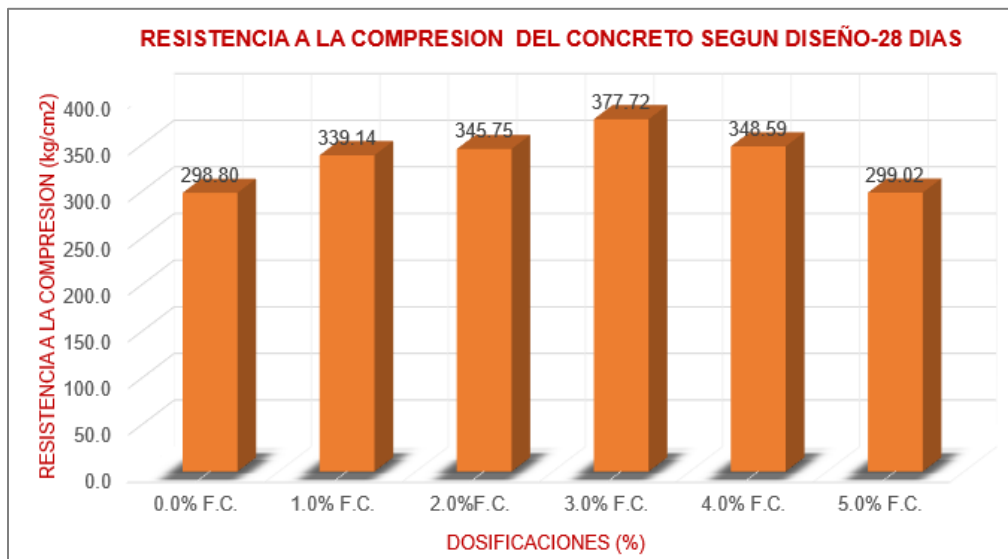
N°	DISEÑO 280kg/cm2	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)	PROMEDI O (kg/cm2)	PORCENTAJE (%)	VARIACI ON (%)
1	A-1 CON 0% FIBRA DE COCO	307.09	298.80	100.00	0.00
2	A-1 CON 1.0% FIBRA DE COCO	341.54	339.14	113.50	+13.50
3	A-1 CON 2.0% FIBRA DE COCO	353.53	345.75	115.72	+15.72
4	A-1 CON 3.0% FIBRA DE COCO	378.40	377.72	126.41	+26.41
5	A-1 CON 4.0% FIBRA DE COCO	337.98	348.59	116.67	+16.67
6	A-1 CON 5.0% FIBRA DE COCO	337.04			
7		344.10			

10	A-1 CON 4.0% FIBRA DE COCO	353.09			
11	A-1 CON 5.0% FIBRA DE COCO	298.64	299.02	100.07	+0.07
12		299.40			

Fuente: Elaboración propia

Figura 15:

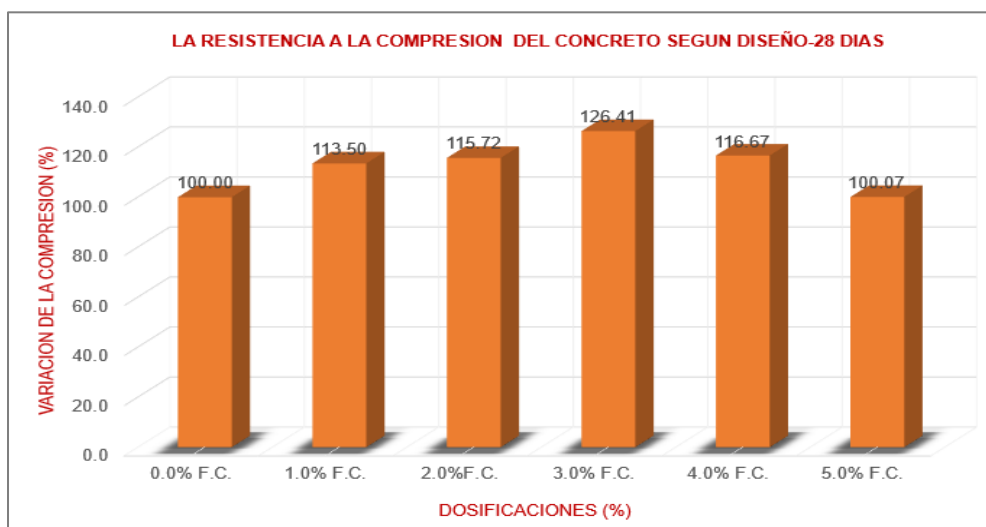
Resultados de la resistencia a compresión del concreto.



Nota: En el grafico mostrada se visualizan los valores promedios obtenidos para la resistencia del concreto a los 28 días. Donde el valor óptimo se obtiene con la adición de 3.0% de fibra de coco (que resulta en el incremento de 298.80kg/cm² a 377.72 kg/cm² de la resistencia a compresión del concreto.

Figura 16:

Resultados porcentuales de la resistencia a la compresión.



Nota: En el gráfico mostrada se aprecia los valores porcentuales promedios para la resistencia a la compresión del concreto. Donde el valor más óptimo se obtiene con la adición de 3% de fibra de coco (que resulta en el incremento de 100% a 26.41% de la resistencia a la compresión del concreto respecto a la muestra control).

4.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Se compararon las propiedades físicas y mecánicas del concreto con los valores promedio obtenidos de los ensayos generales, primero se analizaron las muestras para evaluar la distribución normal utilizando el software Minitab V.19.0 además de las estadísticas de Shapiro Wilk y luego continuar usando el estadístico de prueba de Student, que se utiliza para la hipótesis cuando la variable es normal y continua (Flores-Ruiz et al, 2017, p.368).

- **Absorción del concreto**

- **Normalidad de variable**

- i. Planteamiento de la normalidad

H_0 : Los datos de la absorción del concreto tienen normalidad

H_a : Los datos de la absorción del concreto no tienen normalidad

- ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

- iii. Justificación estadística.

Por medio de la prueba estadística SHAPIRO-WILK, para datos ($n < 50$)

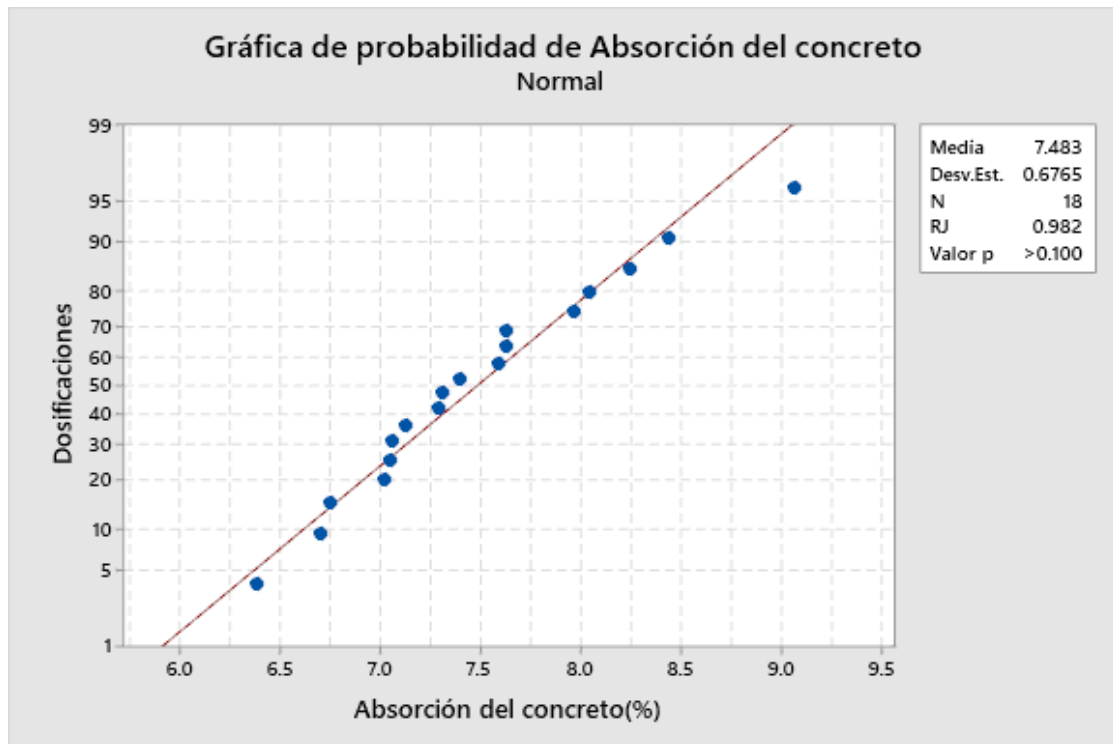
- iv. Guía de determinación

Cuando p-valor sea ≤ 0.05 , se rechaza H_0

Cuando p-valor sea > 0.05 , se acepta H_0

Tabla 12:

Justificación de normalidad para la Absorción del concreto



Nota: De acuerdo a la figura se tiene p-valor=0.100 que es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

v.Conclusión

Los valores de la absorción del concreto si presentan normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Contrastación de la hipótesis

Ya que la prueba de normalidad demostró que la muestra sigue una distribución normal para los datos de absorción y las variables son cuantitativas continuas, se medirá el grado de asociación o influencia de la adición de fibras de coco sobre el concreto mediante el estadístico de prueba de “T STUDENT”.

i.Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa

H_0 : La adición de la Fibras de coco **no** reduce la porosidad en el concreto

H_a : La adición de la Fibras de coco reduce la porosidad en el concreto

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio del estadístico de prueba T STUDENT

iv. Cálculo del punto crítico

En este paso usaremos el software Minitab que nos permite calcular el punto crítico, este software los datos siguientes:

Grados de libertad = N-1 GL=18-1 GL=17

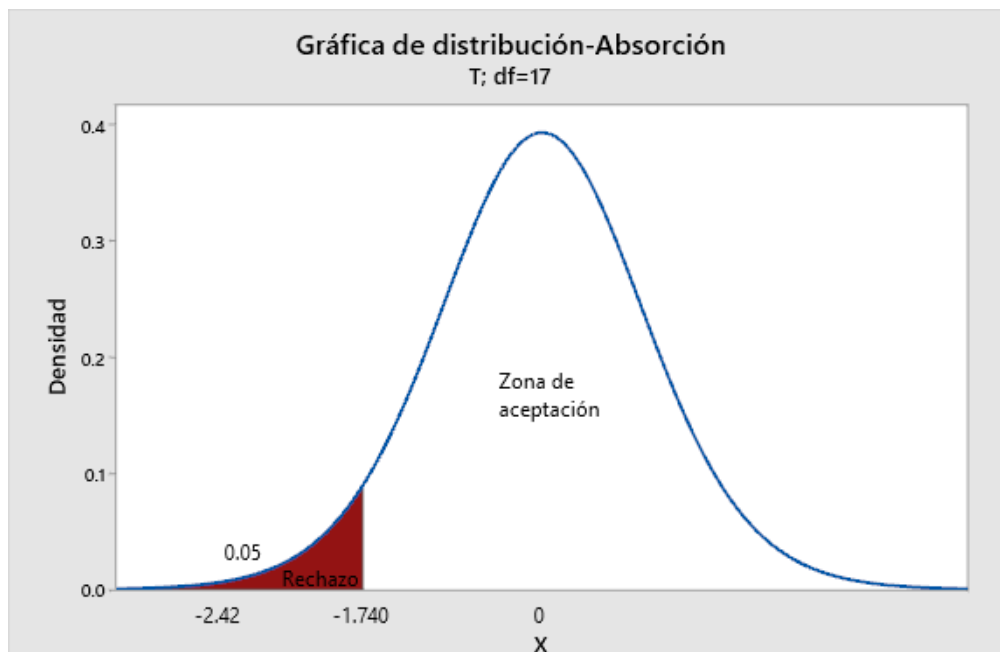
Tabla 13:

Punto crítico para la Absorción del concreto

HIPÓTESIS NULA	HIPÓTESIS ALTERNA	VALOR Z=T	VALOR P
$H_0: \mu = 7.55$	$H_1: \mu \neq 7.55$	-2.42	0.673

Figura 17:

Punto crítico para la absorción del concreto con el t calculado.



v. Toma de decisiones.

Dado que el valor de nuestro T calculado pertenece a la zona de rechazo, la hipótesis nula planteada se rechaza y la hipótesis alternativa se acepta: “La adición de la Fibras de coco reduce la absorción en el concreto.

- **Porosidad del concreto**

- **Normalidad de variable**

- i. Planteamiento de la normalidad

H_0 : Los datos de la porosidad del concreto tienen normalidad

H_a : Los datos de la porosidad del concreto no tienen normalidad

- ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

- iii. Justificación estadística.

Por medio de la prueba estadística SHAPIRO-WILK, para datos ($n < 50$)

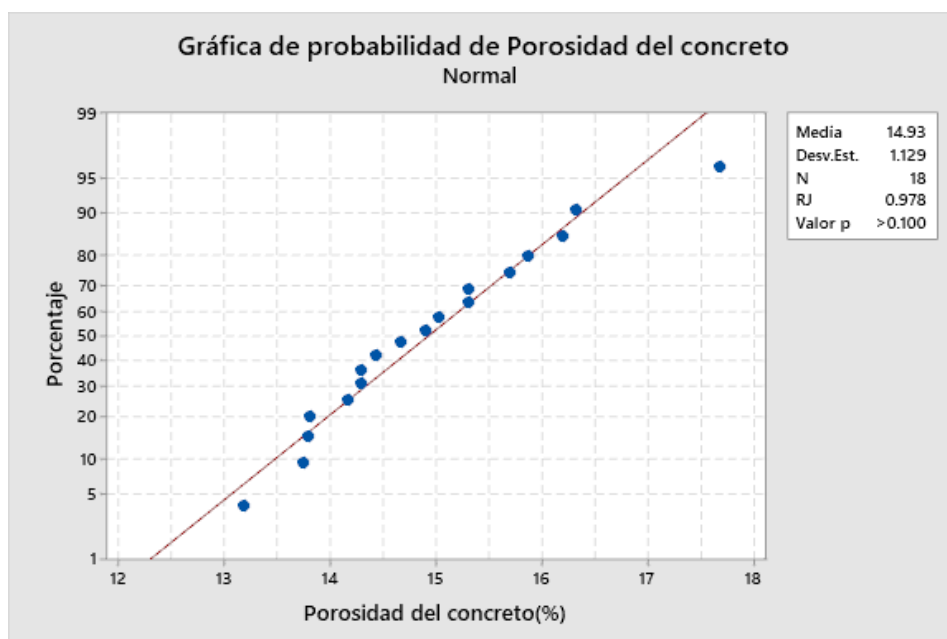
- iv. Guía de determinación

Cuando p-valor sea ≤ 0.05 , se rechaza H_0

Cuando p-valor sea > 0.05 , se acepta H_0

Tabla 14:

Justificación de normalidad para la porosidad del concreto



Nota: De acuerdo a la figura se tiene p-valor=0.100 que es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

v. Conclusión

Los valores de la porosidad del concreto si presentan normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Contrastación de la hipótesis

Ya que la prueba de normalidad demostró que la muestra sigue una distribución normal para los datos de porosidad del concreto y las variables son cuantitativas continuas, se medirá el grado de asociación o influencia de la adición de fibras de coco sobre el concreto mediante el estadístico de prueba de “T STUDENT”.

i. Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa

H_0 : La adición de la Fibras de coco **no** reduce la porosidad en el concreto

H_a : La adición de la Fibras de coco reduce la porosidad en el concreto

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio del estadístico de prueba T STUDENT

iv. Cálculo del punto crítico

En este paso usaremos el software Minitab que nos permite calcular el punto crítico, este software los datos siguientes:

Grados de libertad = N-1 GL=18-1 GL=17

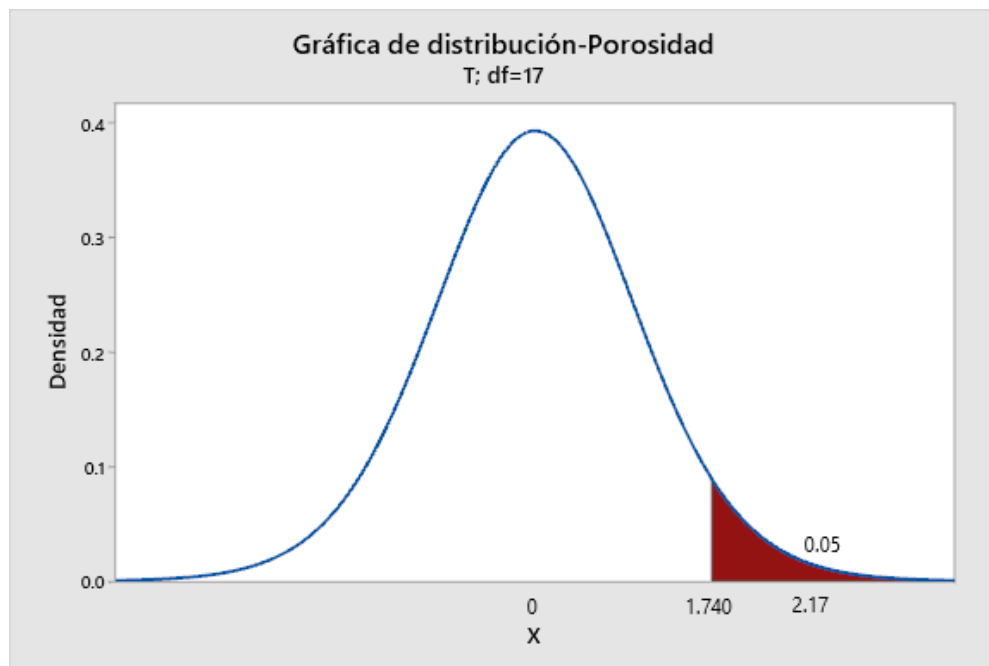
Tabla 15:

Punto crítico para la porosidad del concreto

HIPÓTESIS NULA	HIPÓTESIS ALTERNA	VALOR Z=T	VALOR P
$H_0: \mu = 14.88$	$H_1: \mu \neq 14.88$	2.17	0.862

Figura 18:

Punto crítico para la porosidad del concreto con el t calculado.



v. Toma de decisiones.

Dado que el valor de nuestro T calculado pertenece a la zona de rechazo, la hipótesis nula planteada se rechaza y la hipótesis alternativa se acepta: “La adición de la Fibras de coco reduce la porosidad en el concreto.

▪ Permeabilidad del concreto

- Normalidad de variable

i. Planteamiento de la normalidad

H_0 : Los datos de la permeabilidad del concreto tienen normalidad

H_a : Los datos de la permeabilidad del concreto no tienen normalidad

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio de la prueba estadística SHAPIRO-WILK, para datos ($n < 50$)

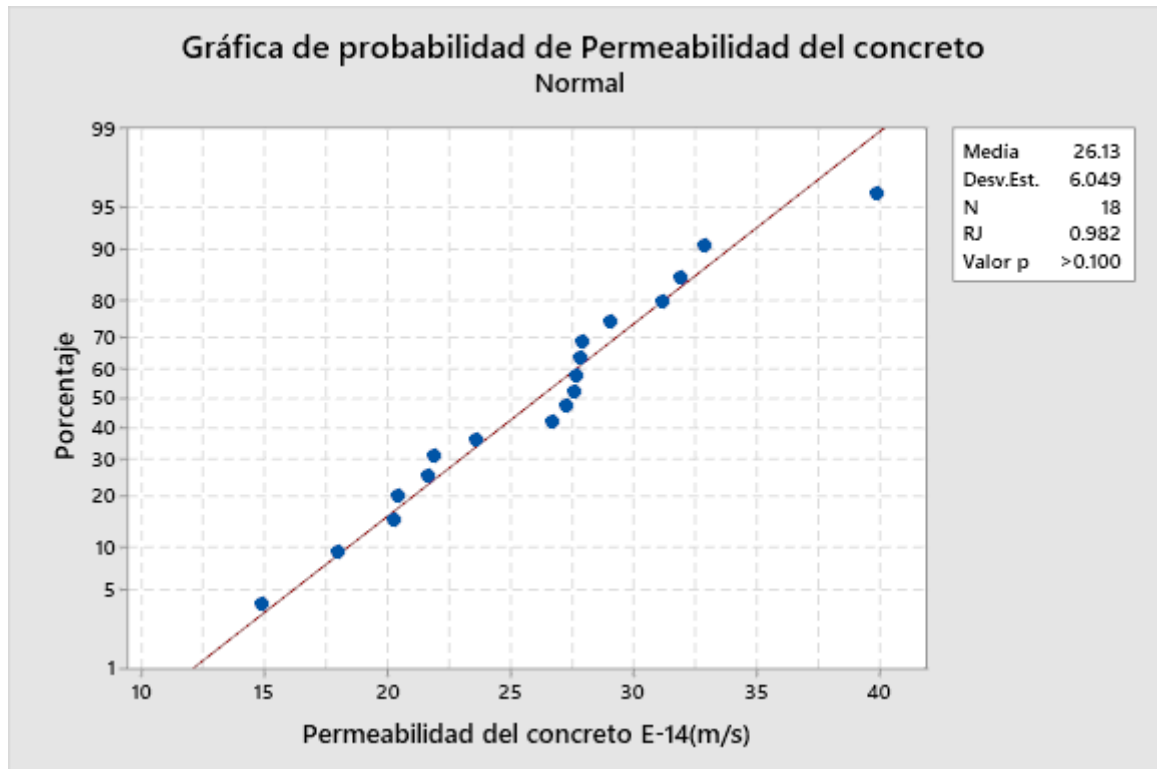
iv. Guía de determinación

Cuando p-valor sea ≤ 0.05 , se rechaza H_0

Cuando p-valor sea > 0.05 , se acepta H_0

Tabla 16:

Justificación de normalidad para la permeabilidad del concreto



Nota: De acuerdo a la figura se tiene p-valor=0.100 que es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

v. Conclusión

Los valores de la permeabilidad del concreto si presentan normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Contrastación de la hipótesis

Ya que la prueba de normalidad demostró que la muestra sigue una distribución normal para los datos de permeabilidad del concreto y las variables son cuantitativas continuas,

se medirá el grado de asociación o influencia de la adición de fibras de coco sobre el concreto mediante el estadístico de prueba de “T STUDENT”.

i. Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa

H_0 : *La adición de la Fibra de coco **no** reduce la permeabilidad en el concreto*

H_a : *La adición de la Fibra de coco reduce la permeabilidad en el concreto*

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio del estadístico de prueba T STUDENT

iv. Cálculo del punto crítico

En este paso usaremos el software Minitab que nos permite calcular el punto crítico, este software los datos siguientes:

Grados de libertad = $N-1$ $GL=18-1$ $GL=17$

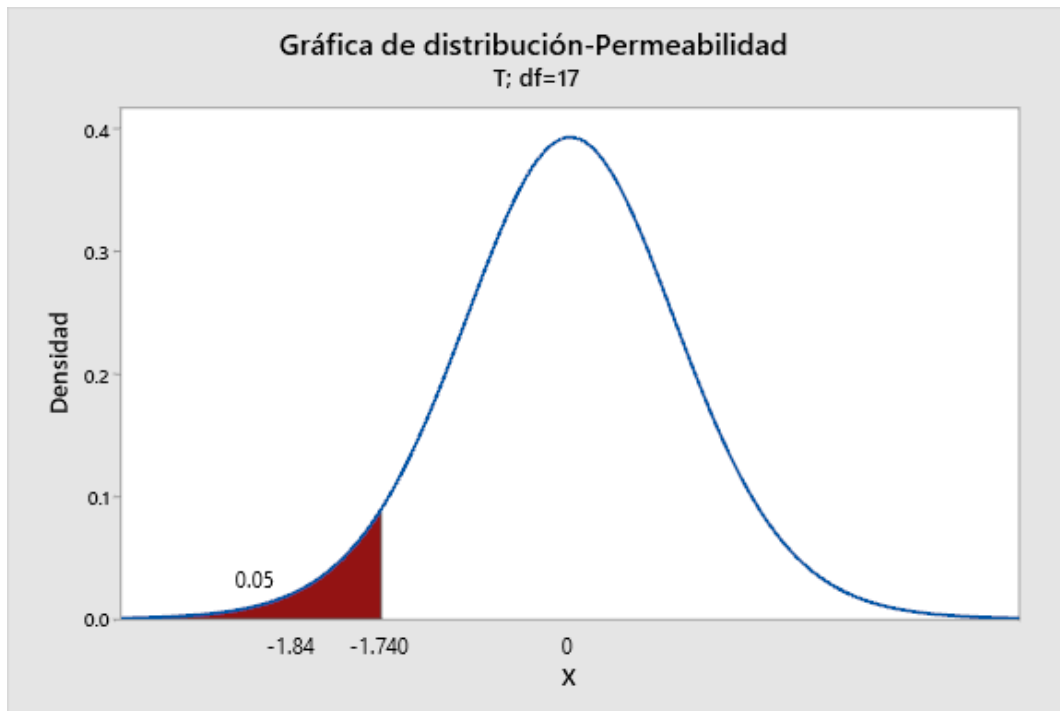
Tabla 17:

Punto crítico para la permeabilidad del concreto

HIPÓTESIS NULA	HIPÓTESIS ALTERNA	VALOR Z=T	VALOR P
$H_0: \mu = 26.00E-14$	$H_1: \mu \neq 26.00E-14$	-0.184E-14	0.967

Figura 19:

Punto crítico para la permeabilidad del concreto con el t calculado.



v. Toma de decisiones.

Dado que el valor de nuestro T calculado pertenece a la zona de rechazo, la hipótesis nula planteada se rechaza y la hipótesis alternativa se acepta: “La adición de la Fibras de coco reduce la permeabilidad en el concreto.

▪ **Resistencia a la compresión del concreto**

- **Normalidad de variable**

i. Planteamiento de la normalidad

H_0 : Los datos de la resistencia del concreto tienen normalidad

H_a : Los datos de la resistencia del concreto no tienen normalidad

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio de la prueba estadística SHAPIRO-WILK, para datos ($n < 50$)

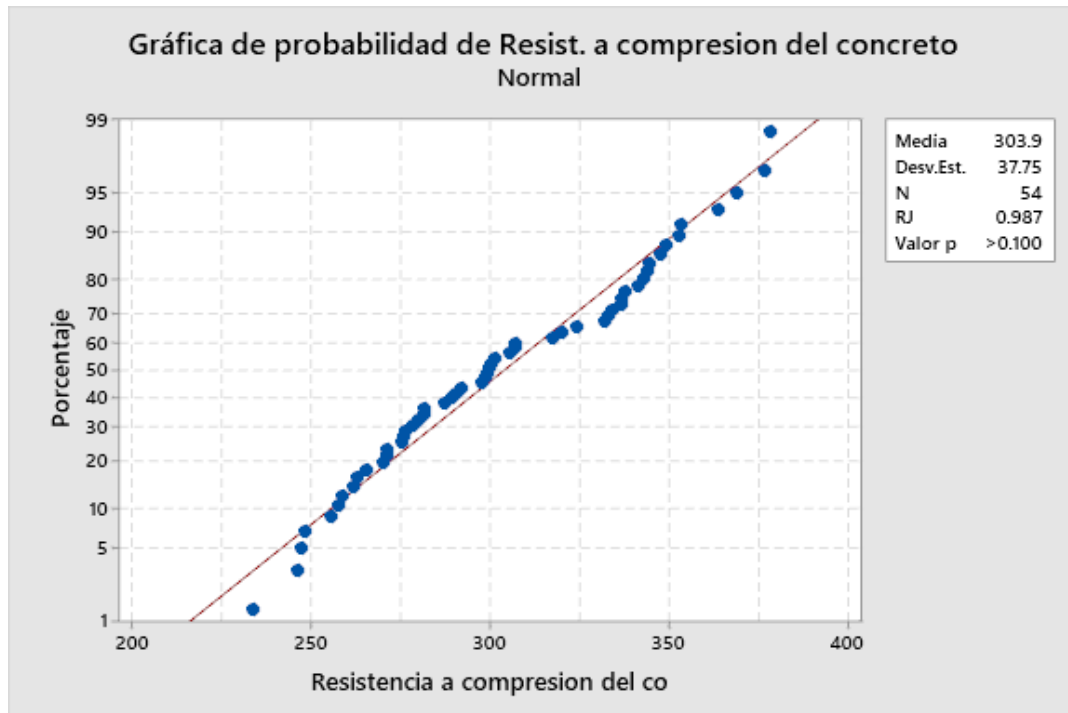
iv. Guía de determinación

Cuando p-valor sea ≤ 0.05 , se rechaza H_0

Cuando p-valor sea > 0.05 , se acepta H_0

Tabla 18:

Justificación de normalidad para la resistencia del concreto



Nota: De acuerdo a la figura se tiene p-valor=0.100 que es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

v. Conclusión

Los valores de la permeabilidad del concreto si presentan normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Contrastación de la hipótesis

Ya que la prueba de normalidad demostró que la muestra sigue una distribución normal para los datos de la resistencia a compresión del concreto y las variables son cuantitativas continuas, se medirá el grado de asociación o influencia de la adición de fibras de coco sobre el concreto mediante el estadístico de prueba de “T STUDENT”.

i. Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa

H_0 : La adición de la Fibra de coco **no** incrementa la resistencia del concreto

H_a : La adición de la Fibra de coco incrementa la resistencia del concreto

ii. Grado de relevancia empleada: $\alpha=5\%$ (0.05)

iii. Justificación estadística.

Por medio del estadístico de prueba T STUDENT

iv. Cálculo del punto crítico

En este paso usaremos el software Minitab que nos permite calcular el punto crítico, este software los datos siguientes:

Grados de libertad = N-1 GL=54-1 GL=53

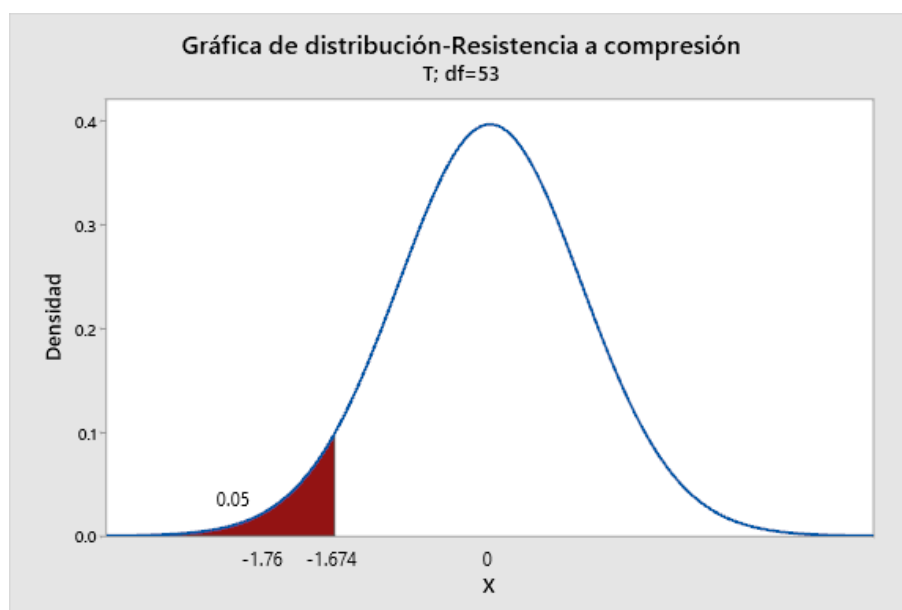
Tabla 19:

Punto crítico para resistencia a la compresión del concreto

HIPÓTESIS NULA	HIPÓTESIS ALTERNA	VALOR Z=T	VALOR P
$H_0: \mu = 310.40$	$H_1: \mu \neq 310.40$	-1.76	0.019

Figura 20:

Punto crítico para la resistencia del concreto con el t calculado.



v. Toma de decisiones.

Dado que el valor de nuestro T calculado pertenece a la zona de rechazo, la hipótesis nula planteada se rechaza y la hipótesis alternativa se acepta: “La adición de la Fibras de coco incrementa la resistencia a compresión del concreto. ANÁLISIS E

INTERPRETACIÓN

- a) En comparación con el estudio de Jawad et al (2021), mostrando la porosidad del concreto y ensayo de absorción $f_c=210$ kg/cm, agregado 0.0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5% y 3.0% fibra de coco con valores representativos de 13.4%, 12.2 %, 12%, 11%, 10,8% y 11,7%, respectivamente, y en comparación con la investigación realizada 3,0%, 4.0% y 5.0%, los resultados son 7.55%, 7.06%, 6.71%, 7.22%, 8.52% y 7.84% respectivamente. El estudio actual es comparable ya que ambos estudios mostraron que la adición de fibras de coco reduce la absorción y la porosidad del concreto, cuyos porcentajes se informan, lo que indica que ambos son consistentes.
- b) En comparación con el estudio de Shabana et al (2021), muestran que los resultados obtenidos durante el estudio son comparables al ensayo de permeabilidad del concreto $f_c=210$ kg/cm, adicionado 0.0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5% y 3.0% de fibra de coco. muestran valores representativos de 1.1 cm/s, 1.02 cm/s, 0.96 cm/s, 0.92 cm/s, 0.90 cm/s, respectivamente, comparados con In. Después del estudio, agregar fibra de coco al 0%, 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0% podríamos alcanzar valores significativos de permeabilidad del concreto $f_c= 280$ kg/cm² y 5,0%, respectivamente 24.93 E-14m/s, 24.22E-14m/s, 20.16E-14m/ s, 25.70E-14m/s, 26.88E-14m/s, 33.05E-14m/s. Este estudio es comparable ya que ambos estudios muestran que la adición de fibra de coco reduce la permeabilidad del concreto, donde los valores porcentuales ya se dan para mostrar la concordancia.

c) En comparación con el estudio de Jawad et al (2021), esto significa que los resultados de la adición de 0.0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5% y 3.0% de fibra de coco en el proceso de investigación muestran valores representativos para el concreto de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ utilizando fibras de coco añadidas al 0.0%, 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0% y 5.0%, respectivamente arrojan resistencias de 298.80 kg/cm, 339.14 kg/cm, 345.75 kg/cm, 377.72 kg/cm, 348.59, 299.02 kg/cm respectivamente. Este estudio es comparable ya que ambos estudios muestran que, con la adición de fibras de coco, pudieron aumentar la resistencia a la compresión del concreto en los valores porcentuales ya indicados, lo que muestra una coincidencia.

V. CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIONES

La fibra de coco tiene influencia beneficiosa sobre la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios debido a que mejora dichas propiedades haciendo al concreto más impermeable, resistente y duradero, cuya dosis optima es de 2.0% de fibras de coco, donde la permeabilidad mejora hasta en un 18.85% y 27.89% respectivamente, con respecto a la muestra control. Donde la permeabilidad con 2.0% de fibra de coco es 20.16×10^{-14} y la del concreto control es de 24.93×10^{-14} es decir que hay una mejora de la impermeabilización de 19.70%, de la misma manera la resistencia a la compresión con 2.0% de fibra es de 351.82kg/cm² y la del concreto control es de 293.11kg/cm², mejorando dicha propiedad en 20.3%, evidenciándose de esta manera que las fibras de coco es un material apto para mejorar la impermeabilización y resistencia a compresión del concreto.

- a) La fibra de coco tiene influencia beneficiosa sobre la porosidad y absorción del concreto, puesto que reduce ligeramente este valor, siendo el 2.0% de fibras de coco el valor óptimo donde la porosidad es de 13.46% y 6.71% valores menores al concreto control que es 15.01% y 7.55% respectivamente, es decir que la reducción fue de 10.22% para la porosidad y 10.92% para la absorción, evidenciándose de esta manera que las fibras de coco es un buen material para reducir la porosidad y absorción del concreto.

- b) La fibra de coco tiene influencia beneficiosa sobre la permeabilidad del concreto, puesto que reduce este valor, siendo el 2.0% de fibras de coco el valor óptimo donde la permeabilidad es de 20.16×10^{-14} que es un valor

menor al concreto control que es 24.93×10^{-14} , es decir que la reducción es de 19.7%, evidenciándose de esta manera que las fibras de coco es un buen material para reducir y controlar la permeabilidad.

- c) La fibra de coco tiene influencia beneficiosa sobre la resistencia a la compresión del concreto, puesto que incrementa este valor, siendo el 2.0% de fibras de coco el valor óptimo donde la resistencia es de 345.75 kg/cm² que es un valor mayor al concreto control que es 298.80 kg/cm², es decir que el incremento es de 26.41%, evidenciándose de esta manera que las fibras de coco es un buen material para incrementar la resistencia a compresión del concreto.

5.2. RECOMENDACIONES

- Con base en los valores determinados para el objetivo general de $f'_c=280$ kg/cm, pudimos observar una mejora en la resistencia e impermeabilización del concreto, lo que sugiere más investigación sobre el comportamiento de la fibra de coco en relación con la propiedad física del concreto.
- Se recomienda estudiar diferentes resistencias del concreto para conocer la cantidad óptima de fibra de coco.
- De los resultados obtenidos se encontró que el concreto al que se le adicionó 3.0% de fibra de coco tiene una excelente resistencia de 377.72 kg/cm en 28 días, por lo que puede ser aplicado en diversos elementos

estructurales, por ejemplo: pavimentos, puentes, túneles, objetos de construcción, estos elementos requieren mayor resistencia debido a la carga de trabajo requerida.

5.3. TRABAJOS FUTUROS

- Según los resultados obtenidos a los 28 días, en condiciones normales, los resultados prácticos se aprecian en concreto estándar y con la adición de diferentes proporciones de fibras de coco, por lo que, para futuras investigaciones, este ensayo debería realizarse de forma longitudinal. Duración (>28 días).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ACI (American Concrete Institute). (2006). *Committee 318. Building Code Requirements or Structural Concrete (ACI 318-14) and Commentary (ACI 318R-14)*. Farmington Hills, MI.
- ABANTO CASTILLO, Flavio. (2009). “*Tecnología del concreto*”, Lima-Perú: Editorial San Marcos.
- ABARZA, F. (2012). *Investigación aplicada vs investigación pura (básica)*. Disponible en: <http://bitly.ws/BC9X>.
- ALIU, Adekunle, FAKUYI, (2011). *Funmi; OLABISI, Williams. Feasibility of using Coconut Fibre to Improve Concrete Strength, International Journal of Engineering Research y Technology Vol. 11, p.300-320.*
- ALBARRÁN CHIHUALA, Marvin Russell. (2020). *Efecto en la tenacidad y resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210kg/cm², utilizando la fibra de estopa de coco*. Universidad Cesar Vallejo.
- AMOROS, J. L., BELTRAN, V., ESCARDINO, A., Y ORTS, M. J. (1992). *Permeabilidad al aire de soportes cocidos de pavimento cerámico.(I) Influencia de las variables de prensado y de la temperatura de coccion.* Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr, 31(1), 33-38

AHMAD, Jawad, (2022). *et al. Mechanical and durability performance of coconut fiber reinforced concrete: a state-of-the-art review*. *Materials*, vol. 15, no 10, p. 3601.

ARIAS, F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas – Venezuela. Disponible en: <https://bit.ly/3jNHIBe>.

ASLAM, Fahid, (2023). *et al. Evaluating the influence of fly ash and waste glass on the characteristics of coconut fibers reinforced concrete*. *Structural Concrete*, , vol. 24, no 2, p. 2440-2459.

AHMAD, Waqas, (2020). *et al. Effect of coconut fiber length and content on properties of high strength concrete*. *Materials*, vol. 13, no 5, p. 1075.

BACALLA LAPIZ, Salvador; VEGA DAVILA, Miller. (2019). *Estudio Comparativo de la Resistencia a la Compresión $f'c$ 210 kg/cm² usando Fibra Natural de Coco como Material de Construcción en la Provincia de Rioja*. Universidad Católica, Programa de Estudio de Ingeniería Civil, Rioja.

BERAÚN CORONEL, (2017). *Enrique Gabriel. Resistencia a la compresión de un concreto de $F'c = 280$ kg/cm² con adición de fibra vegetal (cocos nocifera) con una proporción de 0.5%, 1.0% y 1.5%*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca.

- CARRASCO, D. (2007). *Metodología de la investigación científica. Segunda edición*, Ediciones San Marcos, Perú. Disponible en <http://bitly.ws/BC6N>.
- CRESCO MELÉNDEZ, César Leonardo. (2016). *Alternativas de mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de los concretos y morteros a base de agregados reciclados*.
- ESCUADERO, Alex y ARISTIZABAL, Juan. (2016). *Caracterización Mecánica de Fibras de Coco como refuerzo de Materiales Compuestos Poliméricos*. (Tesis de Pregrado). Libre, Colombia, 2016.
- ESPINOZA CARVAJAL, Marlon Jonathan. (2015). *Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar*.
- ESPINOZA, F. (2023). *Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Conrado, 15(69), 171-180*. Recuperado en 14 de julio , de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-644201900040
- FAO. (2019). *a. FAO Global Fishery and Aquaculture Production Statistics 1950–2019*.
- GU, Mingli, (2022). *et al. Scientometric analysis and research mapping knowledge of coconut fibers in concrete. Materials , vol. 15, no 16, p. 5639*.

- GUTIÉRREZ, L. (2015). *El concreto y otros materiales para la construcción*.
Manizales: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- GUTIERREZ, ESPINOZA, Luis Ángel. (2020). *La influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero*, Lima.
Repositorio de la Universidad Privada del Norte.
- HWANG, C., Tran, V., HONG, J., & HSIEH, Y. (2016). *Efectos de la fibra de coco corta en las propiedades mecánicas, plástico, el comportamiento de agrietamiento del plástico y la resistencia al impacto de los compuestos cementosos*. ELSEVIER.
- HUARANGA LÓPEZ, (2019). Víctor Andrés. *Incidencia de la fibra de coco utilizando proporciones variables de 0.1%, 0.2% y 0.3% en las propiedades de resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto*, Lima .Universidad Privada del Norte.
- HERNÁNDEZ, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F – México.. Disponible en: <https://bit.ly/3K3Isgi>.
- HORNA, A. (2012). *7 pasos para una tesis exitosa. Artículo (Pregrado)*. Lima – Perú. Disponible en: <https://bit.ly/3MqyPdx>.2012

HURTADO, J. (2010). Metodología de la Investigación Guía para la comprensión holística de la ciencia. Caracas – Venezuela. Disponible en:
<http://bitly.ws/BC7D>.

JUAREZ, Alvarado. (2002). Concretos base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave lechuguilla), como materiales para construcción. (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma de Nuevo León, México,

KHAN, Menhran., & ALI, Majid. (2018). Effect of super plasticizer on the properties of medium strength concrete prepared with coconut fiber. Construction and Building Materials. Vol 182, 703-715.

LEMACHE, María y PACHECO, Karla. (2015). Estudio del procesamiento de la fibra de coco para la exportación a España y sus beneficios en la economía solidaria de los productores del recinto Tolita Pampa de Oro, cantón Eloy Alfaro, al norte de Esmeraldas. Universidad de Guayaquil, Ecuador,

LUMINGKEWAS, Riana Herlina; HUSEN, Abrar; ANDRIANUS, Rendy. (2017). Effect of fibers length and fibers content on the splitting tensile strength of coconut fibers reinforced concrete composites. Key Engineering Materials, vol. 748, p. 311-315.

NIÑO, I. J. (2010). Tecnología del concreto. Lima: ASOCRETO.

- NIÑO, V. (2011). *Metodología de la investigación Diseño y Ejecución (Vol. I)*. (E. d. U,Ed) Bogota.
- NOVOA, M. (2005). *Elaboración y evaluación de tableros aglomerados a base de fibra de coco y cemento*. Coquimatlan.
- Ng, G., et al. (2017). *Mechanical properties of coconut fiber-reinforced concrete. in ISEC 2017 - 9th International Structural Engineering and Construction Conference: Resilient Structures and Sustainable Construction*.
- PORTUGAL, P. (2007). *Tecnología del concreto de alto desempeño*. Francia: Lafayette Printing Office.
- PP, Y., & As k., K. (2007). *Uso de fibras de coco como una mejora del concreto*.
- QUINTANILLA, A. (2011). *Industrialización de la fibra de estopa de coco*. San Salvador. • Quiroga, V. Manual Práctico Para El Análisis De Experimentos De Campo. En V. Quiroga. Instituto Interamericano De Ciencias Agrícolas.
- RAMLI, Mahyuddin; KWAN, Wai Hoe; ABAS, (2013). *Noor Faisal. Strength and durability of coconut-fiber-reinforced concrete in aggressive environments*. Construction and Building Materials, vol. 38, p. 554-566.
- RAHMAN, R., & ZHAFFER, S. (2018). *Propiedades de tracción de compuestos de polímeros reforzados con fibras naturales y sintéticas*. Perlis: ELSEVIER.

RODRÍGUEZ, O. (2003). *Morteros: Guía General*. AFAM, 8.

SATHIPARAN, Navaratnarajah., Rupasinghe, Miuru., & Pavithra, Bhasura

.(2017). *Performance of coconut coir reinforced hydraulic cement mortar for surface plastering application*. *Construction and Building Materials*,.Vol 142, 23-30.

SAI, Uday; AJITHA. (2017). “*Concrete Reinforced with Coconut Fibres*”. India.

International Journal of Engineering Science and Computing.

SOUMEN, Santra; JAYDEEP, (2016). Chowdhury. “*A comparative study on*

strength of conventional concrete and coconut fibre reinforced concrete”,

International Journal of Scientific and Engineering Research, Vol 7, Issue

4, pp. 32-35.

VELA REQUEJO, Luis Gustavo; YOVERA LEÓN, Rogger Ernesto. (2016).

Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionado con

Fibra de Estopa de Coco. Universidad Señor de Sipan.Lambayeque.

VILLANUEVA MONTEZA, Nelva. (2017). *Influencia de la adición de fibra de*

coco en la resistencia del concreto. Repositorio de la Universidad Privada del Norte.

YADAV, SANJAY, Kumar; SINGH, AVINASH, (2019). *Kenny. An experimental study on coconut fiber reinforced concrete*. Int. Res. J. Eng. Technol, , vol. 6, p. 2250-2254.

ANEXOS

ANEXO1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	V. INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema general: ¿En qué medida influye la adición de la fibra de coco en la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?</p> <p>PROBLEMA ESPECIFICO</p>	<p>Objetivo general: Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco en la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>	<p>Hipótesis general: La adición de la fibra de coco mejorará la impermeabilización y resistencia del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICA</p>	<p>Adición de la fibra de coco</p>	<p>Dosificación (% en peso)</p>	<p>0% de fibra de coco 1% de fibra de coco 2% de fibra de coco 3% de fibra de coco 4% de fibra de coco 5% de fibra de coco</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel de investigación Correlacional</p> <p>Diseño de investigación Experimental</p> <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Población Probetas sin y con adición de fibras de coco en total 90 probetas</p> <p>Muestra Para los ensayos se seleccionan en total 90 probetas u testigos elaborados.</p> <p>Muestreo No probabilístico</p> <p>Técnica de recolección de datos</p>
<p>¿De qué manera influye la adición de la fibra de coco sobre la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?</p>	<p>Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>	<p>La adición de la fibra de coco reduce la porosidad y absorción del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>	<p>VD1: Impermeabilización</p>	<p>Propiedades físicas y mecánicas en estado endurecido.</p>	<p>-Porosidad y absorción -Coeficiente de permeabilidad</p>	<p>-Fichas de observación -Instrumento de hoja de calculo</p>
<p>¿En que medida la adición de la fibra de coco influye sobre la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?</p>	<p>Evaluar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>	<p>La adición de la fibra de coco reduce la permeabilidad del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>				
<p>¿De qué manera influye la adición la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023?</p>	<p>Analizar la influencia de la adición de la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>	<p>Existe influencia favorable con la adición de la fibra de coco sobre la resistencia a la compresión del concreto para reservorios de agua potable, Ayacucho-2023.</p>	<p>VD2: Resistencia del concreto</p>		<p>Resistencia a la compresión (Kg/cm2)</p>	

ANEXO 02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Adición de la fibra de coco	El coco es una fruta conocida y comestible, obtenida de los árboles del cocotero, conocido así en zonas tropicales y en el mundo. Este fruto tiene en su interior dos recubrimientos que envuelvan el núcleo del coco, una capa externa que contiene fibras de considerable espesor, y una capa interna que es blanda y aromática, está en su interior almacena el contenido líquido rico en nutrientes (Quintanilla, 2010).	Las fibras de coco están compuestas por materiales que proporcionan mejorar en distintas propiedades al adicionar con diferentes porcentajes con respecto al peso del cemento.	Dosificación (% en peso)	0% de fibra de coco 1% de fibra de coco 2% de fibra de coco 3% de fibra de coco 4% de fibra de coco 5% de fibra de coco	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Correlacional.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: Probetas sin y con adición de fibras de coco en total 90 probetas.</p> <p>Muestra: Para los ensayos se seleccionan en total 90 probetas.</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	VD1: Impermeabilización	Propiedades en estado endurecido del concreto que aportan impermeabilización y resistencia en el tiempo sobre los efectos adversos al cual se encuentra expuesto. (Gutiérrez, 2003)	Las propiedades del concreto que se medirán con ensayos.	Propiedades físicas y mecánicas en estado endurecido.	-Porosidad y absorción -Coeficiente de permeabilidad	Razón	<p>Muestreo: No Probabilístico.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>
	VD2: resistencia del concreto				-Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)		

Anexo 03: Resultados de Laboratorio



DISEÑO ANALITICO DE MEZCLAS DE CONCRETO Y ENSAYOS EN ESTADO FRESCO

INF. N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

PROYECTO:

"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE
COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y
RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-
2023"

SOLICITANTE:

HUAMANI PRADO, PETHER

FECHA:

JULIO DEL 2023

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE LA CRUZ GUERRA AZALA
ING. CIVIL
CIP N° 255731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 01

DISEÑO Y ENSAYOS



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.

DAVID DE JESUS GUERRA AVALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (MTC E 204)



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

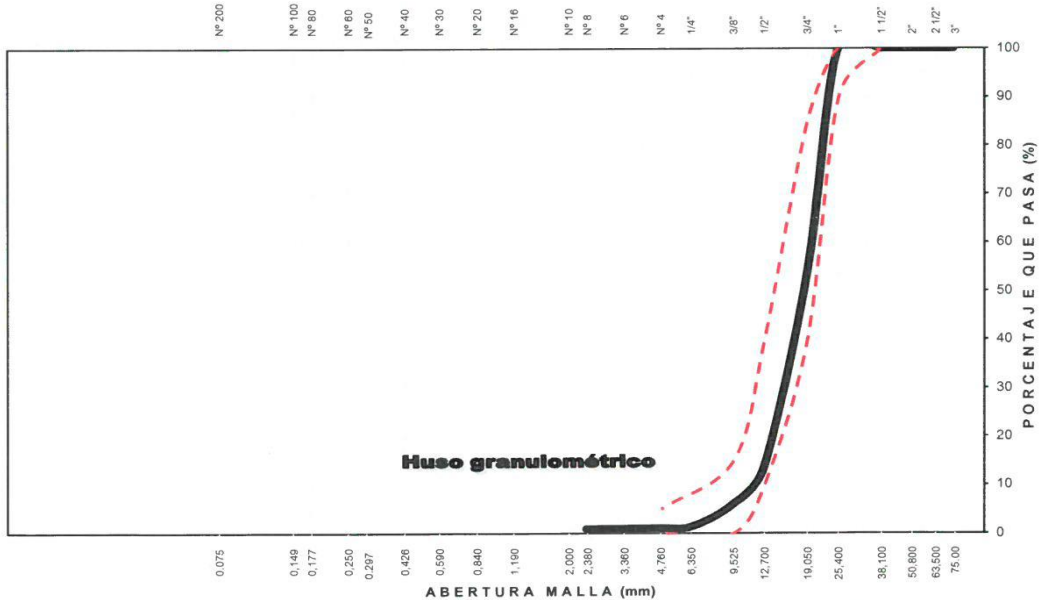
Trazabilidad : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER
Cantera : CACHI - LA MODERNA
Material : PIEDRA CHANCADA

Región/Provin. : AYACUCHO / HUAMANGA
Distrito : AYACUCHO
Lugar : AYACUCHO
Fecha : JUNIO DEL 2023

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO		% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO 56 (1" a 3/8")	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
		RETENIDO (gr)							
3"	75.000	-	-	-	-	100.00		PESOS (gr)	
2 1/2"	63.500	-	-	-	-	100.00		Peso seco inicial	5030.7
2"	50.800	-	-	-	-	100.00		Peso seco lavado	4996.3
1 1/2"	38.100	-	-	-	-	100.00	100 - 100	Pérdida por lavado	34.4
1"	25.400	-	-	-	-	100.00	90 - 100	ENSAYOS ESTÁNDAR	
3/4"	19.000	2,348.29	46.68	46.68	53.32	40 - 85		% Grava	98.9
1/2"	12.700	2,001.04	39.78	86.46	13.54	10 - 40		% Arena	0.4
3/8"	9.500	381.79	7.59	94.04	5.96	0 - 15		% de Finos	0.7
1/4"	6.350	231.99	4.61	98.66	1.34			D ₁₀ = D _{e(mm)} =	11.2055
N° 4	4.760	13.22	0.26	98.92	1.08	0 - 5		D ₃₀ (mm) =	15.3063
N° 8	2.360	8.21	0.16	99.08	0.92			D ₆₀ (mm) =	19.9157
N° 10	2.000	0.68	0.01	99.10	0.90			Cu =	1.78
N° 16	1.100	1.25	0.02	99.12	0.88			Cc =	1.05
N° 30	0.590	2.17	0.04	99.16	0.84			D ₁₅ (mm) =	12.9305
N° 40	0.425	1.14	0.02	99.19	0.81			D ₅₀ (mm) =	18.4740
N° 50	0.297	1.03	0.02	99.21	0.79			D ₈₅ (mm) =	23.3434
N° 100	0.149	2.74	0.05	99.26	0.74			Clasificación SUCS	GP
N° 200	0.075	2.74	0.05	99.32	0.68			GRAVA MAL GRADUADA	
Lavado		34.43	0.68	100.00	-			Módulo de Fineza	7.35
TOTAL		5030.7	100.0					Superficie específica (cm ² /gr)	5.63

Tamaño Máximo (Pulg) = 1 Tamaño Máximo Nominal (Pulg) = 3/4

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS/ BLOQUE
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (MTC E 204)



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Trazabilidad : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Región/Proviu : AYACUCHO / HUAMANGA

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER

Distrito : AYACUCHO

Cantera : CACHI - LA MODERNA

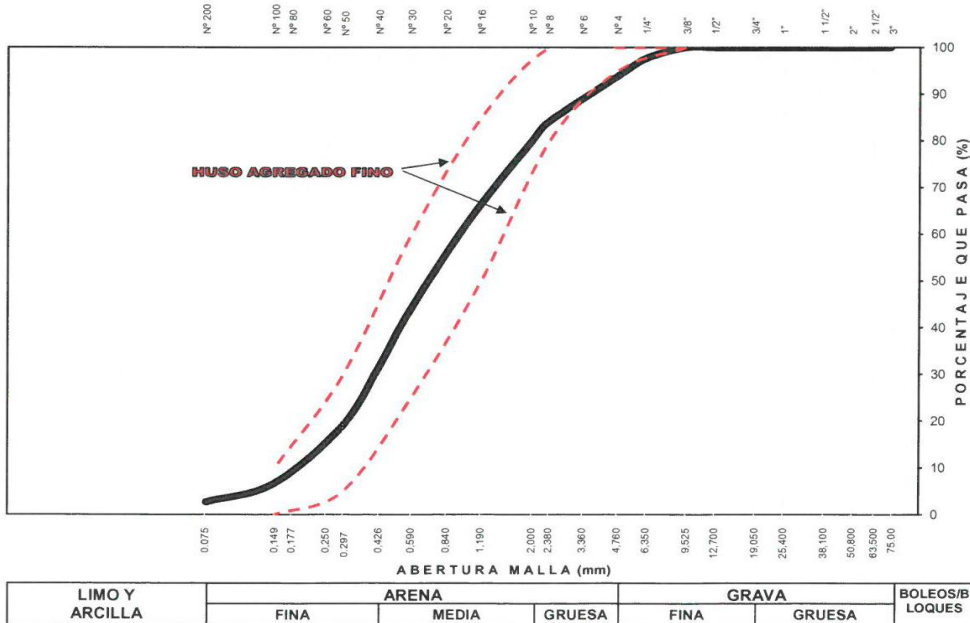
Lugar : AYACUCHO

Material : ARENA ZARANDEADA

Fecha : JUNIO DEL 2023

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO (gr) RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO NTP 400.037	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
							PESOS (gr)		
3"	75.000	-	-	-	100.00		Peso seco inicial 1600.9		
2 1/2"	63.500	-	-	-	100.00		Peso seco lavado 1558.5		
2"	50.800	-	-	-	100.00		Pérdida por lavado 42.5		
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00				
1"	25.400	-	-	-	100.00				
3/4"	19.000	-	-	-	100.00				
1/2"	12.700	-	-	-	100.00				
3/8"	9.500	-	-	-	100.00				
1/4"	6.350	37.70	2.35	2.35	97.65	100	% Grava 6.2		
N° 4	4.760	61.94	3.87	6.22	93.78	95 - 100	% Arena 91.1		
N° 8	2.360	157.06	9.81	16.04	83.96	80 - 100	% de Finos 2.7		
N° 10	2.000	65.42	4.09	20.12	79.88		D ₁₀ = D _n (mm) = 0.1891		
N° 16	1.100	252.88	15.80	35.92	64.08	50 - 85	D ₃₀ = 0.4114		
N° 30	0.590	321.44	20.08	56.00	44.00	25 - 60	D ₆₀ (mm) = 0.9963		
N° 40	0.425	203.35	12.70	68.70	31.30		C _u = 5.27		
N° 50	0.297	196.39	12.27	80.97	19.03	5 - 30	C _c = 0.90		
N° 100	0.149	198.48	12.40	93.36	6.64	0 - 10	D ₁₅ (mm) = 0.2488		
N° 200	0.075	63.80	3.99	97.35	2.65		D ₅₀ (mm) = 0.7423		
Lavado		42.46	2.65	100.00	0.00		U ₈₅ (mm) = 2.6132		
TOTAL								Clasificación SUCS SP	
		1,600.92	100.00				ARENA MAL GRADUADA		
		Módulo de Fineza = 2.89		Superficie específica (cm ² /gr) = 57.9					

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO




CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVY DE JESUS GUERRA AVILA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 CASAGRANDE <small>GEOTECNIA Y CONCRETO</small>	CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E 215), ABSORCIÓN EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL	
--	---	--

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : **INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013** Región/Provincia : **AYACUCHO / HUAMANGA**
Solicitante : **HUAMANI PRADO, PETHER** Distrito : **AYACUCHO**
Cantera : **CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA** Lugar : **AYACUCHO**
Material : **AGREGADO GRUESO Y FINO** Fecha : **JUNIO DEL 2023**

HUMEDAD, ABSORCIÓN EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL		
IDENTIFICACIÓN	Agregado Grueso	
Peso Húmedo de la muestra (gr)	2,502.86	2,860.56
Peso Seco de la muestra (gr)	2,493.12	2,849.08
Peso del agua en la muestra (gr)	9.74	11.48
Contenido de Humedad (%)	0.39	0.40
Contenido de Humedad (%)		0.40
% de absorción		1.01
Absorción Efectiva (%)		0.62
Humedad Superficial (%)		-
IDENTIFICACIÓN	Agregado Fino	
Peso Húmedo de la muestra (gr)	715.79	980.57
Peso Seco de la muestra (gr)	685.28	943.45
Peso del agua en la muestra (gr)	30.51	37.12
Contenido de Humedad (%)	4.45	3.93
Contenido de Humedad (%)		4.19
% de absorción		2.86
Absorción Efectiva (%)		-
Humedad Superficial (%)		1.33

Nota: La humedad del agregado corresponde al momento del ensayo, esta humedad puede variar en obra por lo que se recomienda hacer las correcciones por humedad de agregados a las dosificaciones del concreto.

PORCENTAJE DE VACIOS		
IDENTIFICACIÓN	Agregado Grueso	Agregado Fino
Peso Unitario Suelto Seco (gr/cm ³)	1,398	1,695
Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm ³)	1,540	1,862
Gravedad Especifica de Masa	2.68	2.70
Peso de los Solidos (gr)	2,677	2,697
Porcentaje de Vacios (%) Agregado suelto	47.8	37.2
Porcentaje de Vacios (%) Agregado varillado	42.5	31.0

	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C. DAVID DE JESUS GUERRA AYALA INGENIERO CIVIL CIP N° 285731 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO
--	---

	GRAVEDAD ESPECIFICA, PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013
 Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER
 Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA
 Material : AGREGADO GRUESO Y FINO

Región/Provin. : AYACUCHO / HUAMANGA
 Distrito : AYACUCHO
 Lugar : AYACUCHO
 Fecha : JUNIO DEL 2023

AGREGADO GRUESO (MTC E 206)			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	PROMEDIO
Peso en el aire de la muestra seca (gr)	2,016.02	2,009.99	
Peso en el aire de la muestra SSS (gr)	2,035.84	2,030.92	
Peso sumergido en agua de la muestra SSS (gr)	1,262.48	1,259.67	
Peso Especifico de masa	2.61	2.61	2.61
Peso Especifico de masa SSS	2.63	2.63	2.63
Peso Especifico aparente	2.68	2.68	2.68
% de Absorción	0.98	1.04	1.01
AGREGADO FINO (MTC E 205)			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	PROMEDIO
Peso al aire de la muestra seca (gr)	486.09	486.12	
Peso del Picnómetro aforado lleno de agua (gr)	643.73	669.80	
Peso del Picnómetro con la muestra y agua (gr)	950.02	976.01	
Peso de la muestra en SSS (gr)	500.00	500.00	
Temperatura del agua en el ensayo	21.00	21.00	
Corrección por temperatura (K)	0.9980	0.9980	
Peso Especifico de masa	2.50	2.50	2.50
Peso Especifico de masa SSS	2.58	2.57	2.58
Peso Especifico aparente	2.70	2.70	2.70
% de Absorción	2.86	2.86	2.86

Porcentaje Retenido en la Malla N°4 (%)	57.21
Porcentaje que pasa la Malla N°4 (%)	42.79
Gravedad especifica de los sólidos (Bulk)	2.56
Gravedad especifica de los sólidos (Aparente)	2.69


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017, MTC E 203)	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"
 Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013 Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA
 Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER Distrito : AYACUCHO
 Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA Lugar : AYACUCHO
 Material : AGREGADO GRUESO Y FINO Fecha : JUNIO DEL 2023

AGREGADO FINO		
PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)		
N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02
A Peso Molde (gr)	2,713.0	2,713.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	7,493.0	7,473.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4,780.0	4,760.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,814.0	2,814.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,699	1,692
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,695	
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO		
N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02
A Peso Molde (gr)	2,713.0	2,713.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	7,958.0	7,949.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,245.0	5,236.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,814.0	2,814.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,864	1,861
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	1,862	
AGREGADO GRUESO		
PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)		
N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02
A Peso Molde (gr)	7,307.0	7,307.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	20,491.0	20,507.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	13,184.0	13,200.0
D Volumen del Molde (cm ³)	9,434.3	9,434.3
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,397	1,399
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,398	
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO		
N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02
A Peso Molde (gr)	7,307.0	7,307.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	21,839.0	21,828.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	14,532.0	14,521.0
D Volumen del Molde (cm ³)	9,434.3	9,434.3
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,540	1,539
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	1,540	


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AWALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



CASAGRANDE
CONSULTORIA Y CONSTRUCCION

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GLOBAL



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER

Distrito : AYACUCHO

Cantera : INDICADA

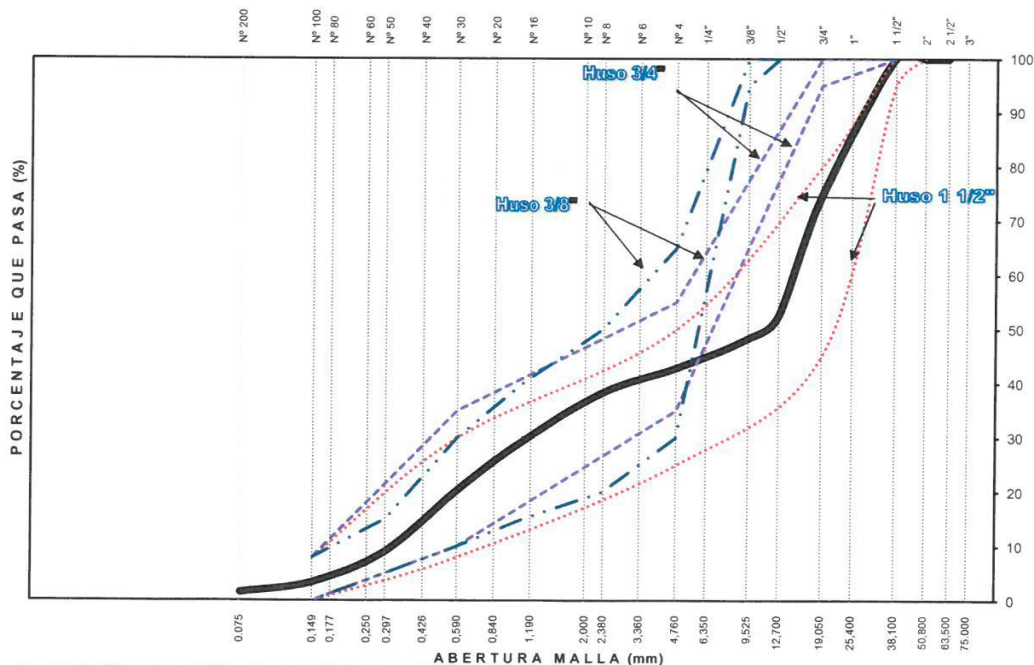
Lugar : AYACUCHO

Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO

Fecha : JUNIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	% PASA (A. GRUESO)	% PASA (A. FINO)	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. HUSO 3/4		DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
										RESULTADOS
	3"	75.000	100.00	100.00	0.0	100.00	-	-	% Grava	57.2
	2 1/2"	63.500	100.00	100.00	0.0	100.00	-	-	% Arena	41.2
	2"	50.800	100.00	100.00	0.0	100.00	-	-	% de Finos	1.6
	1 1/2"	38.100	100.00	100.00	0.0	100.00	100	100	D ₁₀ = D _{60(mm)} =	0.3201
	1"	25.400	100.00	100.00	0.0	100.00	-	-	D _{30(mm)} =	1.1859
	3/4"	19.000	53.32	100.00	25.7	74.33	95	100	U _{60(mm)} =	14.8744
	1/2"	12.700	13.54	100.00	47.6	52.45	-	-	Cu =	46.5
	3/8"	9.500	5.96	100.00	51.7	48.28	-	-	Cc =	0.3
	1/4"	6.350	1.34	97.65	55.3	44.68	-	-	D _{15(mm)} =	0.4384
	N° 4	4.760	1.08	93.78	57.2	42.79	35	55	D _{50(mm)} =	10.8222
	N° 8	2.360	0.92	83.96	61.7	38.29	-	-	D _{85(mm)} =	21.6607
	N° 10	2.000	0.90	79.88	63.6	36.44	-	-	Clasificación SUCS GP	
	N° 16	1.100	0.88	64.08	70.7	29.32	-	-	GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA	
	N° 30	0.590	0.84	44.00	79.7	20.26	10	35	Tamaño Maximo	1"
	N° 40	0.425	0.81	31.30	85.5	14.53	-	-	Tamaño Maximo Nominal	3/4"
	N° 50	0.297	0.79	19.03	91.0	9.00	-	-	Módulo de Fineza	5.34
	N° 100	0.149	0.74	6.64	96.6	3.39	-	-		
	N° 200	0.075	0.68	2.65	98.4	1.57	-	-		
% según analisis del Agregado Global			% del A.G. =		55.0	% del A.F. =		45.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GLOBAL




LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS/ BLOQUE
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.1

SIN ADICION



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.

DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013
 Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER
 Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA
 Material : AGREGADO GRUESO Y FINO

Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA
 Distrito : AYACUCHO
 Lugar : AYACUCHO
 Fecha : JUNIO DEL 2023

ADITIVO

ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO		MARCA : 0	
DENSIDAD (gr/cm3):	1.35	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000
ADITIVO 02: ADITIVO 2		MARCA : -.-	
DENSIDAD (gr/cm3):	1	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	-	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	-	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	-	-

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS							
w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.624	0.352	0.272	0.341	0.282	0.343	0.281
0.50	0.639	0.352	0.287	0.338	0.301	0.351	0.287
280	0.629	0.352	0.277	0.340	0.289	0.346	0.283

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	43.6	56.4
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	44.9	55.1
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	44.1	55.9

METODO DEL AGREGADO GLOBAL	
% del A.G. =	55.0 %
% del A.F. =	45.0 %

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013 Región/Provincia: AYACUCHO / HUAMANGA

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER Distrito : AYACUCHO

Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA Lugar : AYACUCHO

Material : AGREGADO GRUESO Y FINO Fecha : JUNIO DEL 2023

RESUMEN DE MATERIALES SELECCIONADOS SECOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA DISEÑO (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	757.2	918.6	208.0	-	-	2346.0
w/c=0.50	416.0	775.2	940.4	208.0	-	-	2339.6
280	446.4	763.4	926.1	208.0	-	-	2343.8

DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)							
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA DISEÑO (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.00	1.64	1.99	19.1	-	-
Durabilidad	0.50	1.00	1.86	2.26	21.3	-	-
280	Resistencia	1.00	1.71	2.07	19.8	-	-

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA EFECTIVA (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	789.0	922.2	203.5	-	-	2377.0
w/c=0.50	416.0	807.7	944.1	203.4	-	-	2371.3
280	446.4	795.4	929.7	203.5	-	-	2375.0

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HÚMEDO POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)
w/c=0.45	10.88	0.45	0.66	208.0	203.5	-	-
w/c=0.50	9.79	0.46	0.67	208.0	203.4	-	-
280	10.50	0.45	0.66	208.0	203.5	-	-

DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO EN PIES CÚBICOS (C:AF:AG:AGUA:ADITIVOS)							
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	2.1	18.7	-	-
Durabilidad	0.50	1.0	1.6	2.4	20.8	-	-
280	Resistencia	1.0	1.5	2.2	19.4	-	-


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.2

1% FIBRA DE COCO



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVIORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"
Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013 **Región/Provincia:** AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER **Distrito** : AYACUCHO
Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA **Lugar** : AYACUCHO
Material : AGREGADO GRUESO Y FINO **Fecha** : JUNIO DEL 2023

DATOS DE LOS AGREGADOS		
CARACTERÍSTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	: CACHI - LA MODERNA	: CACHI - LA MODERNA
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	: SUB ANGULOSO	ZARANDEADO
PUSG (kg/m ³)	1398	1695
PUCS (kg/m ³)	1540	1862
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.68	2.70
PESO ESPECIFICO	2.68	2.70
ABSORCIÓN (%)	1.01	2.86
HUMEDAD (%)	0.40	4.19
MODULO DE FINEZA	7.35	2.89
TAMAÑO MAXIMO	1 "	--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	--
PUSH (kg/m ³)	1404	1766

DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	: --
TIPO	: PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.12

RESISTENCIA PROMEDIO f _{cr}	
RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²) =	280 f _{cr} = 364 kg/cm ²

ASENTAMIENTO			
MEZCLA SECA	0"-2"		
MEZCLA PLÁSTICA	3"-4"	ASENTAMIENTO	3"-4" MEZCLA PLÁSTICA
MEZCLA FLUIDA	6"-7"		

CONTENIDO DE AIRE			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	CONTENIDO DE AIRE :	2.0 %

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		
ASENTAMIENTO	3"-4"	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA =	208 lt/m ³

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO	DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013 Región/Provincia: AYACUCHO / HUAMANGA
 Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER Distrito : AYACUCHO
 Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA Lugar : AYACUCHO
 Material : AGREGADO GRUESO Y FINO Fecha : JUNIO DEL 2023

ADITIVO

ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO		MARCA : 0	
DENSIDAD (gr/cm3):	1.35	DOSIS (% del peso de cemento) :	1.000
ADITIVO 02 : ADITIVO 2		MARCA : --	
DENSIDAD (gr/cm3):	1	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	0.0034	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	0.0031	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	0.0033	-

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS							
w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.620	0.352	0.269	0.340	0.281	0.341	0.279
0.50	0.636	0.352	0.284	0.336	0.299	0.350	0.286
280	0.626	0.352	0.274	0.338	0.287	0.344	0.282

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	43.3	56.7
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	44.7	55.3
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	43.8	56.2

METODO DEL AGREGADO GLOBAL	
% del A.G. =	55.0 %
% del A.F. =	45.0 %


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
 CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



CASAGRANDE
GEOTECNIA Y CONCRETO

**DISEÑO ANALÍTICO DE
MEZCLA DE CONCRETO
(CONSISTENCIA PLÁSTICA
ASENTAMIENTO de 3" a 4")**



Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER

Distrito : AYACUCHO

Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA

Lugar : AYACUCHO

Material : AGREGADO GRUESO Y FINO

Fecha : JUNIO DEL 2023

RESUMEN DE MATERIALES SELECCIONADOS SECOS POR M3 DE CONCRETO

Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA DISEÑO (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	753.1	913.5	208.0	4,622.2	-	2341.5
w/c=0.50	416.0	771.5	935.8	208.0	4,160.0	-	2335.5
280	446.4	759.4	921.2	208.0	4,463.5	-	2339.4

DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA DISEÑO (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.00	1.63	1.98	19.1	425.0	-
Durabilidad	0.50	1.00	1.85	2.25	21.3	425.0	-
280	Resistencia	1.00	1.70	2.06	19.8	425.0	-

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO

Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA EFECTIVA (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	784.7	917.2	203.6	4,622.2	-	2372.2
w/c=0.50	416.0	803.8	939.6	203.5	4,160.0	-	2367.0
280	446.4	791.2	924.8	203.5	4,463.5	-	2370.4

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HÚMEDO POR M3 DE CONCRETO

Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)
w/c=0.45	10.88	0.44	0.65	208.0	203.6	4,622	-
w/c=0.50	9.79	0.46	0.67	208.0	203.5	4,160	-
280	10.50	0.45	0.66	208.0	203.5	4,464	-

DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO EN PIES CÚBICOS (C:AF:AG:AGUA:ADITIVOS)

f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.0	1.4	2.1	18.7	425	-
Durabilidad	0.50	1.0	1.6	2.4	20.8	425	-
280	Resistencia	1.0	1.5	2.2	19.4	425	-

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.3

2% FIBRA DE COCO



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código	: INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia:	: AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante	: HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito	: AYACUCHO
Cantera	: CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar	: AYACUCHO
Material	: AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha	: JUNIO DEL 2023

ADITIVO			
ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO		MARCA : 0	
DENSIDAD (gr/cm3):	1.35	DOSIS (% del peso de cemento) :	2.000
ADITIVO 02: ADITIVO 2		MARCA : -	
DENSIDAD (gr/cm3):	1	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	0.0068	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	0.0062	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	0.0066	-

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS							
w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.617	0.352	0.265	0.338	0.279	0.339	0.278
0.50	0.633	0.352	0.281	0.335	0.298	0.348	0.285
280	0.622	0.352	0.271	0.337	0.286	0.342	0.280

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	43.0	57.0
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	44.4	55.6
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	43.5	56.5

METODO DEL AGREGADO GLOBAL	
% del A.G. =	55.0 %
% del A.F. =	45.0 %


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.4

3% FIBRA DE COCO



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código	: INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia:	: AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante	: HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito	: AYACUCHO
Cantera	: CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar	: AYACUCHO
Material	: AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha	: JUNIO DEL 2023

ADITIVO			
ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO		MARCA : 0	
DENSIDAD (gr/cm3):	1.35	DOSIS (% del peso de cemento) :	3.000
ADITIVO 02: ADITIVO 2		MARCA : -.-	
DENSIDAD (gr/cm3):	1	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	0.0103	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	0.0092	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	0.0099	-


SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS							
w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.614	0.352	0.262	0.336	0.278	0.337	0.276
0.50	0.629	0.352	0.278	0.333	0.297	0.346	0.283
280	0.619	0.352	0.267	0.335	0.284	0.340	0.279

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	42.7	57.3
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	44.1	55.9
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	43.2	56.8

METODO DEL AGREGADO GLOBAL		
% del A.G. =	55.0 %	
% del A.F. =	45.0 %	


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")	
---	---	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013 Región/Provincia: AYACUCHO / HUAMANGA

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER Distrito : AYACUCHO

Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA Lugar : AYACUCHO

Material : AGREGADO GRUESO Y FINO Fecha : JUNIO DEL 2023

RESUMEN DE MATERIALES SELECCIONADOS SECOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA DISEÑO (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	744.8	903.4	208.0	13,866.7	-	2332.3
w/c=0.50	416.0	764.0	926.8	208.0	12,480.0	-	2327.3
280	446.4	751.4	911.5	208.0	13,390.6	-	2330.6

DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)							
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA DISEÑO (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.00	1.61	1.95	19.1	1,275.0	-
Durabilidad	0.50	1.00	1.84	2.23	21.3	1,275.0	-
280	Resistencia	1.00	1.68	2.04	19.8	1,275.0	-

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA EFECTIVA (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	776.0	907.0	203.6	13,866.7	-	2362.7
w/c=0.50	416.0	796.0	930.5	203.5	12,480.0	-	2358.5
280	446.4	782.9	915.1	203.6	13,390.6	-	2361.3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HÚMEDO POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)
w/c=0.45	10.88	0.44	0.65	208.0	203.6	13,867	-
w/c=0.50	9.79	0.45	0.66	208.0	203.5	12,480	-
280	10.50	0.44	0.65	208.0	203.6	13,391	-

DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO EN PIES CÚBICOS (C:AF:AG:AGUA:ADITIVOS)							
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.0	1.4	2.1	18.7	1,275	-
Durabilidad	0.50	1.0	1.6	2.4	20.8	1,275	-
280	Resistencia	1.0	1.5	2.2	19.4	1,275	-


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.5

4% FIBRA DE COCO



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia: AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito : AYACUCHO
Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar : AYACUCHO
Material : AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha : JUNIO DEL 2023

DATOS DE LOS AGREGADOS		
CARACTERÍSTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	: CACHI - LA MODERNA	: CACHI - LA MODERNA
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	: SUB ANGULOSO	ZARANDEADO
PUSS (kg/m3)	1398	1695
PUCS (kg/m3)	1540	1862
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.68	2.70
PESO ESPECIFICO	2.68	2.70
ABSORCIÓN (%)	1.01	2.86
HUMEDAD (%)	0.40	4.19
MODULO DE FINEZA	7.35	2.89
TAMAÑO MAXIMO	1 "	--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	--
PUSH (kg/m3)	1404	1766

DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	: --
TIPO	: PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.12

RESISTENCIA PROMEDIO f'cr	
RESISTENCIA DE DISEÑO f'c (kg/cm2) =	280
f'cr =	364 kg/cm2

ASENTAMIENTO	
MEZCLA SECA	0"-2"
MEZCLA PLÁSTICA	3"-4" ASENTAMIENTO 3"-4" MEZCLA PLÁSTICA
MEZCLA FLUIDA	6"-7"

CONTENIDO DE AIRE	
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 " CONTENIDO DE AIRE : 2.0 %

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA	
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "
ASENTAMIENTO	3"-4" VOLUMEN UNITARIO DE AGUA = 208 lt/m3


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito : AYACUCHO
Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar : AYACUCHO
Material : AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha : JUNIO DEL 2023

ADITIVO

ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO		MARCA : 0	
DENSIDAD (gr/cm3):	1.35	DOSIS (% del peso de cemento) :	4.000
ADITIVO 02 : ADITIVO 2		MARCA : --	
DENSIDAD (gr/cm3):	1	DOSIS (% del peso de cemento) :	0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	0.0137	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	0.0123	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	0.0132	-

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS							
w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.610	0.352	0.258	0.334	0.276	0.336	0.275
0.50	0.626	0.352	0.275	0.331	0.295	0.344	0.282
280	0.616	0.352	0.264	0.333	0.283	0.339	0.277

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	42.4	57.6
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	43.8	56.2
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	42.9	57.1

METODO DEL AGREGADO GLOBAL	
% del A.G. =	55.0 %
% del A.F. =	45.0 %


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.6

5% FIBRA DE COCO



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.

DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO	DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")	 
--	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código	: INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia	: AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante	: HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito	: AYACUCHO
Cantera	: CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar	: AYACUCHO
Material	: AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha	: JUNIO DEL 2023

DATOS DE LOS AGREGADOS			
CARACTERÍSTICA	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO
CANTERA	: CACHI - LA MODERNA		: CACHI - LA MODERNA
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA		: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	: SUB ANGULOSO		ZARANDEADO
PUS (kg/m3)	1398		1695
PUCS (kg/m3)	1540		1862
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.68		2.70
PESO ESPECIFICO	2.68		2.70
ABSORCIÓN (%)	1.01		2.86
HUMEDAD (%)	0.40		4.19
MODULO DE FINEZA	7.35		2.89
TAMAÑO MAXIMO	1 "		--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		--
PUSH (kg/m3)	1404		1766

DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	: -.-
TIPO	: PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.12

RESISTENCIA PROMEDIO f'cr			
RESISTENCIA DE DISEÑO f'c (kg/cm2) =	280	f'cr =	364 kg/cm2


ASENTAMIENTO			
MEZCLA SECA	0"-2"		
MEZCLA PLÁSTICA	3"-4"	ASENTAMIENTO	3"-4" MEZCLA PLÁSTICA
MEZCLA FLUIDA	6"-7"		

CONTENIDO DE AIRE			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	CONTENIDO DE AIRE :	2.0 %

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		
ASENTAMIENTO	3"-4"	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA =	208 lt/m3



**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
 CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")	
---	---	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito : AYACUCHO
Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar : AYACUCHO
Material : AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha : JUNIO DEL 2023

ADITIVO

ADITIVO 01 : FIBRA DE COCO MARCA : 0
 DENSIDAD (gr/cm3): 1.35 DOSIS (% del peso de cemento) : 5.000

ADITIVO 02 : ADITIVO 2 MARCA : --
 DENSIDAD (gr/cm3): 1 DOSIS (% del peso de cemento) : 0.000

RELACIÓN AGUA/CEMENTO W/C - CEMENTO - ADITIVOS							
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	AGUA (lt/m3)	CEMENTO (kg/m3)	VOLUMEN ABS. CEM. (m3)	VOL. ABS. FIBRA DE COCO (m3)	VOL. ABS. ADITIVO 2 (m3)
	Durabilidad	0.45	208	462.2	0.1481	0.0171	-
	Durabilidad	0.50	208	416.0	0.1333	0.0154	-
280	364	0.47	208	446.4	0.1431	0.0165	-

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS


w/c o f'c (kg/cm2)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m3)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m3)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m3)
0.45	0.607	0.352	0.255	0.332	0.275	0.334	0.273
0.50	0.623	0.352	0.272	0.330	0.294	0.343	0.280
280	0.612	0.352	0.261	0.331	0.281	0.337	0.276

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.611
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 2.89
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS m					METODO DEL ACI		
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)	Durabilidad / f'c (kg/cm2)	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.88	5.33	45.3	54.7	w/c=0.45	42.0	58.0
w/c=0.50	9.79	5.25	47.1	52.9	w/c=0.50	43.6	56.4
280	10.50	5.30	45.9	54.1	280	42.6	57.4

METODO DEL AGREGADO GLOBAL	
% del A.G. =	55.0 %
% del A.F. =	45.0 %


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCIÓN S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

 <p>CASAGRANDE GEOTECNIA Y CONCRETO</p>	<p>DISEÑO ANALÍTICO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA ASENTAMIENTO de 3" a 4")</p>	
---	--	---

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVIORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013	Región/Provincia : AYACUCHO / HUAMANGA
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Distrito : AYACUCHO
Cantera : CACHI - LA MODERNA: CACHI - LA MODERNA	Lugar : AYACUCHO
Material : AGREGADO GRUESO Y FINO	Fecha : JUNIO DEL 2023

RESUMEN DE MATERIALES SELECCIONADOS SECOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA DISEÑO (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	736.5	893.4	208.0	23,111.1	-	2323.2
w/c=0.50	416.0	756.5	917.7	208.0	20,800.0	-	2319.0
280	446.4	743.3	901.7	208.0	22,317.6	-	2321.7

DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)							
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA DISEÑO (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.00	1.59	1.93	19.1	2,125.0	-
Durabilidad	0.50	1.00	1.82	2.21	21.3	2,125.0	-
280	Resistencia	1.00	1.67	2.02	19.8	2,125.0	-

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA EFECTIVA (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)	TOTAL (kg/m3)
w/c=0.45	462.2	767.3	896.9	203.7	23,111.1	-	2353.2
w/c=0.50	416.0	788.2	921.3	203.5	20,800.0	-	2349.9
280	446.4	774.5	905.3	203.6	22,317.6	-	2352.1

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HÚMEDO POR M3 DE CONCRETO							
Durabilidad / f'c (kg/cm2)	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)	FIBRA DE COCO (gr)	ADITIVO 2 (gr)
w/c=0.45	10.88	0.43	0.64	208.0	203.7	23,111	-
w/c=0.50	9.79	0.45	0.66	208.0	203.5	20,800	-
280	10.50	0.44	0.64	208.0	203.6	22,318	-

DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO EN PIES CÚBICOS (C:AF:AG:AGUA:ADITIVOS)							
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)	FIBRA DE COCO (gr)/bls	ADITIVO 2 (gr)/bls
Durabilidad	0.45	1.0	1.4	2.1	18.7	2,125	-
Durabilidad	0.50	1.0	1.6	2.4	20.8	2,125	-
280	Resistencia	1.0	1.5	2.2	19.4	2,125	-


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA

Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA

Cemento : -,- : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO

Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 0% DE FIBRA DE COCO	1	2358.2	24.1	3 3/4	4 1/4	1.2	9

NOTA:


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AVALA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.E. N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA

Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA

Cemento : -,- : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO

Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 1% DE FIBRA DE COCO	1	2344.2	23.5	4	4 1/4	1.2	9

NOTA:


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AVALA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.E. N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"
 Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013
 Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA
 Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA
 Cemento : - : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO

Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 2% DE FIBRA DE COCO	1	2312.9	22.7	3	3 1/2	1.1	9

NOTA:


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AZALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"
 Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013
 Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA
 Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA
 Cemento : - : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO

Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 3% DE FIBRA DE COCO	1	2311.1	21.6	3 3/4	3	1.1	9

NOTA:


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AZALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA

Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA

Cemento : -- : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO							
Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 5% DE FIBRA DE COCO	1	2301.7	21.7	4	4 1/4	1.0	9

NOTA:


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AZALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 285731
 Áreas: GEOTECNIA Y CONCRETO

MEZCLAS DE PRUEBA DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO)

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Código : INFORME N° 001-2023/CG-CON-23-O-013

Cantera AG : CACHI - LA MODERNA : PIEDRA CHANCADA

Cantera AF : CACHI - LA MODERNA : ARENA ZARANDEADA

Cemento : -- : PORTLAND TIPO I Aditivos: FIBRA DE COCO

ENSAYOS EN TANDAS DEL CONCRETO							
Nombre	(W/C)/f _c	P.U. Concreto Fresco (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Slump (")		% Aire total	Nro de testigos
CON 4% DE FIBRA DE COCO	1	2302.7	25.1	4 1/4	3 1/4	1.1	9

NOTA:


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AZALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 285731
 Áreas: GEOTECNIA Y CONCRETO



CASAGRANDE
GEOTECNIA Y CONCRETO



**ENSAYO DE POROSIDAD,
ABSORCIÓN, COEFICIENTE DE
PERMEABILIDAD DEL CONCRETO
(ASTM 642 / NTP 339.187)**

INF. N° 002-2023/CG-CON-23-O-013

PROYECTO:

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE
COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y
RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-
2023”

SOLICITANTE:

HUAMANI PRADO, PETHER

FECHA:

JULIO DEL 2023



ANEXO 1.1

ENSAYOS DE ABSORCION Y POROSIDAD



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID M. ROJAS GUERRA AVALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	DETERMINACION DE LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y POROSIDAD EN EL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C-642)	

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Trazabilidad : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-13

Región/Provinc. : AYACUCHO

Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER

Provincia : HUAMANGA

Exploración : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Distrito : AYACUCHO

Fecha : JULIO DEL 2023

Lugar : AYACUCHO

DETERMINACIÓN DE ABSORCION, DENSIDAD Y POROSIDAD				
DESCRIPCIÓN		Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
PARTE DE PROBETA - (P-1 CON 0% FIBRA DE COCO)		M1	M2	M3
MASA SECA AL HORNO	Nº	1,026.00	1,048.25	1,044.89
MASA SATURADA DESPUES DE INMERSION EN EL AGUA	gr	1,104.06	1,120.06	1,119.06
MASA SATURADA DESPUES DE EBULLICION EN EL AGUA	gr	1,107.79	1,125.72	1,121.02
MASA SUMERGIDA APARENTE	gr	586.85	601.17	597.85
ABSORCION DESPUES DE INMERSION Y EBULLICION (%)		7.97	7.39	7.29
PROMEDIO (%)		7.55		
DENSIDAD DEL CONCRETO (gr/cm3)		2.34	2.34	2.34
PROMEDIO (%)		2.34		
VOLUMEN DE ESPACIO DE POROS (%)		15.70	14.77	14.55
PROMEDIO (%)		15.01		


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AVALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

Proyecto : 'INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023'

Trazabilidad	: INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-13	Región/Provinc.	: AYACUCHO
Solicitante	: HUAMANI PRADO, PETHER	Provincia	: HUAMANGA
Exploración	: TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	Distrito	: AYACUCHO
Fecha	: JULIO DEL 2023	Lugar	: AYACUCHO

DETERMINACIÓN DE ABSORCION, DENSIDAD Y POROSIDAD				
DESCRIPCIÓN		Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
PARTE DE PROBETA - (P-1 CON 1.0% FIBRA DE COCO)				
		M1	M2	M3
MASA SECA AL HORNO	Nº	1,049.25	1,059.55	1,067.20
MASA SATURADA DESPUES DE INMERSION EN EL AGUA	gr	1,121.06	1,132.36	1,124.26
MASA SATURADA DESPUES DE EBULLICION EN EL AGUA	gr	1,123.92	1,137.02	1,139.26
MASA SUMERGIDA APARENTE	gr	597.02	616.07	618.20
ABSORCION DESPUES DE INMERSION Y EBULLICION (%)		7.12	7.31	6.75
PROMEDIO (%)		7.06		
DENSIDAD DEL CONCRETO (gr/cm3)		2.32	2.39	2.38
PROMEDIO (%)		2.36		
VOLUMEN DE ESPACIO DE POROS (%)		14.17	14.87	13.83
PROMEDIO (%)		14.29		


**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Trazabilidad : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-13	Región/Provinc. : AYACUCHO
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Provincia : HUAMANGA
Exploración : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	Distrito : AYACUCHO
Fecha : JULIO DEL 2023	Lugar : AYACUCHO

DETERMINACIÓN DE ABSORCIÓN, DENSIDAD Y POROSIDAD				
DESCRIPCIÓN	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03	
PARTE DE PROBETA - (P-1 CON 4.00% FIBRA DE COCO)	M1	M2	M3	
MASA SECA AL HORNO N°	1,048.74	1,063.48	1,039.19	
MASA SATURADA DESPUES DE INMERSION EN EL AGUA gr	1,119.99	1,140.13	1,120.35	
MASA SATURADA DESPUES DE EBULLICION EN EL AGUA gr	1,133.09	1,153.23	1,133.45	
MASA SUMERGIDA APARENTE gr	601.52	603.77	600.44	
ABSORCION DESPUES DE INMERSION Y EBULLICION (%)	8.04	8.44	9.07	
PROMEDIO (%)	8.52			
DENSIDAD DEL CONCRETO (gr/cm3)	2.35	2.31	2.37	
PROMEDIO (%)	2.34			
VOLUMEN DE ESPACIO DE POROS (%)	15.87	16.33	17.68	
PROMEDIO (%)	16.63			



**CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.**

 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

Trazabilidad : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-13	Región/Provinc. : AYACUCHO	
Solicitante : HUAMANI PRADO, PETHER	Provincia : HUAMANGA	
Exploración : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	Distrito : AYACUCHO	
Fecha : JULIO DEL 2023	Lugar : AYACUCHO	

DETERMINACIÓN DE ABSORCION, DENSIDAD Y POROSIDAD				
DESCRIPCIÓN		Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
PARTE DE PROBETA - (P-1 CON 5.00% FIBRA DE COCO)				
MASA SECA AL HORNO	Nº	1,029.96	1,032.00	1,042.00
MASA SATURADA DESPUES DE INMERSION EN EL AGUA	gr	1,094.20	1,102.00	1,109.00
MASA SATURADA DESPUES DE EBULLICION EN EL AGUA	gr	1,108.55	1,117.12	1,121.50
MASA SUMERGIDA APARENTE	gr	594.00	590.00	604.50
ABSORCION DESPUES DE INMERSION Y EBULLICION (%)		7.63	8.25	7.63
PROMEDIO (%)		7.84		
DENSIDAD DEL CONCRETO (gr/cm3)		2.36	2.33	2.38
PROMEDIO (%)		2.36		
VOLUMEN DE ESPACIO DE POROS (%)		15.27	16.15	15.38
PROMEDIO (%)		15.60		


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ANEXO 1.2

ENSAYO DE PERMEABILIDAD



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESÚS GUERRA AJALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS: GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-013
 SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
 MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
 PROVINCIA : HUAMANGA
 DISTRITO : AYACUCHO
 LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Prof: PROFUNDIDAD DE PENETRACION MEDIA	V: POROSIDAD DETERMINADA POR ASTM C 642	T: HORAS	H: COLUMNA DE AGUA	K COEF. DE PERMEABILIDAD	K COEF. DE PERMEABILIDAD (PROM)
					(m)	%	(s)	m	m/s	(cm/s)
1	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0077	0.1554	345600	50	26.66E-14	24.93E-14
2	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0082	0.1428	345600	50	27.92E-14	
3	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0069	0.1467	345800	50	20.21E-14	
4	M-2 CON 1.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0073	0.1417	345600	50	21.85E-14	24.22E-14
5	M-2 CON 1.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0087	0.1503	345600	50	32.92E-14	
6	M-2 CON 1.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0067	0.1378	345600	50	17.90E-14	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA ABALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL CONCRETO BASADO EN LA PROFUNDIDAD DE PENETRACION



Página: 2 de 3

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Prof:PROFUNDIDAD DE PENETRACION MEDIA	V:POROSIDAD DETERMINADA POR ASTM C 642	T:HORAS	H:COLUMNA DE AGUA	K COEF. DE PERMEABILIDAD	K COEF. DE PERMEABILIDAD(PROM)
					(m)	%	(s)	m	m/s	(cm/s)
7	M-3 CON 2.00% FIBRA DECOCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0077	0.1374	345,600.00	50.00	23.57E-14	20.16E-14
8	M-3 CON 2.00% FIBRA DECOCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0076	0.1318	345,600.00	50.00	22.03E-14	
9	M-3 CON 2.00% FIBRA DECOCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0061	0.1381	345,600.00	50.00	14.87E-14	
10	M-4 CON 3.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0082	0.1429	345,600.00	50.00	27.80E-14	25.70E-14
11	M-4 CON 3.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0079	0.1531	345,600.00	50.00	27.65E-14	
12	M-4 CON 3.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0072	0.1443	345,600.00	50.00	21.65E-14	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AVILA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285734
AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVIORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 002-2023/CG-CON-23-O-013

REGIÓN : AYACUCHO

SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER

PROVINCIA : HUAMANGA

MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

DISTRITO : AYACUCHO

FECHA : JULIO DEL 2023

LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	Prof:PROFUNDIDAD DE PENETRACION MEDIA	V:POROSIDAD DETERMINADA POR ASTM C 642	T:HORAS	H:COLUMNA DE AGUA	K COEF. DE PERMEABILIDAD	K COEF. DE PERMEABILIDAD (PROM)
					(m)	%	(s)	m	m/s	(cm/s)
13	M-5 CON 4.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0085	0.1490	345,600.00	50.00	31.15E-14	26.88E-14
14	M-5 CON 4.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0066	0.1620	345,600.00	50.00	20.42E-14	
15	M-5 CON 4.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0079	0.1610	345,600.00	50.00	29.07E-14	
16	M-6 CON 5.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0077	0.1587	345,600.00	50.00	27.23E-14	33.05E-14
17	M-6 CON 5.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0092	0.1633	345,600.00	50.00	39.99E-14	
18	M-6 CON 5.00% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	0.0079	0.1768	345,600.00	50.00	31.93E-14	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.


CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN SIMPLE DEL
CONCRETO**

(NTP 339.034 / MTC E 704)

INF. N° 003-2023/CG-CON-23-O-013

PROYECTO:

"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE
COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y
RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA
RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-
2023"

SOLICITANTE:

HUAMANI PRADO, PETHER

FECHA:

JULIO DEL 2023



CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
(NTP 339.034 / MTC E 704)**



Página 1 de 9

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN fc (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO fc (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO fc (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
1	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.12	304.60	12,753	2.334	410.41	233.49	242.2	280.00	83	87
2	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	149.27	301.95	12,341	2.336	421.87	245.99		280.00	88	
3	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	150.52	300.20	12,518	2.343	431.06	247.19		280.00	88	
4	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	149.22	300.35	12,331	2.348	472.19	275.51	279.0	280.00	98	100
5	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	151.57	300.45	12,635	2.331	498.12	281.70		280.00	101	
6	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	150.02	299.60	12,429	2.347	484.61	279.76		280.00	100	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECÍMEN f_c (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f_c (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
7	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.02	300.35	12,527	2.360	531.97	307.09	293.1	280.00	110	105
8	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.27	299.40	12,557	2.365	489.69	281.75		280.00	101	
9	M-1 CON 0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	149.62	302.90	12,567	2.360	500.55	290.50		280.00	104	
10	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.77	300.60	12,652	2.327	465.91	262.79	261.1	280.00	94	93
11	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	150.42	300.50	12,488	2.339	450.66	258.77		280.00	92	
12	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	150.47	300.55	12,364	2.313	456.23	261.80		280.00	93	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
(NTP 339.034 / MTC E 704)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN f _c (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f _c (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
13	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	150.57	304.00	12,659	2.339	554.38	317.70	302.7	280.00	113	108
14	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	150.72	302.95	12,651	2.341	505.96	289.37		280.00	103	
15	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	151.37	302.65	12,819	2.354	531.11	301.15		280.00	108	
16	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.42	300.75	12,644	2.366	594.80	341.54	336.7	280.00	122	120
17	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.37	307.85	12,905	2.360	577.61	331.89		280.00	119	
18	M-2 CON 1.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.57	308.70	12,991	2.363	587.60	336.74		280.00	120	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO
(NTP 339.034 / MTC E 704)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN f _c (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f _c (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
19	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.67	304.15	12,739	2.318	456.27	257.70	270.9	280.00	92	97
20	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.62	301.60	12,771	2.345	489.21	276.48		280.00	99	
21	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.47	304.20	12,765	2.329	491.96	278.59		280.00	99	
22	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	153.72	305.40	13,340	2.354	607.45	333.99	340.0	280.00	119	121
23	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	151.08	309.20	13,046	2.354	613.21	349.06		280.00	125	
24	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	152.07	302.71	12,773	2.323	599.50	336.81		280.00	120	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013	REGIÓN : AYACUCHO
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER	PROVINCIA : HUAMANGA
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	DISTRITO : AYACUCHO
FECHA : JULIO DEL 2023	LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN fc (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO fc (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
25	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.28	302.75	12.961	2.382	622.70	353.53	351.8	270.00	131	127
26	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.27	304.35	12.834	2.346	641.00	363.95		280.00	130	
27	M-3 CON 2.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.77	305.40	13.138	2.378	599.20	337.98		280.00	121	
28	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	152.77	306.30	13.080	2.330	539.26	300.20	304.2	280.00	107	109
29	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	152.32	303.70	12.881	2.328	548.03	306.88		280.00	110	
30	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.77	303.65	12.875	2.344	541.56	305.47		280.00	109	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013	REGIÓN : AYACUCHO
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER	PROVINCIA : HUAMANGA
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	DISTRITO : AYACUCHO
FECHA : JULIO DEL 2023	LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN fc (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO fc (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
31	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	151.92	305.05	12.989	2.349	617.81	347.78	330.2	280.00	124	118
32	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	151.62	302.30	12.858	2.356	607.38	343.26		280.00	123	
33	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	152.92	306.20	13.134	2.335	539.29	299.63		280.00	107	
34	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.32	308.25	13.009	2.347	666.89	378.40	374.9	280.00	135	134
35	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	152.17	307.55	13.088	2.340	657.97	369.17		280.00	132	
36	M-4 CON 3.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.67	303.00	12.978	2.371	667.57	377.04		280.00	135	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (NTP 339.034 / MTC E 704)											
	Pagina 7 de 9											

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
 SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
 MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
 PROVINCIA : HUAMANGA
 DISTRITO : AYACUCHO
 LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN f _c (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f _c (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
37	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.87	305.95	12,817	2.313	479.41	270.05	277.7	280.00	96	99
38	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	150.97	301.80	12,637	2.339	511.92	291.81		280.00	104	
39	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.02	302.00	12,667	2.341	476.05	271.18		280.00	97	
40	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	152.37	304.05	12,910	2.329	571.73	319.95	325.8	280.00	114	116
41	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	152.37	304.05	12,964	2.338	579.41	324.25		280.00	116	
42	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	152.37	304.05	12,907	2.328	595.60	333.30		280.00	119	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (NTP 339.034 / MTC E 704)											
	Pagina 8 de 9											

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
 SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
 MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
 PROVINCIA : HUAMANGA
 DISTRITO : AYACUCHO
 LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPECIMEN f _c (Kg/cm2)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f _c (Kg/cm2)	RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm2)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
43	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	152.37	304.05	12,983	2.342	614.89	344.10	347.2	280.00	123	124
44	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.39	305.31	13,080	2.380	607.70	344.52		280.00	123	
45	M-5 CON 4.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	151.27	302.20	12,843	2.365	621.88	353.09		280.00	126	
46	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	151.47	303.50	12,777	2.336	437.98	248.02	256.3	280.00	89	92
47	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	152.77	304.25	13,163	2.360	458.88	255.45		280.00	91	
48	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	10/06/2023	7	149.47	302.20	12,387	2.336	456.68	265.58		280.00	95	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.


 CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 285731
 AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023"

CÓDIGO : INFORME N° 003-2023/CG-CON-23-O-013
SOLICITA : HUAMANI PRADO, PETHER
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
FECHA : JULIO DEL 2023

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : AYACUCHO
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (g)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m ³)	FUERZA (KN)	RESISTENCIA DEL ESPÉCIMEN f _c (Kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA ENSAYO f _c (Kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO F _c (Kg/cm ²)	% RESIST. TESTIGO	% RESIST. DEL ENSAYO
49	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	150.42	303.20	12.605	2.339	471.73	270.87	277.8	280.00	97	99
50	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	149.22	302.25	12.259	2.319	471.99	275.40		280.00	98	
51	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	17/06/2023	14	154.53	303.61	13.236	2.325	527.64	287.10		280.00	103	
52	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	153.97	308.15	13.510	2.355	544.92	298.64	298.6	280.00	107	107
53	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	154.58	309.18	13.641	2.351	547.66	297.80		280.00	106	
54	M-6 CON 5.0% FIBRA DE COCO	03/06/2023	01/07/2023	28	150.72	306.71	12.962	2.369	523.49	299.40		280.00	107	

NOTA : Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados en el laboratorio.

ANEXO 02

CERTIFICADOS DE CALIBRACION



CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AVALA
INGENIERO CIVIL
CTP Nº 285733
AREA: GEOTECNIA Y CONCRETO

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-22933-003 RO

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	OHAUS	
Modelo <i>Model</i>	PAJ4102	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	B640110613	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	BLZ - 004	
Carga Máxima <i>Maximum load</i>	4100 g	
Solicitante <i>Customer</i>	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION SAC	
Dirección <i>Address</i>	Jr. Quinua 570	
Ciudad <i>City</i>	HUAMANGA - AYACUCHO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2023 - 03 - 06	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023 - 03 - 19	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	
<p><i>Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, insofar as it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.</i></p>		

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tscg. Francisco Durán Romero
Metrológico Laboratorio de Metrología



CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE ROSA GUERRA AVILA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

laboratorio de Metrología | C/ 18 41028 T2 | PRR, S7 | (1) 745-2020 - (1) 742-1242 | labmetrologia@pinzuar.com.pe | WWW.PINZUAR.COM.CO



DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	B640110613
Identificación Interna	BLZ - 004
Resolución	0,01 g
Intervalo Calibrado	1 g a 4100 g
Instrumentos de Referencia	Pesas cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-20845-002 PINZUAR /CAP-401-20 WR Laboratorios

Documento de Referencia Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4, 5, 6, 7, Apéndices A, B, C, D, E y F.

En la tabla 1 se encuentra el resultado obtenido para el ensayo de errores de exactitud que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.
Resultados del ensayo de exactitud

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ±g	k ¹ , p=95,45%
1,000	1,00	1,00	0,000	0,000	0,014	2,12
100,000	99,99	99,99	-0,010	-0,010	0,014	2,11
500,000	500,00	500,01	0,000	0,010	0,015	2,06
1 000,000	1 000,00	1 000,01	0,000	0,010	0,019	2,03
1 500,000	1 499,99	1 499,99	-0,010	-0,010	0,023	2,02
1 999,997	2 000,00	2 000,01	0,003	0,013	0,029	2,01
2 499,997	2 500,00	2 500,01	0,003	0,013	0,034	2,01
2 999,997	3 000,01	3 000,01	0,013	0,013	0,040	2,01
3 499,997	3 500,00	3 500,00	0,003	0,003	0,046	2,01
4 099,994	4 100,01	4 100,01	0,016	0,016	0,054	2,01

Error vs. Carga



Figura 1. Gráfico para el ensayo de error de indicación.

¹ Factor de cobertura
LMPO24-F-01 R7.2

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA ANALA
INGENIERO CIVIL
CIP No. 285233
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 11 #1131-75 | PBX: 57 (1) 743 4826 - 3174203640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.
Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga 1400 g		
Posición	Indicación del Instrumento	Diferencia Respecto al Centro
—	g	g
1	1399,99	—
2	1399,99	0,00
3	1400,02	0,03
4	1400,00	0,01
5	1399,99	0,00
Diferencia máxima respecto al centro		0,03

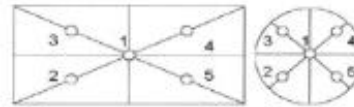


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.
Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

Cantidad de Repeticiones	Valor Nominal de las Cargas	
	2050 g	4100 g
	Indicación del Instrumento	Indicación del Instrumento
1	2050,00	4100,01
2	2049,99	4100,01
3	2049,99	4100,00
4	2050,00	4100,00
5	2050,00	4100,01
6	2050,00	4100,00
7	2050,00	4100,00
8	2050,00	4100,01
9	2049,99	4100,00
10	2050,00	4100,01
Desviación Estándar	0,004 g	0,006 g

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue Laboratorio, INGEOTECON CONTRATISTAS Y EJECUTORES E.I.R.L.; Huamanga - Ayacucho. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	18,0 °C	Temperatura Mínima:	17,0 °C
Humedad Máxima:	50 % HR	Humedad Mínima:	49 % HR
Presión Barométrica Máxima:	1000,2 hPa	Presión Barométrica Mínima:	1000,0 hPa

LM-PC-24-F-01-07.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

direccion@pinzuar.com.co | 314 4713573 | 3196 87 03 745 4555 - 317 0335831 | direccion@pinzuar.com.co | WWW.PINZUARCOMCO



INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura 'k' y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura R , y también obtener su incertidumbre expandida U_p .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde R es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{Corregida}} = R - E_{\text{Aprox}} \quad E_{\text{Aprox}} = 7,63 \text{ E-}07 \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar.

$$u^2(W) = 4,44 \text{ E-}05 + 2,46 \text{ E-}09 \cdot R^2$$

Incetidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_p = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor $k = 2$, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/igc-01/V.00.2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesaje de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



OBSERVACIONES

1. Se usó la coma como separador decimal.
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Se adjunta la estampilla de calibración No. **M-22933-003**



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas
Calibration Certificate - Mass and Weighing instruments Laboratory

M-22933-001 R0

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</p> <p>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</p> <p>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	OHAUS	
Modelo <i>Model</i>	AXB201/E	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	B644227517	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	BLZ - 005	
Carga Máxima <i>Maximum load</i>	8200 g	
Solicitante <i>Customer</i>	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	
Dirección <i>Address</i>	Jr. Quinoa 570	
Ciudad <i>City</i>	HUAMANGA - AYACUCHO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2023 - 03 - 05	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023 - 03 - 19	

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos
Number of pages of the certificate and documents attached

04

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporcionar la seguridad que las partes del certificado no se vean de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Francisco Durán Romero
Métrlogo Laboratorio de Metrología

04/03/2023 11:33



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18, Av. 1308 72 I Pk. 57 Cl. 745 0555 | 3172231040 | contacto@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO



DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	B644227517
Identificación Interna	BLZ - 006
Resolución	0,1 g
Intervalo Calibrado	1 g a 8200 g
Instrumentos de Referencia	Pesas cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-20845-002 PINZUAR /CAP-401-20 WR Laboratorios
Documento de Referencia	Guía SIM MWG7:igo-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4.5.6.7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentra el resultado obtenido para el ensayo de errores de exactitud que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.

Resultados del ensayo de exactitud

Carga	Indicación Ascendente	Indicación Descendente	Error Ascendente	Error Descendente	Incertidumbre Expandida	$k^1, \mu=95,45\%$
g	g	g	g	g	g	—
1,00	1,0	1,0	0,00	0,00	0,14	2,12
500,00	500,0	500,0	0,00	0,00	0,14	2,11
1 000,00	1 000,0	1 000,0	0,00	0,00	0,14	2,11
2 000,00	2 000,0	2 000,0	0,00	0,00	0,15	2,10
3 000,00	3 000,0	3 000,0	0,00	0,00	0,15	2,08
3 999,99	4 000,0	4 000,0	0,01	0,01	0,16	2,06
5 000,00	5 000,0	5 000,0	0,00	0,00	0,17	2,05
6 000,00	6 000,0	6 000,0	0,00	0,00	0,19	2,03
7 000,00	7 000,0	7 000,0	0,00	0,00	0,20	2,03
8 200,00	8 200,1	8 200,0	0,10	0,00	0,22	2,02

Error vs. Carga

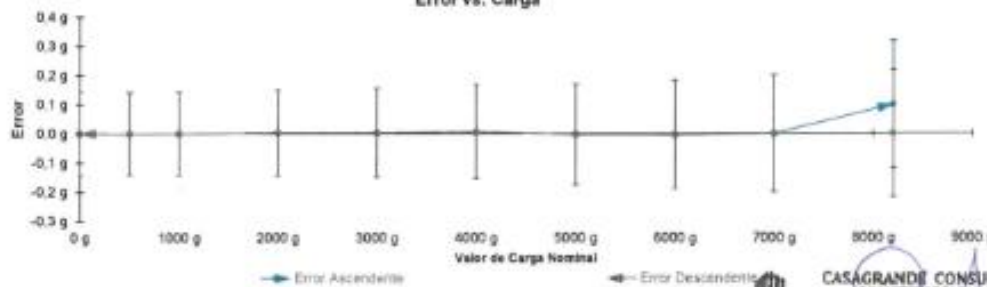


Figura 1. Gráfica para el ensayo de error de indicación.

¹ Factor de cobertura
UMPO-24-F-01: R7.9

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AVILA
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 285731
ÁREAS: GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: C/ P. #1038-72 - 4964 - 57-111-745-2055 - 3174233642 | info@metrolabpinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.

Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga 2800 g		
Posición	Indicación del Instrumento	Diferencia Respecto al Centro
—	g	g
1	2 800,0	—
2	2 800,0	0,0
3	2 800,0	0,0
4	2 799,9	- 0,1
5	2 799,9	- 0,1
Diferencia máxima respecto al centro		0,1

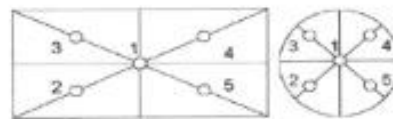


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.

Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

Cantidad de Repeticiones	Valor Nominal de las Cargas	
	4100 g	8200 g
	Indicación del Instrumento	Indicación del Instrumento
1	4 100,0	8 200,1
2	4 099,9	8 200,0
3	4 100,0	8 200,1
4	4 100,0	8 200,1
5	4 099,9	8 200,0
6	4 100,0	8 200,0
7	4 100,0	8 200,1
8	4 099,9	8 200,0
9	4 100,0	8 200,0
10	4 100,0	8 200,1
Desviación Estándar	0,048 g	0,053 g

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue Laboratorio, INGEDTECON CONTRATISTAS Y EJECUTORES E.I.R.L.; Huamanga - Ayacucho. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima: 21,5 °C
Humedad Máxima: 47 % HR
Presión Barométrica Máxima: 1000,1 hPa

Temperatura Mínima: 20,1 °C
Humedad Mínima: 45 % HR
Presión Barométrica Mínima: 1000,1 hPa

LMPC-24-F-01 R7 E

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285733
ÁREAS: GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: C/ 15 #1318 72 - 1 Pto. C/ 11 715 4255 - 3774233x41 | labor@pinzuar.com.pe | WWW.PINZUAR.COM/CO



INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "K" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura R , y también obtener su incertidumbre expandida U_k .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde R es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}} \quad E_{\text{aprox}} = 2,98 E-06 \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar.

$$u^2(W) = 4,44 E-03 + 1,38 E-09 \cdot R^2$$

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_k = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor $k = 2$, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de ellos patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se pueda obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Se adjunta la estampilla de calibración No. **M-22933-001**

LMPC-24-F-01 878

Fin del Certificado





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 085-2023 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN	: 2023-03-17	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
1. SOLICITANTE	: CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION SAC	
DIRECCIÓN	: Jr. Quinua 570 Ayacucho - Huamanga - Ayacucho	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA	
MARCA	: OHAUS	
MODELO	: T24PE	
NÚMERO DE SERIE	: B000117JPV	
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 100 kg	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0.01 kg	
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (a)	: 0.01 kg	
PROCEDENCIA	: CHINA	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
TIPO	: ELECTRÓNICA	
UBICACIÓN	: LABORATORIO	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2023-03-04	

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3ª - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. MASA DE G&L LABORATORIO S.A.C
AV. MIRAFLORES MZ. E LT. 60 URB. SANTA ELISA II ETAPA LOS OLIVOS - LIMA



☎ Teléfono:
(01) 622 - 5614
Colombia:
902 - 302 - 883 / 902 - 277 - 658

✉ Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	23.0 °C	23.2 °C
Humedad Relativa	68 %	68 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 076 - 2020
		CM - 2104 - 2020
		CM - 2105 - 2020
		CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 100 kg. la balanza indicó 92.81 kg. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA ABILA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285733
ÁREAS VAPORTECHA Y CONCRETO

Medición N°	ENSAYO DE REPETIBILIDAD					
	Carga L1= 50.00 kg		Carga L2= 100.00 kg			
	I(kg)	ΔI(kg)	E(kg)	I(kg)	ΔI(kg)	E(kg)
1	50.00	0.005	-0.001	100.00	0.005	0.000
2	50.00	0.005	-0.001	100.00	0.005	0.000
3	50.00	0.007	-0.002	100.00	0.004	0.001
4	50.00	0.005	-0.001	100.00	0.005	0.000
5	50.00	0.007	-0.002	100.00	0.004	0.001
6	50.00	0.005	0.000	100.00	0.004	0.001
7	50.00	0.008	-0.003	100.00	0.004	0.001
8	50.00	0.005	0.000	100.00	0.005	0.000
9	50.00	0.007	-0.002	100.00	0.005	0.000
10	50.00	0.006	-0.001	100.00	0.004	0.001
Error Máximo			0.003	0.001		
Error Máximo permitido ±			0.03 kg	± 0.03 kg		





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 085 - 2023 GLM
Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _i				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l(kg)	Δl(kg)	E _i (kg)	Carga (kg)	l(kg)	Δl(kg)	E _i (kg)	E _c (kg)
1	0.10	0.10	0.007	-0.002	30.00	30.00	0.006	-0.001	0.001
2		0.10	0.007	-0.002		30.00	0.006	-0.001	0.001
3		0.10	0.005	0.000		30.00	0.006	-0.001	-0.001
4		0.10	0.006	-0.001		30.00	0.007	-0.002	-0.001
5		0.10	0.006	-0.001		30.00	0.006	0.000	0.001

(*) valor entre 0 y 10 s

Error máximo permitido : ± 0.03 kg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(kg)	CREDITANTES				DECRETANTES				erro(*)
	l(kg)	Δl(kg)	E _i (kg)	E _c (kg)	l(kg)	Δl(kg)	E _i (kg)	E _c (kg)	
0.10	0.10	0.007	-0.002						0
0.20	0.20	0.007	-0.002	0.000	0.20	0.006	-0.001	0.001	0
5.00	5.00	0.006	-0.001	0.001	5.00	0.007	-0.002	0.000	0
10.00	10.00	0.007	-0.002	0.000	10.00	0.007	-0.002	0.000	0
20.00	20.00	0.006	-0.001	0.001	20.00	0.006	-0.001	0.001	0
30.00	30.00	0.007	-0.002	0.000	30.00	0.007	-0.002	0.000	0
50.00	50.00	0.005	0.000	0.002	50.00	0.006	-0.001	0.001	0
60.00	60.00	0.005	0.000	0.002	60.00	0.006	-0.001	0.001	0
70.00	70.00	0.005	0.000	0.002	70.00	0.006	-0.001	0.001	0
80.00	80.00	0.004	0.001	0.003	80.00	0.005	0.000	0.002	0
100.00	100.00	0.004	0.001	0.003	100.00	0.004	0.001	0.003	0

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{correctada}} = R - 3,185E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,765E-08 \text{ kg}^2 + 494E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_i: Error en caso E_c: Error corregido

Número de tipo Científico Ex = 10^m (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE ROSA CARRERA ARILLA
INGENIERO EN CIVIL
CIP N° 28573
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO





CASAGRANDE
- GEOTECNIA Y CONCRETO -



CERTIFICADOS DE CALIBRACION HORNOS DE SECADO

 CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.


DAVID DE JESUS GUERRA ABALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 255731
AREA GEOTECNIA Y CONCRETO

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura
Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-22933-019 R0

Page / Pág. 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO ELÉCTRICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements were made. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</p> <p>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</p> <p>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PG-2005	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	102	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	HRN-003	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	40 °C a 250 °C	
Solicitante <i>Customer</i>	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	
Dirección <i>Address</i>	Jr. Quinua 570	
Ciudad <i>City</i>	HUAMANGA - AYACUCHO	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2023 - 03 - 06	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2023 - 03 - 19	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

Con la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que los partes del certificado no se secan de contexto. Los certificados de calibración se firman en un solo ejemplar.
Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Issued calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized Signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Terc. Oscar Eduardo Briceño
Metrologo Laboratorio de Metrología



CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DI JESUS GUERRA ADOLA
INGENIERO CIVIL
CIF N° 285731
ÁREAS: GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología, Cl 14 M 1038 72 | Fono: 57 (0) 745 4988 | 74233642 | inform@pinzuar.com.pe | WWW.PINZUARCOMPEO





DATOS TÉCNICOS

Método Empleado Comparación Directa
Documento de Referencia DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klimaschränken 1. Neuauflage 2010
Resolución 0,01 °C
Patrón(es) de referencia Termómetro Digital
Certificado de Calibración T-21368-003 R0 de Pinzuar / T-21368-001 R0 de Pinzuar
Volumen 688 800 L

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al medio isotermo en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se determinó que el medio presentaba una buena condición para la calibración, luego se procedió a la calibración y caracterización respectiva en los puntos acordados con el cliente ejecutando las pruebas estabilidad temporal y la uniformidad espacial.

Indicación del Patrón °C	Indicación del Equipo °C	Corrección °C	Incertidumbre Expandida °C	$k_{exp,95\%}$
58,8	60,0	-1,2	2,0	2,0
108,3	110,0	-1,7	4,5	2,0

Tabla 1. Resultados de la calibración



Gráfico 1. Ubicación de los sensores

Resultados de la Caracterización para 60 °C

Set Point ¹ °C	Estabilidad del Medio ² °C	Uniformidad del Medio ³ °C	Efecto de Radiación ⁴ °C	Efecto de Carga ⁵ °C
60,00	0,22	1,58	0,58	—

Tabla 2. Resultados de la caracterización

Sensor 1 °C	Sensor 2 °C	Sensor 3 °C	Sensor 4 °C	Sensor 5 °C	Sensor 6 °C	Sensor 7 °C	Sensor 8 °C	Sensor de Referencia °C
59,31	59,10	59,46	59,63	59,29	57,25	57,88	59,20	58,83

Tabla 3. Valor promedio de los sensores

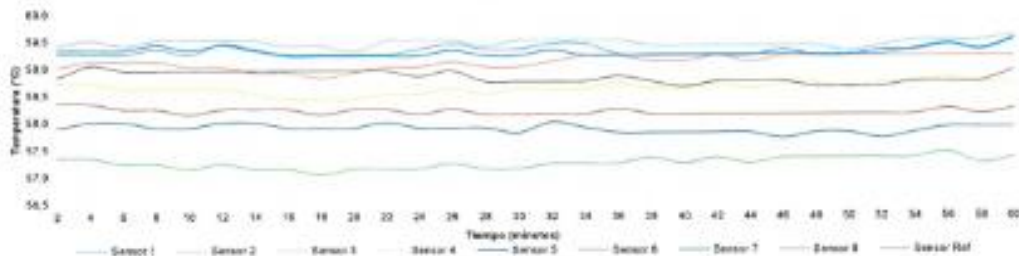


Gráfico 2. Estabilidad y uniformidad del medio

IMP-214-01 RT 1

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C
DAVID DE JESUS GUERRA ABALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología | Cl. 14 # 138 72 - 1766, 17 (1) 745 4833 - 17 7433364 | lab@pinzuar.com.co | www.pinzuar.com.co



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

Resultados de la Caracterización para 110 °C

Set Point ¹	Estabilidad del Medio ²	Uniformidad del Medio ²	Efecto de Radiación ⁴	Efecto de Carga ⁵
°C	°C	°C	°C	°C
110.00	0,54	3,01	2,35	—

Tabla 4. Resultados de la caracterización

Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Sensor 7	Sensor 8	Sensor de Referencia
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
109,53	109,86	110,41	109,18	110,96	105,30	108,08	108,47	108,31

Tabla 5. Valor promedio de los sensores

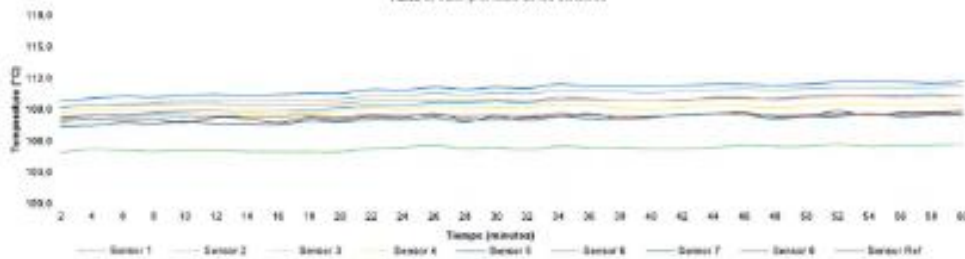


Gráfico 3. Estabilidad y uniformidad del medio

UMPC-21P-01 R01

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE LOS RIOS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285733
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

Definiciones

- ¹ Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.
- ² Fluctuación de la temperatura determinada por un registro de datos durante un periodo mayor a 30 minutos, después de alcanzado el estado estable en la posición de referencia (centro del volumen útil).
- ³ Diferencia máxima de temperatura en un lugar de medición determinado por los extremos del volumen útil desde la posición de referencia (centro del volumen útil).
- ⁴ Intercambio de calor por radiación dado por la temperatura ambiente y la pared interna de la cámara que se diferencian a la temperatura del aire. Medida con un termómetro que está protegido contra la influencia de la pared con un escudo de radiación.
- ⁵ Máxima diferencia de temperatura encontrada por el sensor ubicado en la posición de referencia cuando el volumen útil del equipo está parcialmente ocupado y cuando se encuentra vacío. Prueba ejecutada a petición del cliente.

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Máxima 19.2 °C
Temperatura Mínima 18.1 °C

Humedad Máxima 50 %HR
Humedad Mínima 49 %HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados en el documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de ellos patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. Se adjunta la etiqueta de calibración No. T-22933-019

Fin del Documento

(MPC-334-03) R1.1

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA ANAIA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



CASAGRANDE
- GEOTECNIA Y CONCRETO -



CERTIFICADOS DE CALIBRACION
PIE DE REY

 CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE MATEO GUERRA AMALA
INGENIERO CIVIL
C.I.E. Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud

Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-22933-016 R0

Página / Pág. 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	PIE DE REY
Fabricante <i>Manufacturer</i>	INSIZE
Modelo <i>Model</i>	1215-322
Número de Serie <i>Serial Number</i>	0921170080
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	VRN-002
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	0 mm a 300 mm
Solicitante <i>Customer</i>	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION SAC
Dirección <i>Address</i>	Jr. Quinua 570
Ciudad <i>City</i>	HUAMANGA - AYACUCHO
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2023-03-05
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023-03-19

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la comprobación de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for checking the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 03
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que los partes del certificado no se tomen de contexto. Los certificados sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provide the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized Signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Métrlogo Laboratorio de Metrología

IMPRESIONES

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

DAVID DESIDERIO HERRERA ABALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285733
EN LAS SACTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología | Cl. 18 #1238-22 | P.B.A. | F. (51) 741-4269 | T. (742) 236-411 | correo@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.CO.CO





DATOS TÉCNICOS

Tipo de Medición	Exteriores e Interiores
Método Empleados	Comparación Directa
Documento de Referencia	DI - 006 del Centro Español de Metrología, Edición 1
Tipo de Indicación	Análogica Tipo Nonio
Resolución	0,02 mm
Instrumentos de Referencia	Bloques Patrón Longitudinales de Caras Paralelas
Certificado No.	LMD201701 de Cidesit 200295 de C.I.E.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al equipo en referencia se le efectuó una inspección visual con la que se determinó que se encuentra en buen estado, las superficies de medición no presentan sobresaltos, por lo tanto, presenta una buena condición para la medición. Se procede a la realizar la toma de datos respectiva comparando la indicación del equipo con el valor nominal del bloque patrón iniciando la medición con la puesta a cero del equipo.

Tabla 1. Resultados de las Superficies para Medición de Exteriores

Valor Nominal	Promedio	Error	Incertidumbre Expandida	k (p=95,45%)
mm	mm	µm	µm	
30	30,000	0	18	2,00
60	60,000	0	18	2,00
90	90,000	0	18	2,00
120	120,000	0	18	2,00
150	150,000	20	18	2,00
180	180,000	20	18	2,00
210	210,000	20	19	2,00
240	240,000	20	19	2,00
270	270,000	20	19	2,00
300	300,000	40	19	2,00

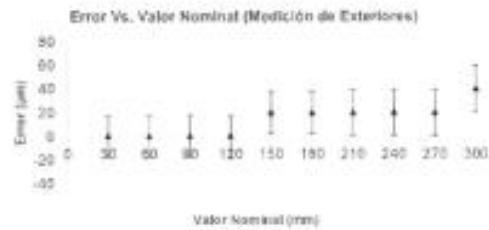


Tabla 2. Resultados de las Superficies para Medición de Interiores

Valor Nominal	Promedio	Error	Incertidumbre Expandida	k (p=95,45%)
mm	mm	µm	± µm	
30	30,000	0	17	2,01
60	60,000	0	17	2,01
90	90,000	0	17	2,01
120	120,000	0	17	2,01
150	150,000	0	17	2,00
180	180,000	0	18	2,00
210	210,000	20	19	2,00
240	240,000	20	19	2,00
270	270,000	20	19	2,00
300	300,000	20	19	2,00



UM-PC-25-F-01 R02

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA ANALLA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: C/16 #1135 72 - 1198, CP 111708, 40501 - 3, 702334021 Laboratorio de Metrología de Pinzuar S.A. WWW.PINZUAR.COM.VZ





CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se llevó a cabo en en las instalaciones del Laboratorio de Metrología Pinzuar., las condiciones ambientales durante la ejecución fueron las siguientes:

Temperatura Máxima:	19,7 °C	Humedad Máxima:	55 %
Temperatura Mínima:	19,4 °C	Humedad Mínima:	54 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k y la probabilidad de cobertura aproximadamente al 95 %. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. Se adjunta la estampilla de calibración No. L-22933-016

LM-PC-25-A-01-002

Fin de Certificado

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA ABALA
INGENIERO CIVIL
CIP No. 225.731
ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO





CASAGRANDE
GEOTECNIA Y CONCRETO



CERTIFICADOS DE CALIBRACION

MAQUINAS A COMPRESION

 CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.

DAVID DE JESUS GUERRA ARALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285731
AREAS GEOTECNIA Y CONCRETO



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-22933-011 R0

Page / Pág. 1 de 5

Equipo <i>Instrument</i>	MÁQUINA DIGITAL DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE CONCRETOS	Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR S.A.S.	
Modelo <i>Model</i>	PC-42D	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	284	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	PDC-001	
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN	Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Solicitante <i>Customer</i>	CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION SAC	El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.
Dirección <i>Address</i>	Jr. Quinua 570	The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.
Ciudad <i>City</i>	HUAMANGA - AYACUCHO	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2023 - 03 - 06	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2023 - 03 - 19	This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the international System of Units (SI).
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	05	The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que los datos del Certificado no se toman de contexto. Los certificados de calibración en forma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unapproved calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate


Ing. Sergio Iván Martínez
Jefe del Laboratorio de Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela Avelar
Metrología Laboratorio de Metrología





DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
Clase	1,0	Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	KAL 1MN
Tipo de Indicación	Digital	Clase	0,5
División de Escala	0,01 kN	Número de Serie	HV325-911250
Resolución	0,01 kN	Certificado de Calibración	5047 del INM
Intervalo de Medición Calibrado	Del 20 % al 100 % de la carga máxima.	Próxima Calibración	2023-02-03
Límite inferior de la Escala	2 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.

Indicaciones como se recibió y se entregó la máquina después de ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio S _{1,2 y 3} kN
	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	Promedio	
	Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica ---	Ascendente kN	No Aplica ---		
10	100,00	100,81	101,01	---	100,71	---	100,84
20	200,00	201,76	201,26	---	201,86	---	201,63
30	300,00	301,79	302,39	---	302,39	---	302,19
40	400,00	402,31	402,51	---	402,31	---	402,38
50	500,00	503,02	503,53	---	503,53	---	503,36
60	600,00	603,93	603,33	---	603,63	---	603,63
70	700,00	703,92	704,12	---	704,02	---	704,02
80	800,00	804,42	804,82	---	804,82	---	804,68
90	900,00	905,21	904,91	---	905,41	---	905,18
100	1 000,00	1 005,3	1 005,5	---	1 005,4	---	1 005,4

LM-PC-05-F-01 R12.0

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AYALA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285731
ÁREA DE GEOTECNIA Y CONCRETO





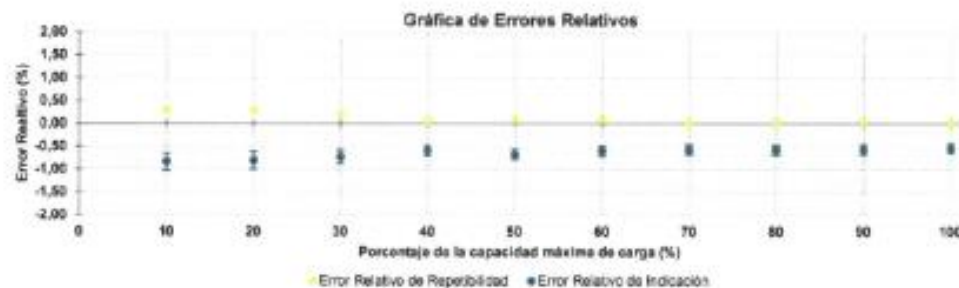
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 2.
Error realtivo de cero, $f_{0,5}$, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,51}$ %	$f_{0,52}$ %	$f_{0,53}$ %	$f_{0,54}$ %	$f_{0,55}$ %
0,000	0,000	---	0,000	---

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo

Indicación del IBC	Errores Relativos				Resolución Relativa ρ %	Incertidumbre Expandida U		$k_{p=95\%}$ ---
	Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Relativa ρ %		kN	%	
10	100,00	-0,84	0,30	---	0,010	0,19	0,19	2,01
20	200,00	-0,81	0,30	---	0,005	0,39	0,20	2,01
30	300,00	-0,73	0,20	---	0,003	0,44	0,15	2,01
40	400,00	-0,59	0,05	---	0,003	0,44	0,11	2,01
50	500,00	-0,67	0,10	---	0,002	0,55	0,11	2,01
60	600,00	-0,60	0,10	---	0,002	0,66	0,11	2,01
70	700,00	-0,57	0,03	---	0,001	0,77	0,11	2,01
80	800,00	-0,58	0,05	---	0,001	0,88	0,11	2,01
90	900,00	-0,57	0,06	---	0,001	0,99	0,11	2,01
100	1 000,0	-0,54	0,02	---	0,001	1,1	0,11	2,01



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa INGEOTECON CONTRATISTAS Y EJECUTORES E.I.R.L. ubicada en Ayacucho - Huamanga - Ayacucho. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 19,4 °C Temperatura Ambiente Mínima: 19,1 °C
 Humedad Relativa Máxima: 45 % HR Humedad Relativa Mínima: 45 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.0

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 DAVID DE JESUS GUERRA AMALA
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 285731
 ÁREAS GEOTECNIA Y CONCRETO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

laboratorio de Metrología - Cl 18 e/129 72 - IIRs. 57 (1) 245 4558 - 3174233428 - correo:kg@pinzuar.com | www.pinzuar.com.ec



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R^2 , el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
2,93500 E-01	1,00636 E00	-1,26233 E-06	8,06138 E-11		1,0000 E00

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
100,00	100,92	110,98	121,04	131,10	141,16
150,00	151,22	161,28	171,34	181,40	191,46
200,00	201,52	211,57	221,63	231,69	241,75
250,00	251,81	261,86	271,92	281,98	292,03
300,00	302,09	312,15	322,20	332,26	342,31
350,00	352,37	362,42	372,48	382,53	392,59
400,00	402,64	412,70	422,75	432,80	442,86
450,00	452,91	462,96	473,01	483,07	493,12
500,00	503,17	513,22	523,27	533,32	543,38
550,00	553,43	563,48	573,53	583,58	593,63
600,00	603,68	613,73	623,77	633,82	643,87
650,00	653,92	663,97	674,02	684,06	694,11
700,00	704,16	714,21	724,25	734,30	744,35
750,00	754,39	764,44	774,48	784,53	794,58
800,00	804,62	814,67	824,71	834,76	844,80
850,00	854,84	864,89	874,93	884,98	895,02
900,00	905,06	915,10	925,15	935,19	945,23
950,00	955,27	965,32	975,36	985,40	995,44
1 000,00	1 005,5				

Tabla 6.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,00	100,84	100,92	0,07
200,00	201,63	201,52	-0,11
300,00	302,19	302,09	-0,10
400,00	402,38	402,64	0,26
500,00	503,36	503,17	-0,19
600,00	603,63	603,68	0,05
700,00	704,02	704,16	0,14
800,00	804,68	804,62	-0,06
900,00	905,18	905,06	-0,12
1 000,00	1 005,4	1 005,5	0,08

CASAGRANDE CONSULTORIA Y
CONSTRUCCION S.A.C.
DAVID DE JESUS GUERRA AWALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285732
AREAS: GEOTECNIA Y CONCRETO

LI-MC-05-F-01 R120

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología - Cl 18 R 1228 T2 - I 198 E 13 - 703 4882 - E 742339424 - laboratorio@pinzuar.com.pe WWW.PINZUAR.COM





INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (Tabla No.3), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k = 2,013$ y la probabilidad de cobertura, la cual es del 95,45%, con una distribución "t-student". La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. NTC-ISO 7500-1:2007
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-22933-011

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.0

CASAGRANDE CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.S.
DAVID DE JESUS GUERRA AWALA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 285733
AREA: GEOTECNIA Y CONCRETO



ANEXO 04: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 21:

Preparación de Fibras de coco, Proceso que consiste en extraer la cascara de coco directamente de la fruta seca, arrancándola y cortándola para luego obtener las fibras que serán empleadas y mezclada con el concreto.



Figura 22:

Elaboración de testigos de concreto, Proceso que consiste en elaborar las probetas de concreto, el moldeado de la probeta se realiza en tres capas, cada una de ellas de 10 cm de altura, se compacta la primera capa en todo su espesor, mediante 25 golpes o chuzeadas.



Figura 23:

Preparación de Testigos de concreto, después de realizar el compactado y chuzado con una varilla metálica, para evitar las cangrejeras, se enraza el molde y finalmente se etiqueta el testigo de concreto.



Figura 24:

Testigos de concretos listos para ser ensayados, los moldes pasaron por una etapa de curado y de endurecimiento y de acuerdo a su edad se llevaron al laboratorio para ser ensayados.



Figura 25:

Ensayo a compresión con adición de 3.0% Fibra de coco, se realiza el ensayo a compresión del concreto que posee adición de 3.0% de fibras de coco, empleando la máquina de compresión.

(Marca Pinzuar)



Figura 26:

Ensayo a compresión con adición de 5.0% Fibra de coco, se realiza el ensayo a compresión del concreto que posee adición de 5.0% de fibras de coco, empleando la máquina de compresión.

(Marca Pinzuar)



Figura 27:

Obtención del Peso seco con 1% Fibra de coco, Se determina el peso del molde seco que posee adición de 1.0% de fibras de coco, empleando una balanza electrónica de marca OHAUS de capacidad de 30kg.



Figura 28:

Obtención del Peso seco con 3% de fibra de coco, se determina el peso del molde seco que posee adición de 3.0% de fibras de coco, empleando una balanza electrónica de marca OHAUS de capacidad de 30kg.



Figura 29:

Secado de muestra con 2% de FC, se realiza el secado de la muestra en el horno con la finalidad de eliminar la humedad en el molde, proceso que forma del ensayo de porosidad.



Figura 30:

Secado de muestra con 0% de FC, se realiza el secado de la muestra en el horno que posee 0.0% de fibras de coco (concreto patrón) con la finalidad de eliminar la humedad en el molde, proceso que forma parte del ensayo de porosidad y absorción del concreto.



Figura 31:

Muestra saturada en agua con %0 Fibra de coco, se coloca en un recipiente con agua el molde para humedecer la muestra (proceso de sumersión del concreto). Proceso que forma parte del ensayo de porosidad y absorción del concreto.



Figura 32:

Muestra saturada en agua con %2 FC, se coloca en un recipiente con agua el molde para humedecer la muestra (proceso de sumersión del concreto). Proceso que forma parte del ensayo de porosidad y absorción del concreto.



Figura 33:

Ensayo de permeabilidad con adición de 0.0 %fibras de coco, Ensayo de permeabilidad del concreto, que consistencia en inyectar presión de agua a los moldes de concreto, con la finalidad de ver que penetración se produce en el tiempo (proceso evaluado a los 72hr).



Figura 3426:

Ensayo de permeabilidad con adición de 3.0% fibras de coco, Ensayo de permeabilidad del concreto, que consistencia en inyectar presión de agua a los moldes de concreto, con la finalidad de ver que penetración se produce en el tiempo (proceso evaluado a los 72hr).



ANEXO 05: DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL DE CONCRETO EN LA REGIÓN



LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y
ASFALTOS

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE CANTERA DE AGREGADOS

ESTUDIO DE CANTERA PARA CONCRETO "DISEÑO DE MEZCLAS $F'_c=140$; 175 y $F'_c=280\text{Kg/cm}^2$ "

Proyecto :

**"MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS
DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA
LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE
TOTOS – CANGALLO – AYACUCHO"**

**CANTERA : ROSASPATA
DISTRITO : TOTOS
PROVINCIA : CANGALLO
DEPARTAMENTO : AYACUCHO.**

AYACUCHO – PERÚ

2017

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ANÁLISIS DE AGUAS - P&J INGENIEROS - RUC: 20524469584
OFICINA CENTRAL Avoc. SAN LUIS TINAJERAS N° "14" U.C.I.R.Cel: 968420931 .RPN: 9928996 .Email

CALCULO DE DISEÑO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto : MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD
DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS
Cantera Arena : ROSASPATA $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
Cantera Piedra : ROSASPATA Fecha : Marzo del 2017

MATERIALES	CEMENTO	ARENA ZARANDEADA	PIEDRA ZARANDEADA
Peso específico	3.15	2.31	2.44
PUS	1500	1,637.00	1,456.00
PUCS		1,704.00	1,673.00
% Humedad		6.49	4.23
% Absorción		6.22	4.67
Modulo de Fineza		3.00	

TAMAÑO MAXIMO	1/2"
SLUMP (Tabla 2.02)	3" - 4"
RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr} (Tabla 2.08)	294
W/C (Tabla 2.04)	0.512
VOLUMEN UNITARIO AGUA (Tabla 2.03)	215
VOLUMEN ABSOLUTO AGREGADO GRUESO (Tabla 2.05) POR UNID. DE VOLUMEN DE CONCRETO	0.53
% AIRE INCORPORADO (Tablas 2.06 y 2.07)	2.5

FACTOR CEMENTO:

9.88 Bolsas de cemento/m³ de c'

VOLUMEN ABSOLUTO

CEMENTO	0.1333
AGUA	0.2150
AIRE	0.0250
GRAVA	0.3417
ARENA	0.2850

	1.0000

MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

CEMENTO	419.92 Kg/m ³
AGUA	215.00 l/m ³
GRAVA	833.69 Kg/m ³
ARENA	658.39 Kg/m ³

MATERIALES CORREGIDOS (Humedad) POR METRO CUBICO DE CONCRETO

		VOLUM. APARENT. MATER.
CEMENTO	420 Kg/m ³	9.88 m ³
AGUA EFECTIVA	217 l/m ³	m ³
GRAVA	869 Kg/m ³	21.06 m ³
ARENA	701 Kg/m ³	16.11 m ³

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
PROPORCION EN PESO	1	1.67	2.07	0.52
PROPORCION EN VOLUMEN	1	1.52	2.03	21.98

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETOS Y ASFALTOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS - PI INGENIEROS - BUENOS AIRES
OFICINA CENTRAL Av. SAN LUIS TINAJERAS, No. 1111 - L. T. Of. 56602031 - RPM - BUENOS AIRES
CALLE BELLA VISTA 1014
ESPECIALISTA EN INGENIERIA GEOTECNICA
C. DE LABORATORIO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto

: MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD
DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS

Cantera Arena : ROSASPATA

Cantera Piedra : ROSASPATA

$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Fecha Marzo del 2017

MATERIALES	CEMENTO	ARENA ZARANDEADA	PIEDRA ZARANDEADA
Peso específico	3.15	2.31	2.44
PUSC	1500	1,537.00	1,456.00
PUCS		1,704.00	1,573.00
% Humedad		6.49	4.23
% Absorción		6.22	4.67
Modulo de Fineza		3.08	

TAMAÑO MÁXIMO	1/2"
SLUMP (Tabla 2.02)	3" - 4"
RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr} (Tabla 2.08)	245
W/C (Tabla 2.04)	0.574
VOLUMEN UNITARIO AGUA (Tabla 2.03)	215
VOLUMEN ABSOLUTO AGREGADO	
GRUESO (Tabla 2.05) POR UNID.	0.53
DE VOLUMEN DE CONCRETO	
% AIRE INCORPORADO (Tablas 2.06 y 2.07)	2.5

FACTOR CEMENTO:

8.81 Bolsas de cemento/m³ de c^o

VOLUMEN ABSOLUTO

CEMENTO	0.1189
AGUA	0.2150
AIRE	0.0250
GRAVA	0.3417
ARENA	0.2994
	1.0000

MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

CEMENTO	374.56 Kg/m ³
AGUA	215.00 lt/m ³
GRAVA	833.89 Kg/m ³
ARENA	691.65 Kg/m ³

MATERIALES CORREGIDOS (Humedad) POR METRO CUBICO DE CONCRETO

		VOLUM. APARENT. MATER.
CEMENTO	375 Kg/m ³	8.81 ft ³
AGUA EFECTIVA	217 lt/m ³	ft ³
GRAVA	869 Kg/m ³	21.08 ft ³
ARENA	737 Kg/m ³	16.92 ft ³

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
PROPORCIÓN EN PESO	1	1.97	2.32	0.58
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1	1.79	2.27	24.60

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- CANGALLO - AYACUCHO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ANÁLISIS DE AGUAS - P&I INGENIEROS - RUC: 20534311000
OFICINA CENTRAL Asoc. SAN LUIS TINAJERAS N° "U" U.I. 10 Cel: 966828031. RPM: 882880



ACREDITADO POR
ING. del Colegio Ingenieros de Perú N° 9414
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA GEOTÉCNICA
Jefe de Laboratorio

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto : MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS
 Cantera Arena : ROSASPATA $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
 Cantera Piedra : ROSASPATA Fecha : Marzo del 2017

MATERIALES	CEMENTO	ARENA ZARANDEADA	PIEDRA ZARANDEADA
Peso especifico	3.15	2.31	2.44
PUS	1500	1,537.00	1,456.00
PUCS		1,704.00	1,673.00
% Humedad		6.49	4.23
% Absorción		6.22	4.67
Modulo de Fineza		3.08	

TAMAÑO MAXIMO	1/2"
SLUMP (Tabla 2.02)	3" - 4"
RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr} (Tabla 2.08)	210
W/C (Tabla 2.04)	0.678
VOLUMEN UNITARIO AGUA (Tabla 2.03)	215
VOLUMEN ABSOLUTO AGREGADO GRUESO (Tabla 2.05) POR UNID. DE VOLUMEN DE CONCRETO	0.53
% AIRE INCORPORADO (Tablas 2.06 y 2.07)	2.5

FACTOR CEMENTO:
7.46 Bolsas de cemento/m³ de c'

VOLUMEN ABSOLUTO

CEMENTO	0.1007
AGUA	0.2150
AIRE	0.0250
GRAVA	0.3417
ARENA	0.3177
	1.0000

MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

CEMENTO	317.11 Kg/m ³
AGUA	215.00 l/m ³
GRAVA	833.69 Kg/m ³
ARENA	733.78 Kg/m ³

MATERIALES CORREGIDOS (Humedad) POR METRO CUBICO DE CONCRETO

		VOLUM. APARENT. MATER.
CEMENTO	317.11 Kg/m ³	7.46 ft ³
AGUA EFECTIVA	216.89 l/m ³	ft ³
GRAVA	866.96 Kg/m ³	21.08 ft ³
ARENA	781.40 Kg/m ³	17.95 ft ³

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
PROPORCION EN PESO	1	2.46	2.74	0.68
PROPORCION EN VOLUMEN	1	2.24	2.89	29.04

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ANALISIS DE AGUAS - P&J INGENIEROS - RUC: 20110701766
 OFICINA CENTRAL, Asoc. SAN LUIS TINAJERAS No. "LA" A. D. Col. 966020031. RPM: 011



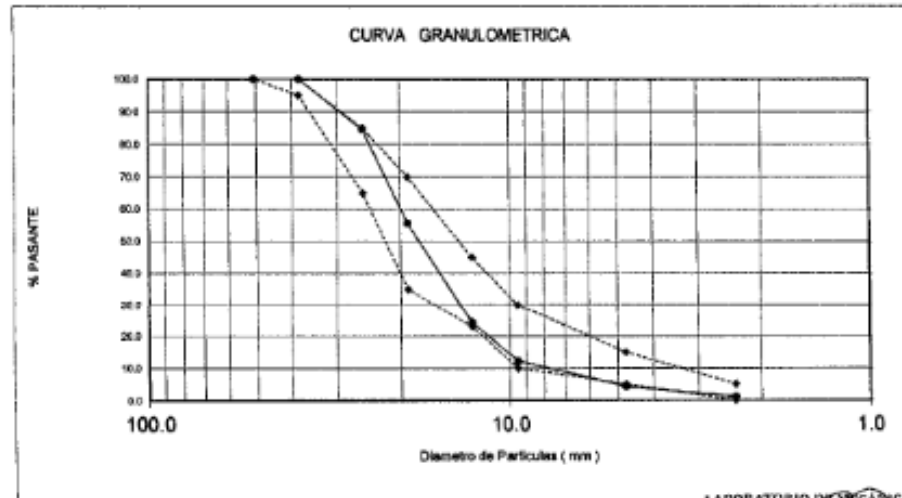
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
 (Firma manuscrita)
 (Firma manuscrita)
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del C. de Ingenieros de Perú N° 6814
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA GEOTECNICA
 Jefe de Laboratorio

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM C-136
AGREGADO GRUESO (Tamaño máximo 1/2")**

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS
CANTERA : ROSASPATA
FECHA : Marzo del 2017

TAMICES ASTM	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL.	% PASA ACUMUL.	ESPECIF. ASTM - N° 56	DESCRIPCION GENERAL
3"						PESO INICIAL 2943.6
2 1/2"						PESO GRAVA 2910.8
2"	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	PESO ARENA 33.0
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	
1"	454.0	15.4	15.4	84.6	85 - 85	Tmax. 3M
3/4"	853.0	29.0	44.4	55.6	35 - 70	L.L. NP
1/2"	920.2	31.4	75.8	24.2	25 - 45	L.P. NP
3/8"	352.0	12.0	87.7	12.3	10 - 30	CLASF. GP
N° 4	235.4	8.0	95.7	4.3	5 - 15	% CONT. HUMEDAD 4.23
N° 8	83.0	3.2	98.9	1.1	0 - 5	PUCS 1,456.00Kg/m3
FONDO	33.00					PUCS 1,573.00Kg/m3
PESO INICIAL	2943.60					PESO ESPECIFICO 2.44
						% DE ABSORCIÓN 4.67



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y ASFALTOS



[Signature]
Municipalidad Distrital de Totos
Cangallo - Ayacucho

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZ ASTM C-136
AGREGADO FINO**

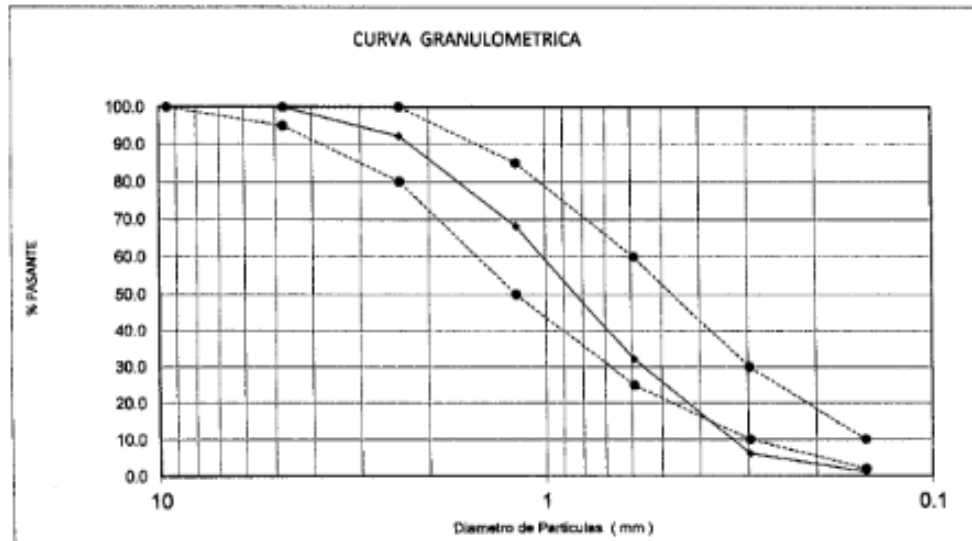
PROYECTO : MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS

CANERA : ROSASPATA

FECHA : Marzo del 2017

TAMICES ASTM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. %	DESCRIPCION GENERAL	
3"	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO INICIAL	3018.4
2 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO GRAVA	0.0
2"	0.0	0.0	0.0	100.0		PESO ARENA	3018.4
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0		CONT. DE HUMEDAD	6.48%
1"	0.0	0.0	0.0	100.0		P.U.S.S	1,537.00 Kg/m ³
3/4"	0.0	0.0	0.0	100.0		P.U.C.S	1,704.00 Kg/m ³
1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0		L.L	NP
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	100-100	L.P.	NP
Nº 4	0.0	0.0	0.0	100.0	95-100	CLASIF.	SW
Nº 8	237.6	7.9	7.9	92.1	80-100	M.de F.	3.00
Nº 16	724.6	24.0	31.9	68.1	60-85	PESO ESPECIFICO	2.31
Nº 30	1087.2	36.0	67.9	32.1	25-60	% DE ABSORCIÓN	6.22
Nº 50	782.6	25.9	93.9	6.1	10-30		
Nº 100	150.0	5.0	98.9	1.2	2-10		
<100	38.0	1.2	100.0	0.0			
PESO INICIAL	3018.40						



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y AGUILLAS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ANÁLISIS DE AGUAS - P&J INGENIEROS - RUC: 2010220310
OFICINA CENTRAL, Asoc. SAN LUIS TINAJERAS No. "EJ." 11, 10. Col. 966028031. RPM: #898001
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros del Perú N° 9428
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA GEOTECNIA
JUR. E LABORATORIO

Ensayo de absorción ASTM C-127-128

Proyecto **ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO**


Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS
 Cantera : ROSASPATA

Agregado	Arena Gruesa Zarandeada		
Tamaño máximo	---		
Número de ensayo	Ensayo 01	Ensayo 02	Ensayo 03
Peso seco lavado (gr)	378.26	335.48	361.52
Peso saturado superficialmente seco (gr)	401.52	356.33	384.26
% de Absorción	6.15	6.21	6.29
Promedio	6.22		


Cantera : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TOTOS

Agregado	Piedra Zarandeada		
Tamaño máximo	3/4"		
Número de ensayo	Ensayo 01	Ensayo 02	Ensayo 03
Peso seco lavado (gr)	826.75	787.65	824.35
Peso saturado superficialmente seco (gr)	864.66	824.78	862.87
% de Absorción	4.61	4.71	4.67
Promedio	4.67		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO Y ASPALTOS



Ricardo Alejandro Pomales
 INGENIERO CIVIL
 del Colegio de Ingenieros del Perú N° 54514
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA GEOTECNICA
 JEFE DE LABORATORIO



Calculo del acero de reservorio

CALCULO DE ARMADURA DE RESERVORIO V = 10.0 m³

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y CREACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE RAMÓN CASTILLA, DISTRITO DE TOTOS - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION	
REGION	: AYACUCHO
PROVINCIA	: CANGALLO
DISTRITO	: TOTOS
LOCALIDAD	: RAMÓN CASTILLA
FECHA	: FEBRERO DEL 2018
HECHO POR	: Ing. NILO A. QUISPE CCAHUIN

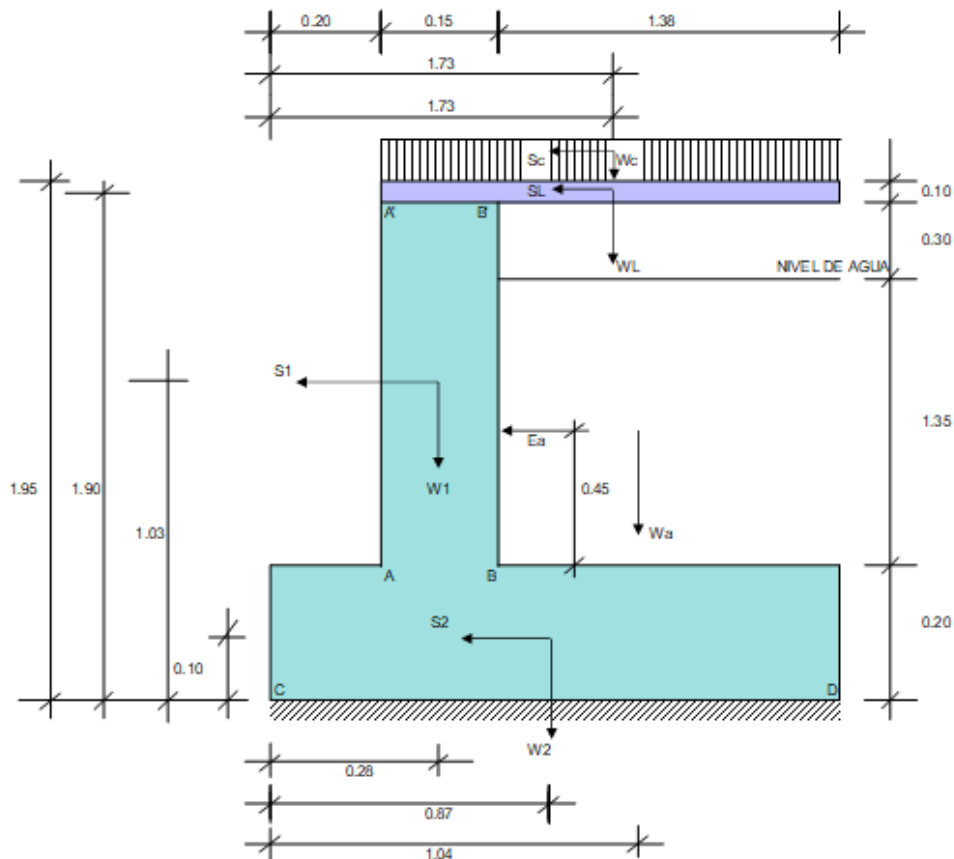
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
VOLUMEN RESERVORIO	= 10.00 m ³
ALTURA UTIL RESERVORIO	= 1.35 mts.
LADO UTIL RESERVORIO	= 2.75 mts.

ESPECIFICACIONES	
CONCRETO f _c	= 280 Kg/cm ²
SOBRECARGA EN LOSA	= 150 Kg/m ²
ACERO f _y	= 4,200 Kg/cm ²
RESISTENCIA DEL SUELO	= 1.22 Kg/cm ²
COEF. SISMICO	= 0.35
RECUBRIMIENTO r	= 4.00 Cm
f _s	= 2,100 Kg/cm ²
f _c	= 128.0 Kg/cm ²

ACERO MUROS	
ACERO VERTICAL	= 3/8 Pulg.
DIAMETRO	= 0.953 Cms.
AREA	= 0.713 Cms ² .
PESO	= 0.560 Kg/ml

ACERO LOSA DE TECHO	
ACERO HORIZONTAL	= 3/8 Pulg.
DIAMETRO	= 0.953 Cms.
AREA	= 0.713 Cms ² .
PESO	= 0.560 Kg/ml

ACERO LOSA DE FONDO	
ACERO HORIZONTAL	= 3/8 Pulg.
DIAMETRO	= 0.953 Cms.
AREA	= 0.713 Cms ² .
PESO	= 0.560 Kg/ml



CALCULOS

$W1 = P_c \times V1$	594.00 Kg
$W2 = P_c \times V2$	830.40 Kg
$W_a = P_a \times V_a$	1,863.00 Kg
$W_L = P_c \times V_L$	367.20 Kg
$W_s = S_c \times A$	229.50 Kg
$S1 = 0,35 \times W1$	311.85 Kg
$S2 = 0,35 \times W2$	435.96 Kg
$SL = 0,35 \times W_L$	192.78 Kg
$S_s = 0,35 \times W_s$	144.59 Kg
$E_a = 1,12 \times 0,5 \times P_a \times H12$	1,530.90 Kg

VERIFICACION DEL ESFUERZO CORTANTE EN LA BASE AB

$V = F_h / A$	1.45 Kg/cm ²				
$V_c = 0.29 (f_c)^{1/2}$	4.20 Kg/cm ²				
$V = 1.45$ Kg/cm ²	<	$V_c = 4.20$ Kg/cm ²			BIEN !!

CALCULO DE LA ARMADURA

ACERO VERTICAL PARA B-B

MOMENTO MAXIMO EN LA BASE A-B

M_u	1,526.93 Kg-mts.
$d = t1 - r - D/2$	10.52 Cms.

AREA DE ACERO

$A_{s1} = 85.43$ Cms ²			
$A_{s2} = 4.02$ Cms ²		SE ASUME :	4.02 Cms²

$$\text{CUANTIA} = A_s / t1 \times b \quad 0.00268$$

$$\text{CUANTIA MINIMA POR FLEXION} \quad 0.0012 < \quad 0.0027 \quad \text{BIEN!!}$$

USAR : 1 \varnothing 3/8 @ 0.18 mts.

ACERO HORIZONTAL B-B

ASUMIR CUANTIA MINIMA PARA EL ACERO HORIZONTAL, CONSIDERANDO $P = 0.0018$

$$A_s = P \times b \times t1 \quad 2.70 \quad \text{Cms}^2$$

USAR : 1 \varnothing 3/8 @ 0.26 mts.

ACERO EN LA ZAPATA

ASUMIR EL AREA DE ACERO HALLADA PARA LA BASE DE MURO

USAR : 1 \varnothing 3/8 @ 0.18 mts.

ACERO EN LA LOSA DE FONDO

P1	3,370.90 Kg		
P2	5,452.92 Kg		
P3	4,918.32 Kg	LUEGO:	$W_{ub} : 4,035.56 \text{ Kg}$
P4	8,619.55 Kg		$W_{ul} : 270.00 \text{ Kg}$
P5	15,425.64 Kg		$W_u : 4,305.56 \text{ Kg}$

CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO

$$\begin{aligned} Mu &= 0.0513 \cdot Wu \cdot L^2 & 2,088.19 & \text{Kg-mts} \\ d &= t1 - r - D/2 & 15.52 & \text{Cms} \end{aligned}$$

AREA DE ACERO

$$As1 = 128.33 \text{ Cms}^2$$

$$As2 = 3.62 \text{ Cms}^2$$

SE ASUME : 3.62 Cms ²

$$\text{CUANTIA} = As / t1 \cdot x \cdot b \quad 0.00181$$

CUANTIA MINIMA POR FLEXION 0.0012 < 0.0018 BIEN!!

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.20 mts

ACERO EN LA LOSA DE TECHO

$$Wu0 = 2400 \cdot t1 \cdot 1.5 \quad 360.00$$

$$WuL = SC \cdot 1.8 \quad 270.00$$

$$Wu = 630.00$$

CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO

$$Mu = 0.0479 \cdot Wu \cdot L^2 \quad 229.88 \text{ Kg-mts}$$

$$d = t1 - r - D/2 \quad 5.72 \text{ Cms}$$

AREA DE ACERO

$$As1 = 47.53 \text{ Cms}^2$$

$$As2 = 1.09 \text{ Cms}^2$$

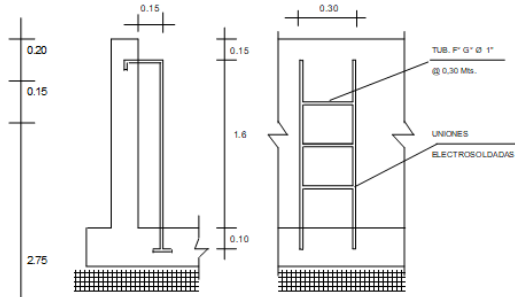
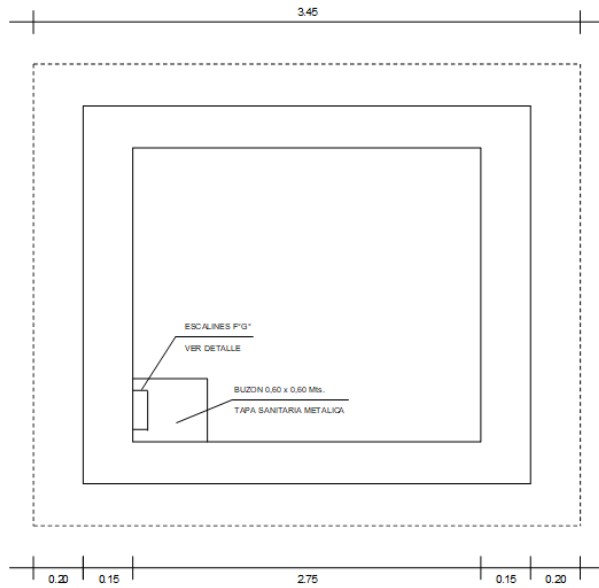
SE ASUME : 1.09 Cms ²

$$\text{CUANTIA} = As / t1 \cdot x \cdot b \quad 0.00109$$

CUANTIA MINIMA POR FLEXION 0.0012 > 0.0011 MAL!! SE ASUME CUANTIA MINIMA P=0.0012

$$As = P \cdot t1 \cdot b \quad 1.20 \text{ Cms}^2$$

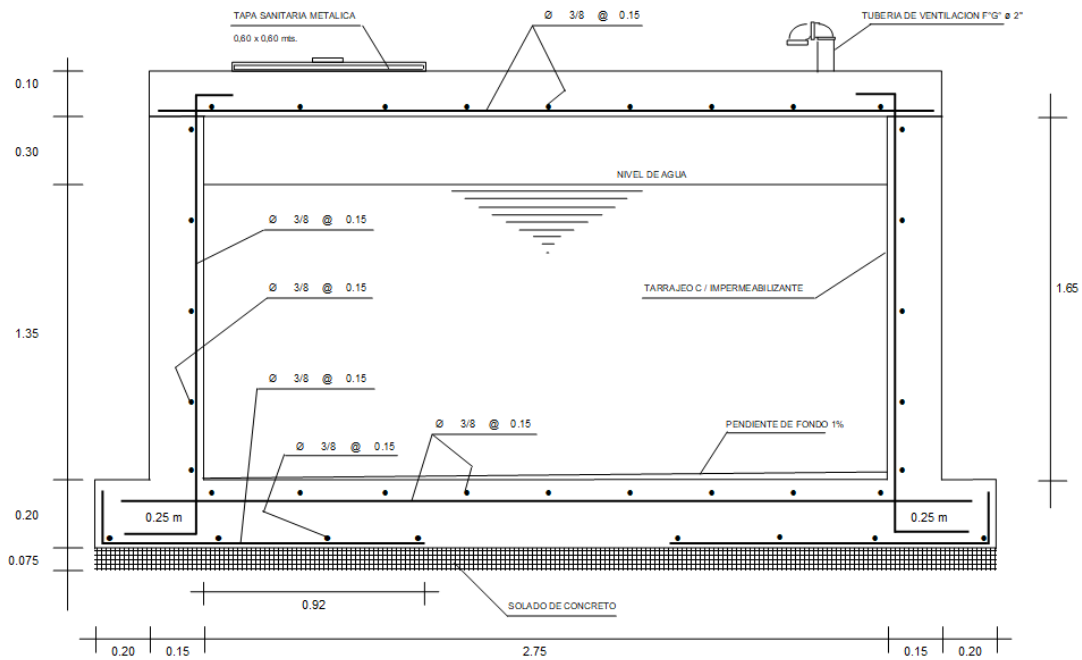
USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.25 mts



DETALLE DE ESCALINES

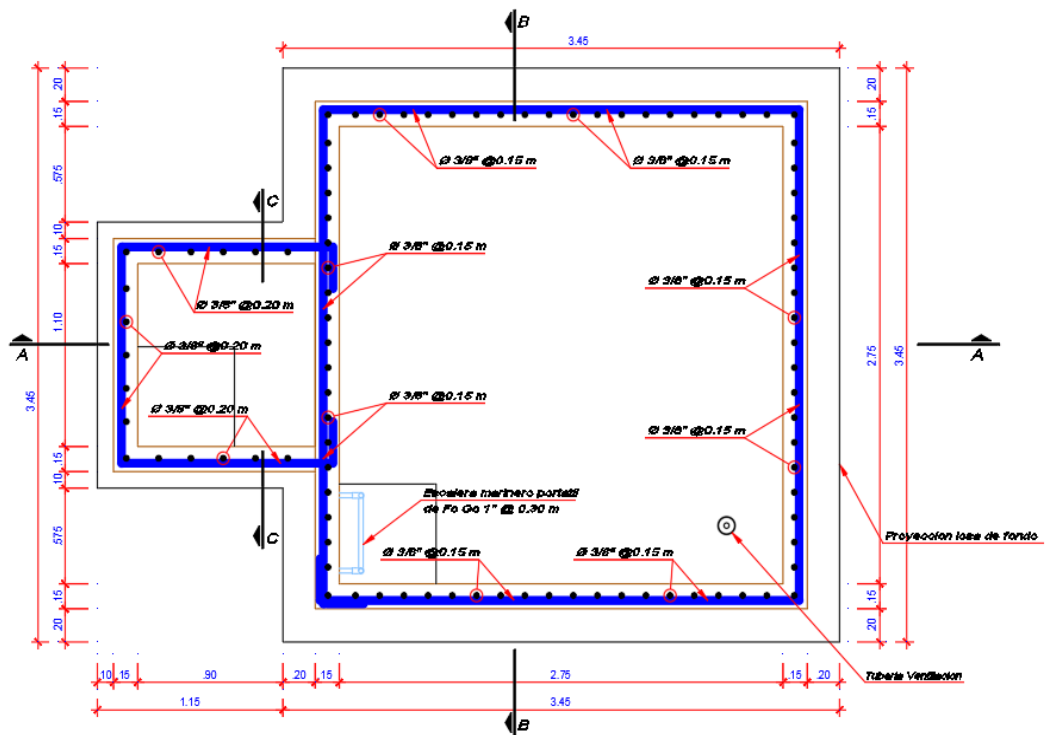
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
VOLUMEN DEL RESERVORIO	V = 10.00 m ³
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f _c = 280 Kg/cm ²
FLUENCIA DEL ACERO	f _y = 4200 Kg/cm ²
TRASLAPE MINIMO DE VARILLAS	= 30 cm

PLANTA DEL RESERVORIO

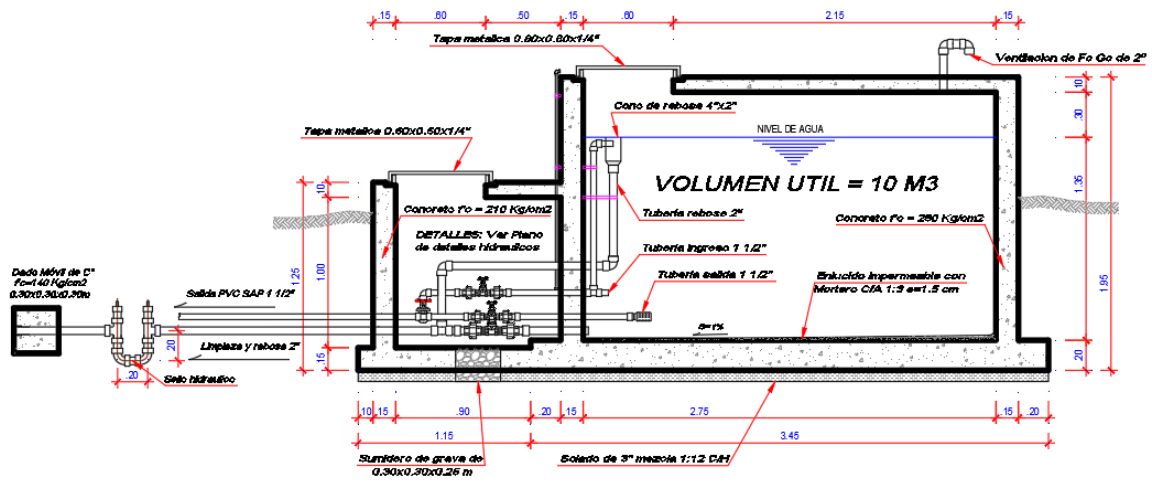


CORTE DEL RESERVORIO

Planos de reservorios en planta



Planos de reservorios en planta





ACTA N° 012-2024-FIMGC: ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, a los 2 días del mes de febrero de 2024, siendo las 05:00PM, reunidos en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, bajo la presidencia del MSc. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS Decano de la FIMGC y los miembros Mg. Alex Sander IRCAÑAUPA HUAMANI, Mg. Edward LEÓN PALACIOS, Mg. Jaime Leonardo BENDEZÚ PRADO, actuando como secretario docente el Arq. Juan Carlos SÁNCHEZ PAREDES, para proceder a la sustentación de tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, del bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil:

PETHER HUAMANI PRADO

Quien presentó la tesis denominada:

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023”

Los señores miembros del jurado, luego de expuesto el tema y absueltas las preguntas, lo declaran:

APROBADO . Note : QUINCE (15)

Siendo las 06:30 PM del día 02 de febrero de 2024, culmina el acto de sustentación de tesis. Firman los miembros del jurado de tesis en señal de conformidad.

MSc. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS
Presidente

Mg. Jaime Leonardo BENDEZÚ PRADO
Miembro

Mg. Edward LEÓN PALACIOS
Miembro

Arq. Juan Carlos SÁNCHEZ PAREDES
Secretario docente de la FIMGC

Mg. Alex Sander IRCAÑAUPA HUAMANI
Miembro

cc:
Archivo



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 005-2024-FIMGC/ASIH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, de la Escuelas Profesional de **Ingeniería Civil** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 476-2023-FIMGC-UNSCH-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Apellidos y Nombres : HUAMANI PRADO, PETHER
Escuela Profesional : INGENIERÍA CIVIL
Título de la Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023
Evaluación de la Originalidad : 25 % Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2271410988

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 15 de enero del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil

Msc. Ing. Alex Sander JRCANAUPA HUAMANI
Verificador de Originalidad de Trabajos de Tesis de Pregrado
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil

Con depósito para Sustentación y Tramites
Cc. Archivo.

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023

por PETHER HUAMANI PRADO

Fecha de entrega: 15-ene-2024 10:49a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2271410988

Nombre del archivo: BORRADOR_TESIS_PETHER_HP.pdf (16.09M)

Total de palabras: 16174

Total de caracteres: 87606

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA IMPERMEABILIZACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA RESERVORIOS DE AGUA POTABLE, AYACUCHO-2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	4%
4	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9

Submitted to Universidad Alas Peruanas

Trabajo del estudiante

<1 %

10

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

<1 %

11

repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

Submitted to Universidad Privada del Norte

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo