



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de hojas de palto, Ayacucho-2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Barboza Janampa, Rusvelt Antony ([ORCID: 0000-0003-1469-4835](https://orcid.org/0000-0003-1469-4835))

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto ([ORCID: 0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

Primero a Dios, por darme fuerzas y la capacidad de ser constante en mi preparación como profesional, A mis padres por el apoyo incondicional, quienes que con su ejemplo me motivan a superarme, a mis hermanos que con sus consejos me ayudaron a afrontar ciertas dificultades.

A mi asesor por su gran apoyo, y bríndame las herramientas para poder lograr mis metas.

A todos y cada uno de ellos, está dedicada esta investigación.

Agradecimientos

A dios, por ser mi guía, darme fuerzas, sabiduría y paciencia, las cuales me ayudan a seguir el camino.

A mis padres, a ellos que sin su apoyo y amor constante no hubiera logrado nada, a ellos por ser mi ejemplo, por enseñarme que todo esfuerzo no es en vano.

A mis maestros, quienes me orientaron en mi etapa de formación profesional, que me brindaron parte de sus conocimientos con el fin de ser un buen profesional.

En especial y más amplio agradecimiento mi asesor de tesis, el Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por sus virtudes, su paciencia y constante apoyo, quien como guía me oriento a seguir y corregir este proyecto, gracias a él por permitirme la oportunidad de presentar un buen trabajo.

Índice de contenido

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Tipo y diseño de investigación	32
3.2 Variables y Operacionalización.....	33
3.3. Población, muestra y muestreo.....	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.5. Procedimientos de aplicación	38
3.6. Método de análisis de datos	52
3.7.Aspectos éticos.....	52
IV. RESULTADOS	53
V. DISCUSIONES	114
VI. CONCLUSIONES.....	130
VII. RECOMENDACIONES.....	133
REFERENCIAS	
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1.	Composición química de las hojas de palto (persea americana)	14
Tabla 2.	Tipos de cemento	19
Tabla 3.	Detalle granulométrico del agregado fino	20
Tabla 4.	Detalle granulométrico del agregado grueso	21
Tabla 5.	Detalle de valores límite admisible del agua para	22
Tabla 6.	Capacidad de medida del agregado.....	25
Tabla 7.	Clasificación de asentamiento del concreto	25
Tabla 8.	Número de probetas para el ensayo de compresión de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.....	35
Tabla 9.	Número de probetas para el ensayo de tracción de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.....	35
Tabla 10.	Número de probetas para el ensayo de flexión de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.....	36
Tabla 11.	Datos de agregado.	45
Tabla 12.	Datos del cemento	46
Tabla 13.	Asentamiento.....	46
Tabla 14.	Resistencia promedio del concreto	46
Tabla 15.	Volumen unitario de agua	46
Tabla 16.	Relación agua/cemento w/c y factor cemento	47
Tabla 17.	Resumen de materiales secos por m ³ de concreto (método del ACI)	47
Tabla 18.	Resumen de materiales húmedos por m ³ de concreto (método del ACI)	47
Tabla 19.	Dosificación en volumen por m ³ de concreto	48
Tabla 20.	Dosificación por m ³ de concreto, f'c=210kg/cm ³	48
Tabla 21.	Vía de acceso a Ayacucho.	55
Tabla 22.	Análisis granulométrico del agregado grueso.....	56
Tabla 23.	Análisis granulométrico del agregado fino	58
Tabla 24.	Contenido de humedad del agregado fino	60
Tabla 25.	Contenido de humedad del agregado grueso	60
Tabla 26.	Peso unitario suelto de agregado fino.....	61
Tabla 27.	Peso unitario compactado de agregado fino.....	62
Tabla 28.	Peso unitario suelto de agregado grueso	63

Tabla 29.	Peso unitario compactado de agregado grueso.....	63
Tabla 30.	Peso específico y absorción del agregado fino.....	64
Tabla 31.	Peso específico y absorción del agregado grueso.....	64
Tabla 32.	Análisis granulométrico del agregado grueso	65
Tabla 33.	Análisis granulométrico del agregado fino	67
Tabla 34.	Contenido de humedad del agregado fino	69
Tabla 35.	Contenido de humedad del agregado grueso	69
Tabla 36.	Peso unitario suelto de agregado fino.....	70
Tabla 37.	Peso unitario compactado de agregado fino.....	70
Tabla 38.	Peso unitario suelto de agregado grueso	70
Tabla 39.	Peso unitario compactado de agregado grueso.....	71
Tabla 40.	Peso específico y absorción del agregado fino.....	72
Tabla 41.	Peso específico y absorción del agregado grueso.....	72
Tabla 42.	Análisis granulométrico del agregado grueso	73
Tabla 43.	Análisis granulométrico del agregado fino	75
Tabla 44.	Contenido de humedad del agregado fino	77
Tabla 45.	Contenido de humedad del agregado grueso	77
Tabla 46.	Peso unitario suelto de agregado fino.....	78
Tabla 47.	Peso unitario compactado de agregado fino.....	78
Tabla 48.	Peso unitario suelto de agregado grueso	79
Tabla 49.	Peso unitario compactado de agregado grueso.....	79
Tabla 50.	Peso específico y absorción del agregado fino.....	80
Tabla 51.	Peso específico y absorción del agregado grueso.....	80
Tabla 52.	Características físicas del agregado fino y grueso.....	82
Tabla 53.	Material para diseño de concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^3$, por m^3	82
Tabla 54.	Material de diseño de mezcla adicionando cenizas de hoja de palto por m^3	82
Tabla 55.	Asentamiento del concreto	84
Tabla 56.	Peso unitario del concreto patrón con adición de cenizas de hoja de palto	86
Tabla 57.	Contenido de aire.....	87
Tabla 58.	Resistencia a la compresión a 7 días de curado.....	89
Tabla 59.	Resistencia a la Compresión a 14 días de curado	91

Tabla 60.	Resistencia a la compresión a 28 días de curado.....	93
Tabla 61.	Resumen de los ensayos de resistencia a compresión.	94
Tabla 62.	Resistencia a tracción a 7 días de curado.	95
Tabla 63.	Resistencia a tracción a 14 días de curado	97
Tabla 64.	Resistencia a la tracción a 14 días	98
Tabla 65.	Resistencia a la tracción a 28 días	99
Tabla 66.	Resumen de los ensayos de resistencia a tracción.	100
Tabla 67.	Resistencia a la flexión a 7 días.....	102
Tabla 68.	Resistencia a la flexión a 28 días.....	106
Tabla 69.	Asentamiento de concreto con la adición de CHP	109

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.	Flor y fruto de la palta	12
Figura 2.	Hojas de palto.	13
Figura 3.	Distribución provincial de cosecha de palta en el departamento de Ayacucho.	15
Figura 4.	Distribución distrital de cosechas de palta de la provincia de Huanta.	15
Figura 5.	Componentes del concreto	17
Figura 6.	Clinker.....	18
Figura 7.	Peso unitario del concreto	24
Figura 8.	Asentamiento del concreto	26
Figura 9.	Trabajabilidad del concreto.....	27
Figura 10.	Ensayo de resistencia a la compresión.....	29
Figura 11.	Ensayo de tracción	30
Figura 12.	Ensayo de fuerza de flexión.....	31
Figura 13.	Ensayo de fuerza de flexión.....	31
Figura 14.	Procedimiento de aplicación.	38
Figura 15.	Ubicación satelital de la (cantera la moderna)	39
Figura 16.	Visita a la cantera para la selección del agregado grueso y fino. ...	39
Figura 17.	Muestreo de agregado fino y grueso.	40
Figura 18.	Determinación del agregado grueso.....	41
Figura 19.	Determinación del agregado fino.	42
Figura 20.	Peso unitario.....	43
Figura 21.	Secado de hojas de palto.	44
Figura 22.	Incineración de hojas de palto.	44
Figura 23.	Cenizas de hojas de palto.....	45
Figura 24.	Cantidades de cenizas de hoja de palto	49
Figura 25.	Pesado de agregado.....	49
Figura 26.	Pesado de cemento.....	50
Figura 27.	Elaboración de muestras de concreto.....	50
Figura 28.	Elaboración de briquetas y vigas.	51
Figura 29.	Briquetas y vigas de concreto.....	51

Figura 30.	Curado de muestras.	52
Figura 31.	Distrito Ayacucho	53
Figura 32.	Ubicación geográfica	54
Figura 33.	Análisis granulométrico de agregados	56
Figura 34.	Curva granulométrica de agregado grueso.....	57
Figura 35.	Curva granulométrica de agregado fino.....	59
Figura 36.	Peso unitario suelto y compactado para el agregado fino	61
Figura 37.	Peso unitario suelto y compactado para el agregado grueso	62
Figura 38.	Curva granulométrica de agregado grueso.....	66
Figura 39.	Curva granulométrica de agregado fino.....	68
Figura 40.	Curva granulométrica de agregado grueso.....	74
Figura 41.	Curva granulométrica de agregado fino.....	76
Figura 42.	diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm ²	81
Figura 43.	Ensayo de asentamiento utilizando el cono de Abrams.....	83
Figura 44.	Asentamiento del concreto.	84
Figura 45.	Ensayo de Peso unitario.	85
Figura 46.	Peso unitario del concreto.	86
Figura 47.	Contenido de aire.....	87
Figura 48.	Ensayo de resistencia a compresión a 7 días de curado.....	89
Figura 49.	Resistencia a la compresión a 7 días de curado.....	90
Figura 50.	Ensayo de resistencia a compresión a 14 días de curado.....	91
Figura 51.	Resistencia a la compresión a 14 días de curado.	92
Figura 52.	ensayo de resistencia a compresión a 28 días de curado.....	92
Figura 53.	Resistencia a la compresión a 28 días de curado.	93
Figura 54.	Resumen de los ensayos de resistencia a compresión.	94
Figura 55.	Ensayo de resistencia a tracción a 7 días de curado.....	95
Figura 56.	Resistencia a la tracción a 7 días de curado.	96
Figura 57.	Ensayo de resistencia a tracción 14 días.....	97
Figura 58.	Ensayo de resistencia a tracción 28 días.....	99
Figura 59.	Resistencia a la tracción a 28 días	100
Figura 60.	Resumen de la resistencia a tracción 28 días.	101
Figura 61.	Ensayo de resistencia a flexión a 7 días de curado	102
Figura 62.	Resistencia a la flexión a 7 días.....	102

Figura 63.	Ensayo de resistencia a flexión.....	104
Figura 64.	Resistencia a la flexión a 14 días.....	104
Figura 65.	Resistencia a la flexión a 14 días.....	105
Figura 66.	Ensayo de resistencia a flexión.....	106
Figura 67.	Resistencia a la flexión a 28 días.....	107
Figura 68.	Resumen de ensayo de resistencia a flexión.....	108
Figura 69.	Gráfico de asentamiento de concreto con la adición de CHP.....	109
Figura 70.	Resumen de resistencia a compresión adicionando CHP	111
Figura 71.	Resumen de resistencia a tracción adicionando CHP	112
Figura 72.	Resumen de resistencia a flexión adicionando CHP.	113

Resumen

La presente investigación realizada en distrito de Ayacucho, provincia Huamanga departamento Ayacucho, busca conocer si la adición al peso del cemento de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10,00% y 12,00% influyen en las propiedades físico-mecánicas que tenga sobre un concreto patrón 210 kg/cm², para evaluar así las propiedades físicas, se necesitó realizar ensayos que determinen la resistencia a compresión, flexión y tracción, así como ensayos del concreto en su estado fresco.

Para la elaboración de la investigación se utilizó una metodología de tipo aplicada, que presenta un diseño de investigación cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo, teniendo a la ceniza de hoja de palto como la variable que determine la respuesta del concreto frente a su adición respecto al cemento, en total se realizaron 105 muestras, 90 probetas y 15 viguetas las cuales fueron sometidas a ensayos a los 7, 14 y 28 días de fraguado.

En esta investigación se concluye de manera general que la adición de cenizas de hojas de palto influye de manera favorable tanto en las propiedades físico-mecánicas del concreto endurecido, como en su estado fresco, se tiene presente que la adición de 8.00% de ceniza de hoja de palto fue el que mejor resultado brindo respecto a las otras dosificaciones logrado así aumentar en un 12.3% la resistencia a compresión frente al concreto patrón a los 28 días de fraguado.

Palabras Claves: Cemento, Ceniza, Palto, Concreto.

Abstract

The present investigation carried out in the Ayacucho district, Huamanga province, Ayacucho department, seeks to know if the addition of 4.00%, 8.00%, 10.00% and 12.00% to the weight of the avocado leaf ash cement influences the physical properties. mechanical properties that it has on a standard concrete of 210 kg/cm², in order to evaluate the physical properties, it was necessary to carry out tests to determine the resistance to compression, bending and traction, as well as tests of the concrete in its fresh state.

For the elaboration of the research, I use an applied methodology, which presents a quasi-experimental research design with a quantitative approach, having the avocado leaf ash as the variable that determines the response of the concrete against its addition with respect to the cement, a total of 105 samples were made, 90 specimens and 15 joists which were subjected to tests at 7, 14 and 28 days of setting.

In this investigation it is concluded in a general way that the addition of avocado leaf ashes favorably influences both the physical-mechanical properties of the hardened concrete, as well as in its fresh state, it is taken into account that the addition of 8.00% of avocado leaf ashes fuel avocado leaf that provided the best result with respect to the other dosages, thus achieving a 12.3% increase in compressive strength compared to the standard concrete at 28 days of setting.

Keywords: Cement, Ash, Avocado, Concrete.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, El cemento Portland es un aglomerante muy utilizado para la elaboración del hormigón y es considerada como uno de los materiales con mayor importancia y producidas en mayor cantidad para proyectos de construcción, siendo este responsable de generar en gran medida CO₂, llegando hasta un 5% del total de emisiones a nivel mundial de este gas, para la elaboración del cemento se requiere en gran cantidad energía de combustión, con la cual por cada tonelada de cemento se genera un aproximado de una tonelada de CO₂, la cual es expulsada a la atmosfera, ocasionando así un cambio climático consecuencia del calentamiento global producto de emisiones de CO₂, esto sumado a alta demanda de materiales de origen industrial, en este caso el cemento, estos generan elevados costos en el ámbito constructivo, por ende es necesario buscar nuevas alternativas tecnológicas que mejoren el rendimiento y aminoren el impacto ambiental de este, tal es el caso de los algunos subproductos industriales como agrícolas, entre ellas tenemos las hojas de palto, este residuo ayudaría en el diseño del concreto, teniendo así un reemplazo parcial del cemento, por lo cual, de ser aprovechada de una mejor manera beneficiaría al tema ambiental, y una mejora en el comportamiento físico mecánico del concreto.

A nivel nacional, El sector de la construcción tiene influencia en el desarrollo económico de un determinado país. “El Perú, respecto a la industria de la construcción, en el 2019, presento una expansión del 7.1% de PBI nacional”. Así mismo este sector es de las más influyentes, por lo tanto, es necesario buscar nuevas alternativas tanto en el trabajo como los materiales, respecto a la tecnología de materiales, el concreto desde su creación se viene utilizado y mejorado con el descubrimiento de aditivos los cuales mejoran la trabajabilidad y propiedades de este, por otro lado, tenemos los desperdicios generados por el sector agrícola, siendo estos incineradas o desechadas sin llegar a darles alguna utilidad, es por ello que se realizan estudios de investigación para determinar los beneficios de estos subproductos agrícolas, tales como las hojas de palto, que puede reciclarse para mejorar el concreto.

A nivel regional En Ayacucho la región sierra corresponde un 90% de territorio, siendo esta una región árida a causa de las cadenas montañosas ubicadas al noreste. Estas impiden a las masas de aire desplazarse, de este o noreste hacia el sur u oeste.” Por ende, Ayacucho percibe mayores precipitaciones desde el mes de setiembre hasta el mes de marzo, teniendo su mayor incidencia en los primeros meses del año, de enero y febrero. La región Ayacucho en los últimos años se está consolidando como productor de palto, en variantes como Fuerte y Hass, siendo su principal demandante el mercado internacional, llegando a exportar 4500 toneladas del llamado “oro verde de los andes”, influyendo así en la reactivación económica y llegando a tener una producción aproximada de 777 hectáreas. Respecto a los residuos del palto, como sus hojas, estas son desechadas, pudiendo ser aprovechadas en el campo constructivo como insumo de adición al cemento. Estos residuos agrícolas deberán ser expuestas a altas temperaturas a fin de generar cenizas las que serán adicionadas porcentualmente respecto al peso del cemento. Pudiendo mantener o mejorar el concreto respecto a sus propiedades físico-mecánicas.

Por ende, se plantea el problema general: ¿De qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022? De esta misma manera se formulan los problemas específicos: ¿De qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022?, ¿De qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022?, ¿La dosificación de la adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022?

Se tiene la justificación teórica; de la presente investigación, buscar la dosificación óptima para obtener los mejores resultados y de esta manera perfeccionar en las propiedades del concreto, añadiendo ceniza de hojas de palto en la preparación de un concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, esto generara un aporte para futuros estudios, añadiendo un nuevo banco de datos al conocimiento científico respecto al manejo de cenizas a base de materiales orgánicos en la elaboración y mejoramiento del hormigón. Se tiene justificación metodológica a

fin de determinar los objetivos propuestos, este estudio tiene como fundamento la recolección de información, procedimientos de ensayos que están establecidas en las normas vigentes, las cuales garantizan la obtención de resultados, para poder verificar las particularidades del concreto, al añadirle cenizas de hojas de palto. Posterior a ello, se elaboran muestras cilíndricas de concreto las cuales serán expuestas a ensayo de compresión, respecto a los días de curado (7, 14 y 28 días). Justificación técnica se tiene en conocimiento que los estudios previos del concreto añadido con ceniza son escasos respecto a la incorporación de cenizas de hojas de palto, puesto que Ayacucho es uno de los productores de palto a nivel nacional, lo cual posibilita la obtención de la ceniza de hojas de palto, por ello se toma en cuenta este producto, para considerarlo como complemento para el concreto, debido a que existen cantidad de deficiencias en la mayoría de obras civiles, donde se emplea diversidad de productos químicos tales como aditivos, acelerantes o retardantes, estos para mejorar su propiedades o trabajabilidad. Este estudio posee justificación social debido a que la población tiene benéfico al reducir los niveles de contaminación de estos residuos provenientes del sector agrícola, el sector de la construcción será el principal beneficiario, puesto que ayudará en el desarrollo tecnológico que se ha implementado en muchos países. En estos tiempos se ha buscado varias alternativas respecto a materiales que nos brinda la naturaleza, que al ser adicionadas al concreto logren mejorar la resistencia del concreto. Justificación económica puesto que hojas de palto son materiales de desecho agrícola, por ende, no adicionamos costos para su obtención, tan solo el tiempo y transporte que se emplee la búsqueda de hojas de palto, estas se encuentran en grandes cantidades en los campos de cultivo de palto. Esta investigación presenta con justificación ambiental debido que se dará utilidad a las hojas de palto, material que podrá aprovecharse en la creación de un concreto ecológico, lo cual contribuye a con el medio ambiente.

Se tiene como objetivo general Estimar de qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ Ayacucho - 2022. Siendo los objetivos específicos: Indicar cómo

influye la ceniza de hojas de palto en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022. Indicar cómo influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022. Indicar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades el concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho - 2022.

La hipótesis general: La adición de cenizas de hojas de palto influye de manera positiva en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022. Las hipótesis específicas serán: La adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022. La adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022. La dosificación de la adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho-2022.

II. MARCO TEÓRICO

A fin de realizar la siguiente investigación se tuvo que buscar en gran cantidad referencias de estudios realizados con anterioridad, en el aspecto internacional se aprecia a:

Martínez, A (2020) en su investigación manifiesta como principal objetivo comparar el crecimiento que presenta la resistencia a del hormigón respecto a la compresión con la adición de dos componentes, maleza y el RHA (vaina de arroz) térmicamente activada como aditivos del concreto, esta investigación presenta una metodología tipo experimental con tendencia cuantitativa, se identificó el impacto ambiental y en el sector constructivo, debido a la adición de material orgánico en la elaboración del concreto, teniendo una población y muestra de 102 muestras cilíndricas de concreto al 0.00%, 5%, 10%, 15% , 20% y 25%, luego de curarse 28 días, estas muestras fueron elaborados siguiendo las normas técnicas de ensayo NTC, teniendo como resultados que al añadir RHA en 5%, 10%, 15% , 20% y 25%, se logró obtener resistencias a esfuerzos de compresión de 30MPa, 37MPa, 35MPa, 33Mpa, 25Mpa respectivamente , con la adición de maleza incinerada en 5%, 10%, 15% %, se logró obtener resistencias a esfuerzos de compresión de 27MPa, 37MPa, 39MPa, 32MPa, luego de 28 días que se realizó el respectivo tratamiento de curado del concreto, elaboradas de acuerdo a la normativa del ASTM-C172-10s y NTC-454, concluyendo, que al añadir maraña calcinada con un 15% respecto al peso del cemento, el concreto tiene mejores resultados, pudiendo alcanzar una resistencia de 39MPa, por encima de del concreto patrón de 32MPa curado a 28 días.

Yañez, L (2019) en su estudio investigación tiene como principal objetivo mejorar una muestra de ceniza volante, residuo de la planta termoeléctrica AES Generar, y evaluar las propiedades físico-químicas de mezclas de concreto adicionando cenizas volantes, teniendo una metodología experimental, para lo cual se adicionará cenizas al 10%, 20%, 30%, 40%y 50%, teniendo una población y muestra de 60 especímenes, curadas a 7, 28, y 56 días, para la fabricación de probetas se utilizó los reglamentos y la norma Noche 158.Of67,y para la

dosificación la norma NCh158.teniendo como resultados que la resistencia a compresión tiene valores para 10%, 20%, 30%, 40%y 50%, posee resistencia a compresión de 58.9MPa, 53.4Mpa, 46.7Mpa, 39.1Mpa, 26.2Mpa y resistencia a tracción de 8.6Mpa, 8.0 Mpa, 6.8Mpa, 6.5Mpa, 4.7Mpa a los 56 días de curado, concluyendo que la relación de resistencia/edad tiene mejor crecimiento a edades con más tardías (56 días), de esto se recomienda el uso de cenizas de hasta un 20%, las cuales en 56 días logran obtener mejores resistencias respecto a un cemento portland puro, además se obtuvieron mejoras en su durabilidad y permeabilidad, aparte de reducir la huella de carbono lo que conlleva al uso de cenizas.

Pacheco, A (2021) en su estudio posee como principal objetivo valorar los efectos que presenta el concreto frente a la adición de cenizas volantes mexicanas CVmx, y bagazo de caña calcinado sin tratar CBCst, en las propiedades de hormigón ternario a través pruebas de RC, RE y VPU. Con el fin de establecer ecuaciones que correlacionen los resultados de pruebas, para poder calcular la RC de hormigón ternario. La metodología empleada es experimental con enfoque descriptivo donde se elaboraron 4 mezclas de hormigón, una muestra control con 100% de cemento portland (MC), la segunda incorpora el 15% con CVmx (MB1), la tercera mezcla se adicionará 15% con CVmx y 15% CBCst (MB2), la última mezcla adicionará el cemento con 15% CBCst (MT), que fueron diseñadas para llegar a la resistencia y fuerza a la compresión de 25Mpa durante los 28 días transcurridos luego de su fabricación y a su vez realizado el curado. Se prepararon 128 probetas divididas de manera equitativa según las mezclas realizadas, las que se someterán a ensayos cada 7,14,28,56,90,180 y 365 días obteniendo resultados que muestran como la resistencia a compresión aumenta de manera significativa hasta el día 56, sin embargo a los 180 y 356 días no presentan cambios considerables en conclusión al añadir 15% CVmx afecta de manera desfavorable en relación a la resistencia y fuerza que presenta el hormigón, caso diferente es la adición de CBCst que no genera cambios considerables en la resistencia del concreto.

Concerniente a antecedentes nacionales tenemos a Paredes A. (2019) que presenta como objetivo general cuáles serán los efectos que ocasiona el

reemplazo del agregado grueso por hormigón reciclado, incorporado cenizas de hojas de capulí para la elaboración y fabricación del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, esta investigación tiene una metodología tipo aplicada ya que busca generar nuevo conocimiento a fin encontrar soluciones al adicionar 15% cenizas de hojas de capulí en el cemento y sustituir concreto reciclado por agregado grueso, esto bajo lo establecido en la NTP-339.034. Este estudio tiene como resultado de agregar 15% de ceniza de hoja de capulí y sustituir 100% de agregado grueso por concreto reciclado, el concreto logra una resistencia y fuerza a la compresión de $f'c=213.46\text{ kg/cm}^2$, en conclusión, al adicionar e incorporar cenizas de capulí y reemplazar el agregado grueso por hormigón reciclado, el hormigón logra mejorar la resistencia a compresión en 1.65% respecto al hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Morales, M. y Corimanya J. (2020), quien en su proyecto de investigación tiene como finalidad determinar de qué forma repercute las calcinaciones de rastrojo de maíz y afrecho de cebada en las particularidades y propiedades de un concreto $f'c=210\text{ Kg/cm}^2$, empleando una metodología cuasi experimental, con un plano cuantitativo, empleando dosificaciones 4%, 8% y 12% en relación con el peso del cemento. Obteniendo como resultados para el hormigón patrón la cual se tomó un asentamiento de 4.2", obteniendo un PU de 2360.77 kg/m^3 y llegando a alcanzar una resistencia a la fuerza a compresión de 221.4 kg/cm^2 durante 28 días que se realizó el respectivo curado tal como rige en la norma. En cuanto a las adiciones de cenizas de afrecho de cebada al 4%, 8% y 12% obtuvimos asentamientos de 4.2", 4.5" y 4.8", así como también los PUs de 2390.79 kg/m^3 , 2343.82 kg/m^3 y 2351.24 kg/m^3 y en cuanto a las propiedades mecánicas se obtiene resistencias a la fuerza a compresión de 227.46 kg/cm^2 , 261.71 kg/cm^2 y 259.51 kg/cm^2 respectivamente, concluyendo que la ceniza del afrecho de cebada y rastrojo de maíz tienden a un cambio positivo en las particularidades del hormigón. $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Hernández y Rodas (2018), De acuerdo a estudio y proyecto de investigación propone como finalidad y propósito principal precisar las particularidades mecánicas del hormigón con la adición de ceniza de caña de azúcar en 2,0%,4,0%,6,0%, 8,0% y 10,0%, respecto a un concreto que presenta $f'c= 210$

kg/cm², este estudio es de tipo experimental, que presenta una población de 54 probetas cilíndricas y 54 muestras cúbicas, para realizar la recolección de datos. Obteniendo como resultados de resistencia y fuerza a la compresión respecto al concreto patrón de 211.49 kg/cm², así al adicionar ceniza de caña de azúcar en 2,0%, 4.0%, 6.0%, 8.0% y 10.0% se lograron resistencia a compresión de 217.20 kg/cm², 230.86 kg/cm², 241.98 kg/cm², 233.82 kg/cm², y 222.81 kg/cm², así también se logró tener resultados de resistencia a flexión, donde el hormigón patrón presenta una resistencia a flexión de 34.06 kg/cm², así al incorporar cenizas de caña de azúcar se obtiene resistencia a flexión de 37.32 kg/cm², 37.12 kg/cm², 63.22 kg/cm², 56.59 kg/cm², y 34.06 kg/cm², respectivamente llegando a concluir que al incorporar cenizas de caña de azúcar el concreto tiene beneficios tanto en su resistencia a flexión y resistencia a compresión. Continuando su proyecto de investigación propone determinar de qué forma las cenizas de caña de azúcar al incorporarse al hormigón influyen y repercuten en las particularidades del concreto. Durante esta investigación el objetivo fue encontrar los mejores resultados óptimos y las principales particularidades mecánicas de un concreto para una estructura de hormigón empleado en un pavimento incorporando cenizas de caña de azúcar en sus respectivas dosificaciones del 2%, 4%, 6%, 8% y 10% para un concreto $f'c = 210$ kg/cm² y de esta manera comparar con la muestra patrón o estándar, se determinó que es un estudio cuasiexperimental de tipo experimental en forma global, la población que fue considerado de acuerdo a sus respectivos antecedentes y base de estudio fueron 54 de forma cilíndricas de hormigón de acuerdo a parámetros establecidos por la norma y 54 testigos de forma cúbica de concreto, muestra que establece la población global en base a los estudios realizados, en otras palabras, la experimentación se realizó en base a estudios realizados en laboratorio donde se determinaron finalmente que las propiedades químicas y mecánicas de las escorias volantes a base de caña de azúcar, agregados y agua que al ser incorporados en proporciones del 2%, 4%, 6%, 8% y 10% de cenizas de caña de azúcar beneficia y mejora de forma positiva y mejorable en las características y propiedades del $f'c = 210$ kg/cm².

Como artículos científicos tenemos a Farfán, M y Pastor, H (2018) en la Revista de Investigación y Cultura - Universidad César Vallejo tiene como objetivo valorar

cuáles serán los efectos que presenta el hormigón con la incorporación y adición de CBCA (ceniza de caña de azúcar) acerca de la resistencia y fuerza del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, posee una metodología tipo experimental donde se realizaron 24 muestras cilíndricas de concreto 150 x 300 mm repartidas en tres grupos, un patrón y dos experimentales con ensayos realizado a 7 y 28 días. Teniendo una dosificación de 20% y 40% reemplazando el concreto, el curado se realizó utilizando la norma ASTM C31, y los ensayos respecto a su resistencia y fuerza a la compresión bajo el dominio de la AASHTO T 22, NTP 339.034.y ASTM C 31, utilizando el método A.C.I. para el diseño del concreto. Se consiguieron los siguientes resultados como el asentamiento de 3", 3.24" y 3.17" y resistencia a compresión de 212.75 kg/cm² ,162.75 kg/cm² y162.5 kg/cm² a 28 días de curado, en conclusión, lo porcentajes de CBCA, del 20 y 40% añadidas al concreto no lograron llegar a la fuerza y resistencia establecida $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, resultando por debajo de esta, por lo cual la adición de CBCA no es una buena alternativa para sustituir parcialmente al concreto.

KUMARI, CHANDER & WALIA (2018). They set out the objective of analyzing inorganic compounds such as cob and rice in search of a material capable of partially replacing cement and analyzing the similarities and specific physical characteristics in the conformation of concrete. The methodology is of an experimental nature through the planning for the collection of raw material, preparation of test concrete with the incorporation of products and curing at the different ages of evaluation. The results when performing the replacement of the CCA gave rise to a slight increase in the test carried out on the concrete mechanically to verify the degree of effort that it tolerated in the days of curing, it is mentioned that its characteristics do not fully satisfy to obtain an optimal resistance. It was concluded that the corn cob is suitable for the partial replacement of cement. Up level to 7.5% of level in the level can be swap or replaced with cement for the support structure. On the other hand, it is noted that in order to improve magnus the properties of the concrete, the level of replacement would have to be improved by adding rice husk ash in a higher percentage, which would imply using abundant amounts of these 2 products, this would allow improving the endurance strength and magnus of the reinforced concrete produced by the loads applied in the determined test.

Huaquisto, S y Quenta, F. (2021). en la revista Journal of Research and Innovation in Civil Engineering. Se traza como principal meta y tema de estudio del actuar y proceder del concreto al incorporarse cenizas de origen vegetal, presenta una metodología experimental donde se elaboraron 70 muestras para pruebas de rotura, a los 7, 14 y 28 días con porcentajes de 0.0%, 2.5%,5.0%, 7.5% y 10% de ceniza en relación al peso del cemento teniendo su base de diseño en el método A.C.I. – 211 obteniendo resultados en relación a esfuerzos de compresión para 0.0%, 2.5%,5.0%, 7.5% y 10% resistencias y fuerzas de 219 kg/cm², 220 kg/cm², 218 kg/cm², 199 kg/cm²y 189 kg/cm².a 28 días de curado respectivamente, concluyendo así que desde la incineración de material orgánico, este es utilizado adecuadamente en el diseño de concreto con porcentajes no superiores al 5.00% respecto al peso del cemento logrando así obtener resistencias favorables.

In other languages as background we have Nurtado, D and others et al. (2020) in the Construction Engineering Magazine aims to reduce CO emissions in the atmosphere, this through aluminocilicates present in alkaline solutions to generate pozzolanic properties that can replace the function of portland cement, aluminocilicates present in agricultural waste such such as tile ash (CT), fly ash (CV), sugar cane ash (CCAZ) and rice husk ash (CCAr), this study presents as a methodology, an experimental investigation, present in trial and error referring to studies Previous tests in the laboratory, the study presents experimental tests with the replacement of CV at 5.0% and CT and CCAR at 10.0%, having as a result that on the first day, with the addition of 5.0% tile ash, greater than 100.00% of fly ash, already reached 28 days of curing, the addition of tile ash and rice husk reach lower resistances than adding 100.00% of fly ash, concluding that a c Geopolymer cement with the addition of 100% fly ash is an alternative to portland cement type I, II, IV, V.

Meko, B,(2020) in the American Journal of Construction and Building Materials aims to study the effects that replacing cement with paper ash will produce using an experimental design methodology where it will be replaced in concrete in ranges of from ascending to descending 20.0%, 15.0% , 10.0%, 5.0% and 0.0%, since the effect of the peculiarities and properties of reinforced concrete in its

fresh state and after curing hardened C-25 The concrete was studied, in different ways, obtaining great magnitude, resulting in compressive strengths of 35.88 N/mm², 37.89 N/mm², 36.31N/mm², 32.60 N/mm², 31.27 N/mm². In conclusion, improvements were observed with the addition of waste paper ash up to 10.0%, having a better behavior of the concrete with 5% waste paper ash, which had a resistance of 37.89 N/mm².

.
Carita,V et al(2021) in 0950-0618/ 2021 Elsevier Ltd aims to gather the potential of agricultural waste ash (AWA), and the influence that it has on concrete, for which this study apart from evaluating optimal levels of ashes in the concrete carrying out detailed comparisons in different ashes such as: sugar cane (SCSA). Rice husk ash (RHA), rice straw ash (RSA), corn cob ash (CCA) bamboo leaf ash (BLA), cassava husk ash (CPA), tobacco ash (TA), peanut hull ash(GHA), coconut husk ash (CSA), rice straw ash(RSA), sugarcane straw ash(SCSA), Rice husk ash (RHA). obtaining favorable results of resistance to compression with respect to the AWA and 28 days after carrying out the curing process, the RHA and SCBA are the ones that showed the best resistance to compression, having optimal results with the substitution of RAH and SCBA of 10% at twenty%.

.
A continuación, se definirán conceptos y referencias teóricas, concerniente a la presente investigación. La ceniza es definida como Polvo gris claro, la que está formada en su mayoría por sílice, sales terreas y óxidos metálicos”¹La ceniza es considerada como material puzolana de origen artificial, debido a que es el resultado de procesos de combustión, es decir, es obtenida luego de someterse a altas temperaturas, estas pueden ser de origen arcilloso, o diferentes residuos de actividades industriales. ²Las cenizas son consideradas desechos, pero al poseer similitudes en características químicas con el concreto, tienen la capacidad de ser reutilizadas en la elaboración de concreto. ³

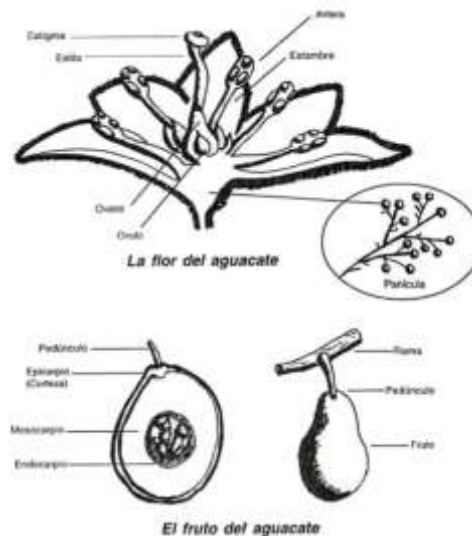
¹ (RAE, 2020, pág. 1)

² (SALAZAR, 2018, pág. 5)

³ (PISQUERAS, 2013, pág. 2)

El aguate (*Persea americana*), tiene su origen en Centroamérica y Sudamérica, la cual fue cultivada alrededor de 500 a.C. este fruto a través de los años ha tenido recibido diferentes nombres a nivel mundial, siendo llamado “palta” en Perú. ⁴Por otra parte, se estima que la palta arribo al Perú en el siglo XV, luego de la conquista del imperio inca al pueblo de palta. En los comentarios reales de los incas se narra cómo Túpac Inca Yupanqui luego de conquistar a los nativos paltas, que habitaban el sur de Ecuador llevo este fruto al Cusco. ⁵

Figura 1. Flor y fruto de la palta



Fuente: “El cultivo de aguacate (2001)”

En el Perú tienen diversidad de cultivos de palta, en sus variedades Hass, Nadal, Bacón, Fuerte, Gen. De las cuales la Hass está destinada a la exportación, y la Fuerte y Nadal para consumo nacional. ⁶ Las hojas de palta se caracterizan por ser pecioladas y alternas, tiene diversas formas, posee un margen ondulado y la base tiende a ser agudo, obtuso o truncado, llegando a tener dimensiones que varían entre 8cm y 40 cm de largo y de 3cm a 10cm en su ancho. ⁷

⁴ (FERNÁNDEZ, 2015, pág. 34)

⁵ (Prohass, 2022)

⁶ (FERNÁNDEZ, 2015, pág. 36)

⁷ (OCAMPO ARIAS & LADIÑO FRANCO, pág. 23)

Figura 2. Hojas de palto.



Fuente: Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Los estudios revelan que la composición química de la hoja de palto (persea americana) según FRX (fluorescencia de rayos X) teniendo como su estructuración química CaO 54.270%, SiO₂ 17.031%, Al₂O₃ 8.957%, K₂O 8.819% Fe₂O₃ 1.544% entre otros diversos compuestos químicos, considerándose en mejores condiciones para su manejo.

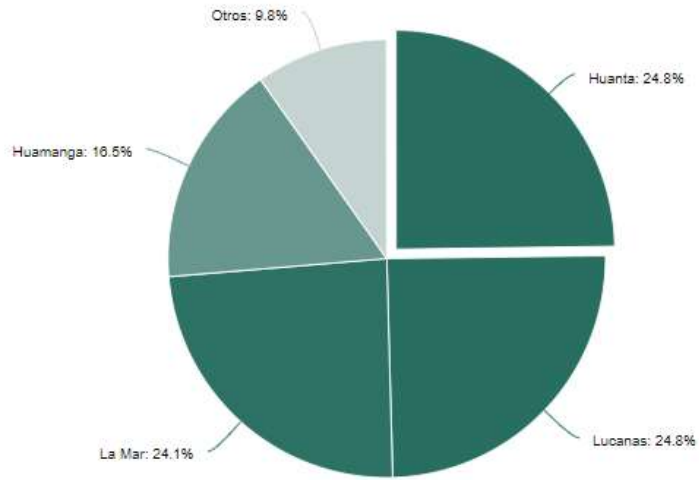
Tabla 1. Composición química de las hojas de palto (*persea americana*)

NOMBRE DEL COMPUESTO	FORMULA QUIMICA	% EN MASA	NORMALIZADO
Oxido de Aluminio	Al₂O₃	6.023	8.957
Oxido de Silice	SiO₂	11.452	17.031
Oxido de fosforo	P₂O₅	2.858	4.251
Dioxido de azufre	SO₂	1.287	1.914
Dioxido de cloro	ClO₂	1.376	2.046
Oxido de potasio	K₂O	5.93	8.819
Oxido de calcio	CaO	36.491	54.27
Oxido de titanio	TiO₂	0.089	0.132
Oxido de vanadio	V₂O₅	0.005	0.007
Oxido de cromo	Cr₂O₃	0.007	0.011
Oxido de manganeso	MnO	0.55	0.818
Oxido de hierro	Fe₂O₃	1.038	1.544
Oxido de niquel	Ni₂O₃	0.009	0.013
Oxido de cobre	CuO	0.01	0.015
Oxido de Zinc	ZnO	0.045	0.067
Oxido de estroncio	SrO	0.06	0.09
Oxido de circonio	ZrO	0.008	0.012
Totales		67.239	100

Fuente: Colonia, 2019.

Debido a que en los últimos años Ayacucho incremento su producción de palta, las provincias donde hubo mejores cosechas son Huanta y Lucanas.

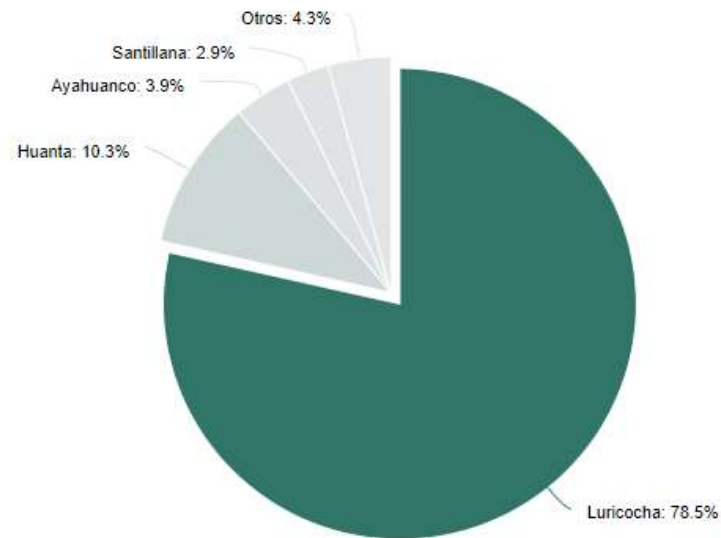
Figura 3. Distribución provincial de cosecha de palta en el departamento de Ayacucho.



Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria – SIEA

Dentro de esto tenemos que, en la provincia de Huanta, perteneciente a el distrito de Luricocha tiene la mayor producción de palto.

Figura 4. Distribución distrital de cosechas de palta de la provincia de Huanta.



Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria – SIEA

La dosificación tiene como definición, “Es la mezcla de hormigón, que presenta combinación entre el cemento portland y demás materiales (piedra, arena, agua,

entre otros).⁸ Esto posee mucha importancia debido a es fundamental para alcanzar la resistencia buscada. Debido a la importancia de la dosificación de concreto, se elaboraron diversos métodos, justificados en la relación que presentan el agua y cemento, teniendo en cuenta que la adición de agua tiene efecto inversamente proporcional con la resistencia de concreto y es directamente proporcional con su trabajabilidad.⁹ La dosificación del hormigón presenta variaciones, debido que la en el campo de la construcción se requieren diversos elementos estructurales lo cual demanda distintas resistencias del hormigón.¹⁰ Para lograr estas resistencias se deberá hacer uso de distintas proporciones cemento, agua y agregados.

El diseño de mezcla está definida como el método o manera, donde se trata buscar y seleccionar los diversos materiales que presenten mejores condiciones y sean mejor aprovechados por el concreto, entre ellas tenemos a los, áridos o agregados, el cemento y agua , con las cuales se puede estimar la cantidad de concreto previendo la relación calidad precio, buscando así mejores costos para su elaboración, sin perder la calidad, el concreto debe poseer una trabajabilidad aceptable, así al momento de fraguar y endurecer, este debe tener resistencias optimas de acuerdo a su diseño.¹¹

El concreto es el producto obtenido al combinar cemento, agua y agregados finos y gruesos, este posee una característica que permite endurecerse, esto a causa de la reacción o respuesta química que es generada debido a que entra en contacto el cemento y agua.¹² cabe mencionar que esa mezcla está elaborada bajo normas existentes, la cual garantizará su correcta dosificación, la cantidad de materiales que se emplea está sujeta la resistencia que se requiere, para poder obtener calidades optimas de endurecimiento este deberá ser tratada bajo un proceso llamado curado, la cual consiste en mantener su humedad.¹³

⁸ (RAE, 2020, pág. 1)

⁹ (MINISTERIO de Agricultura y Riego, 2019, pág. 40)

¹⁰ (ACEROS Arequipa, 2019., pág. 39)

¹¹ (VARGAS CORDERO, 2009)

¹² (ACEROS Arequipa, 2019., pág. 5)

¹³ (ROBLES, 2005, pág. 49)

El concreto presenta propiedades que pueden ser divididas concernientes a dos etapas básicas, siendo la primera donde se encuentra un concreto fresco, trabajable, y la segunda cuando se endurece, por ello se requieren diversos ensayos que permiten determinar las particularidades del concreto en estas dos etapas. ¹⁴ Los atributos del hormigón están sujetas a las particularidades y propiedades de los agregados que han sido empleados en su fabricación y/o elaboración, así como su cantidad y calidad.¹⁵ Es decir, que la calidad del concreto está ligada principalmente a los materiales que se emplean en su creación y dosificación. Se puede distinguir las diferentes particularidades del hormigón armado en su estado y/o fase endurecida, así como en estado y/o fase fresca; teniendo así propiedades como la consistencia, trabajabilidad, contracción entre otros en su estado fresco, así como su elasticidad y resistencia en su estado endurecido. ¹⁶ Para conseguir estos resultados concernientes a sus propiedades es necesario realizar diversos ensayos en laboratorio.

Figura 5. Componentes del concreto



Fuente:(Argos 360 en concreto).

El cemento portland establecido según los parámetros de la norma técnica peruana NTP 334, 009 es un cemento con características hidráulicas elaborado

¹⁴ (ACEROS Arequipa, 2019., pág. 6)

¹⁵ (SENCICO, 2014, pág. 12)

¹⁶ (ACEROS Arequipa, 2019., pág. 2)

por efecto de la micorrización del Clinker formado abundantemente por los silicatos de calcio netamente hidráulicos el cual poseen mayormente una de las variedades de formas de CaSO_4 (sulfato de calcio) que es añadido durante la molienda.¹⁷

El Clinker del cemento Portland es un resultado o material semiterminado con aspectos de piedras oscuras y negruzcas de tamaño de $\frac{3}{4}$ " poco más o menos, del resultado de la combustión de la mezcla homogénea o combinación de especímenes arcillosos y calcáreos en dosificaciones oportunas y/o adecuadas, hasta llegar a obtener una fusión y/o unión incipiente (Clinkerización) a 1450°C . Esta fusión medida químicamente por ferro aluminatos de calcio, aluminatos de calcio, Silicatos de calcio, y entre otros en pequeña cantidad o proporciones es donde se puede formar por una mezcla medida y conformada por el óxido de calcio (CaO) con los otros óxidos; óxido férrico (Fe_2O_3), Óxido de aluminio (Al_2O_3) y dióxido de silicio (SiO_2).¹⁸

Figura 6. Clinker



Fuente: The American Ceramic Society

¹⁷ (ROBLES, 2005, pág. 49)

¹⁸ (Torre, 2004, pág. 5)

Tabla 2. Tipos de cemento

TIPOS DE CEMENTOS	
TIPO I	Uso general.
TIPO II	Moderada resistencia a los sulfatos.
TIPO III	Alta resistencia inicial.
TIPO IV	Bajo calor de hidratación.
TIPO V	Alta resistencia a sulfatos.
CEMENTOS ADICIONADOS (derivados del TIPO I)	
TIPO ICO	Contiene hasta 30% de filler calizo.
TIPO IMS	Moderada protección a los sulfatos.
TIPO IHS	Alta protección a los sulfatos.
TIPO GU	Uso general.

Fuente: A. Torre, 2004.

Los agregados también llamados áridos son definidos específicamente un grupo de fragmento o corpúsculos que tienen su origen artificial o natural, las que están presentes en el diseño de mezcla y aportan ciertas características específicas.¹⁹ estos son componentes propios para la elaboración del hormigón, son las que aportan resistencia y tenacidad al concreto.²⁰ El agregado es el material más abundante la elaboración del concreto, ocupando $\frac{3}{4}$ del concreto aproximadamente.²¹ Es importante que el agregado carezca de impurezas, dicho de otra manera, no presente material orgánico, las que pueden alterar los enlaces con el engrudo o lechada de cemento.

El agregado fino se diferencia por poder atravesar la malla 3/8 "(9.5mm) y ser retenida en la malla N°200 (74 μ m).²² Este agregado es fundamental en la elaboración de concreto ya que mejora su uniformidad y consiguiente las propiedades de la mezcla. Este agregado es el encargado de que el concreto obtenga una mayor resistencia.²³

¹⁹ (NORMA Técnica Peruana 400.037, 2013, pág. 6)

²⁰ (HUAQUISTO S, 2018)

²¹ (HUAQUISTO S, 2018)

²² (NORMA Técnica Peruana 400.037, 2013, pág. 7)

²³ (NORMA Técnica Peruana 400.037, 2013, pág. 7)

Tabla 3. *Detalle granulométrico del agregado fino*

Tamiz	% que pasa
3/8" (9.5 mm)	100%
N°. 4 (4.75 mm)	95%-100%
N°. 8 (2.36 mm)	80%-100%
N°. 16 (1.18 mm)	50%-85%
N°. 30 (4600 μm)	25%-60%
N°. 50 (300 μm)	05%-30%
N°. 100 (1500 μm)	0%-10%

Fuente: (NTP 400.37, 2013 pág. 6)

El agregado grueso presenta distinción al agregado fino debido a que no puede atravesar el tamiz 4.75mm (N°4) ²⁴, este agregado se origina a través de la desintegración de rocas, tanto natural o mecánica. ²⁵ Este agregado presenta gran importancia al momento de la elaboración del hormigón, por lo que es importante realizar análisis sobre sus características de este en el laboratorio, garantizando la calidad y obtención de resultados óptimos.

²⁴ (ASTM-33, 2013)

²⁵ (DIAZ, 2019, pág. 102)

Tabla 4. Detalle granulométrico del agregado grueso

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm (4")	90mm (3 1/2")	75mm (3")	63mm (2 1/2")	50mm (2")	37.5mm (1 1/2")	25mm (1")	19mm (3/4")	12.5mm (1/2")	9.5mm (3/8")	4.75mm (N°4)	2.36mm (N°8)	1.18mm (N°16)
90 mm - 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	= 100	90 a 100	--	25 a 60	--	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
63 mm - 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
50 mm - 25 mm (2" a 1")	--	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--
50 mm - 4.75 mm (2" a N°4)	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	--	0 a 5	--	--
37.5 mm - 19 mm (1 1/2" a 3/4")	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--
37.5 mm - 4.75 mm (1 1/2" a N°4)	--	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5	--	--
25 mm - 12.5 mm (1" a 1/2")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	--	--
25 mm - 9.5 mm (1" a 3/8")	= --	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	--	--
25 mm - 4.75 mm (1" a N°4)	--	--	--	--	--	100	95 a 100	--	25 a 65	--	0 a 10	0 a 5	--
19 mm - 9.5 mm (3/4" a 3/8")	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	--	--
19 mm - 4.75 mm (3/4" a N°4)	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--
12.5 mm - 4.75 mm (1/2" a N°4)	--	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	--
9.5 mm - 2.38 mm (3/8" a N°8)	--	--	--	--	--	--	--	--	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM C-33.

El agua es aquel insumo que aportara la hidratación al hormigón, por lo que debe tener ciertos parámetros de calidad, evitando así impurezas que fuesen perjudiciales para el concreto. Los estándares que debe cumplir el agua están en la NTP.339.088.²⁶ Este es un elemento, el cual reacciona al contacto con el cemento, debido a un proceso químico, lo cual logra que el hormigón se endurezca.²⁷

Tabla 5. Detalle de valores límite admisible del agua para mezcla y curado

DESCRIPCION	LIM. PERMISIBLE (max)
Solidos en suspension	5000 p.p.m.
Alcalinidad (NACHCO3)	1000 p.p.m.
Cloruros (Ion Cl ⁻)	1000 p.p.m.
Sulfato (Ion SO4)	600 p.p.m.
Materia Organica	3p.p.m.
PH	5 a 8

Fuente: N.T.P. 339.088.

El aire, aunque no es un material para su elaboración, también está presente en el concreto que representa entre el 1% y 3% de la mezcla

El módulo de fineza es definido como la manera en la cual se clasifican las partículas o fragmentos de agregados, el cual tiene fundamento en su granulometría, esta se obtiene realizando un ponderado y/o promedio, presentando como objetivo el control de uniformidad de agregados.²⁸

El ensayo de peso unitario es resultado del producto de dividir el peso del agregado sobre su magnitud general, incluidos los vacíos, este método tiene bases en la norma donde se presentan dos formas de ensayos diferentes, los cuales resultan ser: El peso unitario suelto, que es obtenida al realizar una división entre el peso del material juntamente con la magnitud del recipiente.²⁹ la manera de determinar este peso es insertando la muestra seca en un

²⁶ (DIAZ, 2019)

²⁷ (SANCHEZ DE GUZMAN & SANCHEZ DE GUZMAN, 2001)

²⁸ (NORMA Técnica Peruana 400.012, 2013, pág. 6)

²⁹ (NORMA Técnica Peruana 400.017, 2011, pág. 10)

recipiente, llegando a cubrir todo este a nivel del recipiente para luego determinar su peso en una balanza. ³⁰El peso unitario compactado, este es obtenido de la división del peso de material previamente compactado y denso, respecto a la magnitud del recipiente. ³¹ para determinar este método se expondrán partículas a compactación, dicho de otra manera, se aplicarán golpes con una varilla que cumpla las condiciones de la norma, esto debe realizarse a diferentes capas con la posterior nivelación, luego de ello pesar y y con los datos obtenidos realizar los cálculos.

El ensayo de peso específico se emplea para estimar el volumen que debe ocupar el conglomerado y/o agregado necesario en la mezcla, es de suma importancia para poder realizar los cálculos respecto al control de dosificaciones.

³²

El porcentaje de absorción es el resultado de saturar el agregado durante 24 horas, para luego ser secado y obtener diferencias de masa, las cuales nos determinaran el porcentaje de absorción. ³³

$$\text{Absorciòn \%} = 100 * (S - A) / A$$

El ensayo de contenido de humedad es definido como la cantidad de agua presente en el agregado en estado base. ³⁴ hay que tener presente esta propiedad, ya que puede alterar la relación que tiene el agua y cemento lo cual se vería reflejada en la resistencia del concreto.

$$\text{Contenido de humedad} = (\text{Peso humedo} - \text{peso seco}) / \text{peso seco} * 100$$

El peso unitario se determina a través de ensayo de peso unitario, la cual es un instrumento útil para determinar el peso de hormigón en estado fresco, dentro de un metro cubico, teniendo límites aceptables en un rango de 1845 kg/cm³ -

³⁰ (MENDOZA, 2013, pág. 28)

³¹ (NORMA Técnica Peruana 400.017, 2011, pág. 12)

³² (NORMA Técnica Peruana 400.017, 2011, pág. 8)

³³ (NORMA Técnica Peruana 400.022, 2013, pág. 15)

³⁴ (NORMA Técnica Peruana 339.183., 2016, pág. 3)

2483 kg/cm³.³⁵ El concreto deberá ser elaborado en un molde para luego ser golpeado con una varilla, con la finalidad de eliminar el cumulo de aire en su interior, luego se pesará en una balanza calibrada a fin de realizar la siguiente operación.³⁶

Figura 7. *Peso unitario del concreto*



Fuente: *Elaboración propia.*

$$\text{Peso unitario del concreto} = \frac{\text{Peso total} - \text{peso del molde}}{\text{Volumen}}$$

Para determinar el peso unitario se recurrirá al método ASTM-138³⁷, respecto al concreto fresco.³⁸ Es necesario mencionar que, si el concreto presenta grandes cantidades de aire, este tendrá notoriedad al momento de estimar el peso

³⁵ (NORMA Técnica Peruana 339.046, 2008, pág. 2)

³⁶ (KOSMATKA, PANARASE, & TANESI, pág. 34)

³⁷ (ASTM C-138)

³⁸ (PORREO S., 2014, pág. 263)

unitario, esto quiere decir que, al tener mejor compactación, incrementará el peso unitario. El cual también es dependiente de las dosificaciones empleadas y la densidad del agregado.

Tabla 6. Capacidad de medida del agregado.

Tamaño máximo nominal de agregado grueso	Capacidad de medida
1" (25mm)	0.2' (6 L)
1.5" (37.5 mm)	0.4' (11 L)
2" (50 mm)	0.5' (14 L)
3" (75b mm)	1' (28 L)
4.5" (112 mm)	2.5' (70 L)
6" (150 mm)	3.5' (100 L)

Fuente: ASTM-C138

La trabajabilidad del concreto está ligada al significado de fluidez, puesto que describe el grado de esfuerzo del concreto con el que podrá ser manipulado facilitando su movilidad. En el concreto tenemos como ensayo frecuente el del cono de Abrams (NTO 339.035).³⁹ La trabajabilidad es aquella propiedad presente en el hormigón en estado fresco, gracias a esa propiedad nos permite manipular mejor el hormigón como su mezclado, trasladado consolidado.⁴⁰ Se podrá clasificar la consistencia del concreto en la tabla 4.

Tabla 7. Clasificación de asentamiento del concreto

TIPO DE CONCRETO	ASENTAMIENTO	COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO
Muy seco	menor a 2"	No fluye
Seco	2" - 3"	Es necesario ayuda para fluir
Estándar	4" - 5"	Fluye adecuadamente, formando pilas
Fluido	6" - 7"	Fluye rápido sin formar pilas
Muy fluido	Mayor a 7"	Es demasiado fluido, se puede auto nivelar

Fuente: Rodríguez José, 2012

³⁹ (AMERICAN Society for Testing and Materials -138, 2001, pág. 1)

⁴⁰ (PORREO S., 2014, pág. 46)

Asentamiento, Esta es una prueba directamente relacionada con la consistencia al hormigón, que se obtiene como resultado en función del grado de deposición del hormigón que interviene en el ensayo de cortante, determinando así la aprobación o execración de la mezcla.

Figura 8. Asentamiento del concreto



Fuente: *Elaboración propia.*

La trabajabilidad es una propiedad que se podría considerar como un atributo en el cual hace referencia al nivel de manejabilidad que presenta el hormigón en su estado fresco, esta propiedad es sumamente importante durante las etapas de mezcla y transporte para poder ser vertidos en elementos estructurales que lo amerite, se evalúa esta propiedad a través del rango de fluidez que está presente, al ser sometida por su peso.⁴¹ La trabajabilidad podrá ser determinada

⁴¹ (SEGURA, 2009, pág. 30)

a través de una prueba de slump, la que es realizada tanto en obra o laboratorio.

42

Figura 9. *Trabajabilidad del concreto.*



Fuente: *Elaboración propia.*

La consistencia del hormigón es una característica de este, debido a la proporción o suma de agua que está presente en el concreto. Para cuantificar esta característica se debe realizar un ensayo de consistencia, antes de solidificarse en un estado inicial como concreto fresco. Para la realización del ensayo se deberá requerir el cono de Abrams, con el que se podrá obtener datos cuantificables.⁴³ El asentamiento es la prueba que se encuentra muy unida a la consistencia.

La exudación está relacionada con la deposición de los agregados en el concreto, esto debido a un exceso de vibrado o mezclado, donde los áridos, tienen a separarse del agua creando una mezcla no homogénea, lo cual perjudica a un concreto endurecido.⁴⁴

⁴² (CARBAJAL, pág. 17)

⁴³ (339.035, 2009)

⁴⁴ (ABANTO, 2009)

El Contenido de aire, según lo establecido en la ASTM 231⁴⁵, ASTM 138, explica que, a una mayor cantidad de aire retenido en el concreto, este pierde su resistencia, pero que tiene una función importante en climas que presentan bajas temperaturas. ⁴⁶

Las propiedades y características mecánicas del hormigón son características correspondientes al concreto ya fraguado, producto de la mezcla entre árido, cemento y agua. Una vez endurecido, este puede llegar a resistir inmensos esfuerzos, tanto en compresión y tracción. ⁴⁷

El ensayo de la resistencia a fuerza-compresión del hormigón es determinada a través de la elaboración y curado a 7 y 28 días, de muestras de concreto, las cuales deberán tener un diámetro mínimo el cual se tendrá que considerar 3 veces la dimensión del agregado grueso empleado en la elaboración del hormigón. ⁴⁸ El ensayo de la resistencia a compresión es fundamental para estimar diversas propiedades mecánicas concreto, y puede ser comparada respecto a la adición de agregado en la mezcla, para poder verificar si el concreto cumple con lo requerido por su ejecutor y así tener un fundamento para su fabricación.⁴⁹ Este ensayo es importante para poder establecer y especificar la respuesta a compresión de concreto a 28 días de realizar el tratamiento y curado, esto imponiendo cargas en un equipo de laboratorio. La NTP establece que para cada edad es necesario elaborar como mínimo 3 muestras. ⁵⁰ esta resistencia tiene como unidades Kg/cm², la cual es expresada en planos, a fin de conseguir la resistencia establecida en el diseño a 28 días posterior a su elaboración en obra o laboratorio. Es necesaria realizar la prueba a compresión, para poder obtener la resistencia para la cual fue diseñada el concreto.⁵¹

⁴⁵ (ASTM C-231, 2017)

⁴⁶ (NORMA Técnica Peruana 339.183., 2016)

⁴⁷ (NORMA Técnica Peruana 339.183., 2016)

⁴⁸ (SEGURA, 2009, pág. 30)

⁴⁹ (MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, 2016, pág. 775)

⁵⁰ (NORMA Técnica Peruana 334.090., 2014, pág. 25)

⁵¹ (RODRIGUEZ, RUIZ, & LEON, 2017)

Figura 10. Ensayo de resistencia a la compresión



Fuente: *Elaboración propia.*

La resistencia - fuerza tracción del hormigón es determinada a través de la elaboración y curado a 7, 14 y 28 días, de muestras cilíndricas de concreto. Para obtener resultados cuantificables se deberá de aplicar fuerzas sobre la muestra, las que deberán ejercerse sobre el diámetro respecto al plano.⁵²

⁵² (Institute, 1987)

Figura 11. Ensayo de tracción



Fuente: *Elaboración propia.*

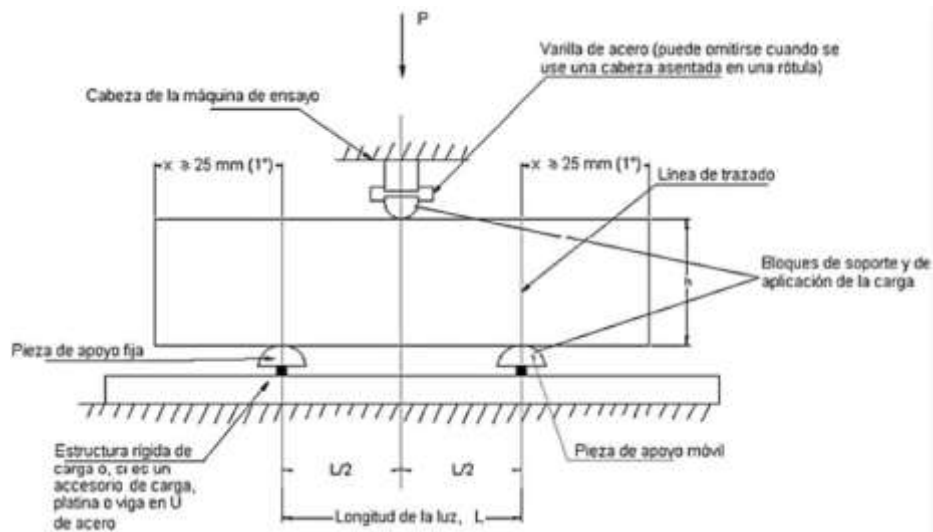
La resistencia a la fuerza a flexión; es un método donde se utiliza una viga simplemente apoyada donde sobre ella se aplica una carga u esfuerzo a una distancia de $L/3$ respecto al tramo. También en distintos lugares se aplican el método y voladizos donde los resultados varían según el método a usarse, todo esto basándose a la NTP 339.078. Según la norma la probeta prismática o también llamado viga, para los ensayos las muestras presentaran una forme rectangular de 60 cm de largo 15 cm ancho y 15 cm de altura.

Figura 12. Ensayo de fuerza de flexión



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Ensayo de fuerza de flexión



Fuente: MTC E-711

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Una investigación es considerada aplicada porque necesariamente trata de buscar y generar nuevos conocimientos que puede enriquecer el fundamento teórico respecto a un determinado campo científico con la finalidad de darles solución a nuevos problemas.⁵³ Por lo tanto este estudio presenta una investigación tipo aplicada, puesto que busca determinar utilizando el conocimiento teórico, si al adicionar de cenizas de palto, estos poseen alguna influencia en la fuerza-resistencia de un hormigón patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Diseño de investigación: Experimental, “diseño donde se emplea el manejo de una variable independientes estudiadas, llegando a observar el efecto que tiene este respecto a la variable dependiente”⁵⁴ el presente estudio posee una investigación de diseño cuasi experimental, debido a que se añade ceniza de hoja de palta al cemento en diferentes porcentajes respecto a su peso, esto para determinar cómo altera el concreto y sus propiedades a comparación de un hormigón patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Nivel de investigación: “La investigación explicativa favorece en encontrar la justificación de un determinado fenómeno en particular, donde es fundamental plantear el problema y las variables que interfieren en planteamiento del problema de estudio en cuestión”⁵⁵. Esta investigación presenta un nivel explicativo, puesto que se busca justificar si la incorporación de ceniza de palto interfiere en las propiedades y particularidades del hormigón (concreto).

Enfoque de investigación: Presente un enfoque cuantitativo, debido a busca evaluar las hipótesis respecto al problema planteado, hipótesis que tendrá su aceptación luego de haber realizado la experimentación análisis de datos respectivos

⁵³ (Arias, 2012, pág. 22)

⁵⁴ (AKHTAR, 2016, pág. 72)

⁵⁵ (RAHI, 2017, pág. 2)

“El enfoque cuantitativo es válido para cerciorar la realidad, (que puede ser medido y cuantificado). Enfoque que es el resultado de recolectar y analizar datos para poder interpretar un fenómeno”⁵⁶ En una investigación cuantitativa las hipótesis serán probadas en función a la obtención de datos, enfoques estadísticos numéricos, con ellas se podrán realizar comparaciones y probar diversas teorías.⁵⁷

3.2 Variables y Operacionalización

Variables de estudio

Variable Independiente: Adición de cenizas de hoja de palto.

Definición conceptual: Las cenizas de hojas de palto, son un residuo de un proceso térmico, que posee propiedades puzolanicas, debido a que presenta una gran cantidad de sílice, este último está presente como elemento primordial en la fabricación y/o elaboración del cemento. Las hojas de palto poseen características que benefician a la resistencia del hormigón, es posible aumentar la resistencia en las particularidades y cualidades mecánicas tales como resistencia-fuerza a la flexión, compresión y tracción de un hormigón con patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Definición operacional: las cenizas de las hojas de palto son un residuo proveniente gracias a la incineración, estos son materiales puzolanas que, al ser adicionadas, enriquecen al cemento, llegando este a ser un producto de baja densidad, de color gris oscuro la cual al añadir al concreto en las diferentes dosificaciones llega a tener cambios en sus propiedades físicas.

Dimensión: Dosificación.

Indicadores: 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00%, 12.00% cenizas de hojas de palto.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del concreto.

⁵⁶ (AKHTAR, 2016, pág. 24)

⁵⁷ (sampleri & FERNANDEZ COLLADO, 2010)

Definición conceptual: “El hormigón posee diversas propiedades en su proceso de creación, en su etapa inicial es de carácter blando y moldeable, su segunda etapa representa al tiempo en que fragua y aumenta su resistencia, y la última etapa donde se presenta un concreto endurecido, con una resistencia la cual fue diseñada” ⁵⁸

Definición operacional: las propiedades son medidas en un hormigón fresco mediante ensayos de exudación y asentamiento, en el hormigón endurecido residen en la resistencia a la que puede llegar el hormigón en laboratorio, es decir, si el concreto llega a alcanzar la resistencia a la cual fue diseñada, estas analizadas a través de ensayos de flexión, tracción y compresión.

Dimensión: Propiedades mecánicas y físicas.

Indicadores: Temperatura, contenido de aire, asentamiento, trabajabilidad, resistencia a la flexión, tracción y compresión.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población “La población es definida como el grupo o cumulo de todos los elementos, con semejantes características, que son la base para determinar la muestra, la cual faculta el estudio de la población” ⁵⁹

En la actual investigación, se considera a la población, como la totalidad de vigas y probetas de hormigón, que se elaboraron con la adición de cenizas de hoja de palto, con un porcentaje de 4.00%, 8.00%,10.00 y 12.00 %, las que serán evaluadas siguiendo la NTP-339.084 respecto a ensayos de tracción y la NTP-339.034 para ensayos de compresión.

Muestra “Es la selección de un pequeño conjunto que representa a una población, la cual tiene carácter fundamental en una investigación de carácter cuantitativo”. ⁶⁰

⁵⁸ (ABANTO, 2009, pág. 23)

⁵⁹ (ARIAS GOMEZ, 2016, pág. 202)

⁶⁰ (OMAIR, 2014, pág. 142)

Para obtener resultados respecto a la prueba de resistencia-fuerza a compresión, se elaborarán como mínimo 3 modelos evaluadas a diferentes edades (7,14,28 días), para distintas dosificaciones (0, 4, 8,10 y 12%), que presenten adición de ceniza de palto. Para llevar a cabo la elaboración y/o fabricación del presente diseño de mezcla se hará uso de la NTP-334.0382.

- Para las pruebas a fuerza-compresión se preparan 9 probetas y/o testigos para el hormigón patrón $f'c=210$ kg/cm² con 0 % de ceniza de hojas de palta, y 36 probetas que contengan ceniza de hoja de palta al 4%, 8%,10% y 12%.

Tabla 8. Número de probetas para el ensayo de compresión de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.

Ensayo a compresión.							
EDAD (días)	patrón 0%	4.00%	8.00%	10.00%	12.00%	Parcial	Total
7	3	3	3	3	3	15	45
14	3	3	3	3	3	15	
28	3	3	3	3	3	15	

Fuente: Elaboración propia.

- Para el ensayo a tracción se preparan 9 probetas para el hormigón patrón $f'c=210$ kg/cm² con 0 % de ceniza de hojas de palta, y 36 probetas que contengan ceniza de hoja de palta al 4%, 8%,10% y 12%

Tabla 9. Número de probetas para el ensayo de tracción de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.

Ensayo a tracción.							
EDAD (días)	patrón 0%	4.00%	8.00%	10.00%	12.00%	Parcial	Total
7	3	3	3	3	3	15	45
14	3	3	3	3	3	15	
28	3	3	3	3	3	15	

Fuente: Elaboración propia.

- Para el ensayo a flexión se preparan 3 vigas para, el hormigón patrón $f'c=210$ kg/cm² con 0 % de ceniza de hojas de palta, y 12 vigas que contengan ceniza de hoja de palta al 4%, 8%,10% y 12%.

Tabla 10. Número de probetas para el ensayo de flexión de concreto con adición de cenizas de hoja de palto.

Ensayo a flexión.							
EDAD (días)	patrón 0%	4.00%	8.00%	10.00%	12.00%	Parcial	Total
7	1	1	1	1	1	5	15
14	1	1	1	1	1	5	
28	1	1	1	1	1	5	

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo Es no probabilístico y se define cuando el investigador maneja de manera intencional las muestras representativas, es frecuente que se maneje la muestra que posee un alcance más asequible.⁶¹ La presente investigación presenta un muestreo no probabilístico, de manera que se efectuará una elección al azar, seleccionadas de manera intencional, por criterio personal.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica de investigación.

“Es definida como la aplicación y creación de diseños a detalle, los cuales facilitan la obtención de información. Esta investigación se harán uso de la recolección de datos, producto de ensayos realizado en laboratorio, seguido al análisis y conclusión de los resultados”⁶².

La observación directa es la técnica de estudio que se empleara en esta investigación, la cual facilita observar y comprender, gran parte de los resultados, producto de los ensayos que son empleados en esta investigación.

Instrumentos de recolección de datos.

“Los instrumentos presentan gran importancia, puesto que facilita al investigador la obtención de datos cuantitativos y cualitativos”.⁶³

⁶¹ (HERNANDEZ Sampieri & Fernández Collado, 2010, pág. 190)

⁶² (ARIAS, 2012, pág. 53)

⁶³ (ZOHRABI, 2013, pág. 254)

El instrumento del cual se hará uso en esta investigación, comprende los formatos modelo, que serán necesarios para poder obtener resultados respecto a las propiedades del concreto.

- Ensayo de asentamiento - (NTP 339.035).
- Ensayo de peso unitario - (NTP 339.046).
- Ensayo de resistencia a la compresión – (NTP 339,034).

Validez

“La validez es definida como un criterio fundamental que permite calificar la calidad e idoneidad del estudio, por lo cual es necesaria la calidad de los instrumentos a emplear.”⁶⁴

Para la validación la presente investigación, se establecen formatos fundamentadas de acuerdo a lo estipulado y requerido en la NTP siendo validados por expertos en el tema, las cuales permiten la obtención de datos confiables, que serán empleadas en la aprobación de la hipótesis.

Confiabilidad

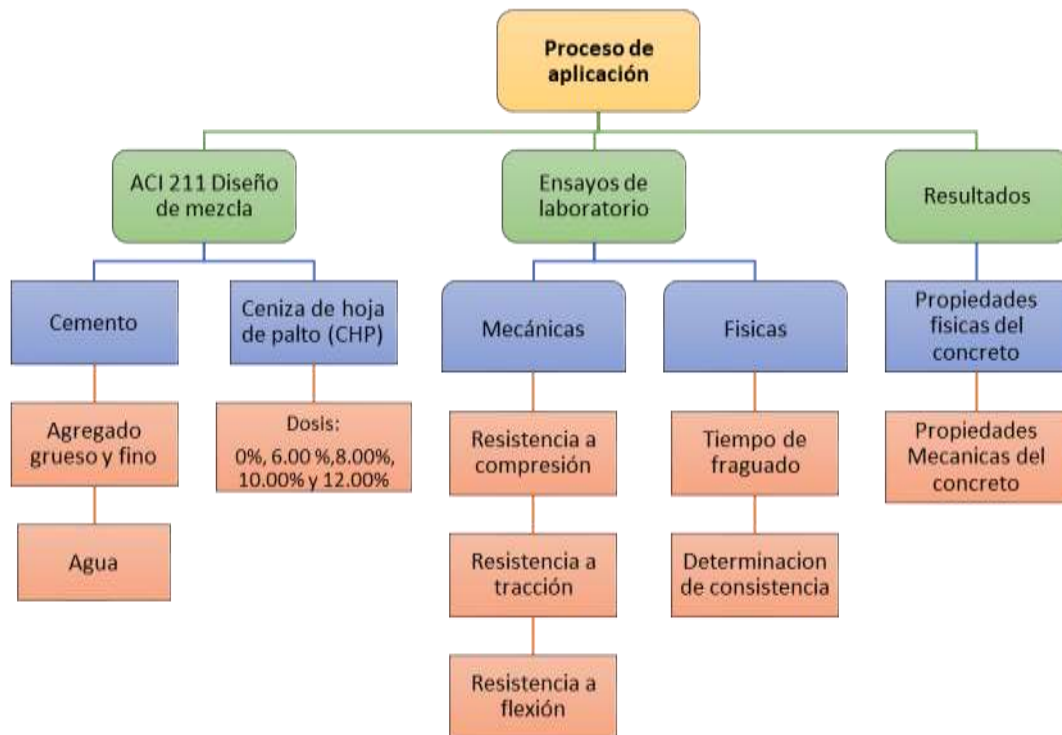
“La confiabilidad es definida como instrumento de medición, que proporciona resultados óptimos y estables”⁶⁵. Esta investigación presenta calidad respecto a los resultados, obtenidos mediante la confiabilidad de los instrumentos empleados en base a las normas y validación de expertos, tanto como la calibración y certificación de los equipos empleados.

⁶⁴ (ZOHRABI, 2013, pág. 278)

⁶⁵ (TAHERDOOST, 2016, pág. 46)

3.5. Procedimiento de aplicación

Figura 14. Procedimiento de aplicación.



Elaboración: Fuente propia.

Selección de canteras.

Como proceso inicial se seleccionará tres posibles fuentes de agregado entre ellas se tiene a la cantera Muyurina, Chacco y La moderna, de las cuales se realizarán los ensayos correspondientes de acuerdo a lo estipulado según el requerimiento de las normas ASTM C 33 y ACI 211, tales como: el ensayo granulométrico, peso específico para agregado grueso y fino, contenido de humedad suelto, compactado y peso unitario.

Obtención de los agregados gruesos y finos.

Ya realizados las pruebas de los agregados y teniendo los resultados, se optó por utilizar el agregado originario de la cantera (centro de abastos de materiales) “La moderna”, situado en el territorio del distrito de Pacaycasa, sector Compañía. Esta cantera posee un reconocimiento a nivel regional, puesto que este agregado posee certificación de calidad, por lo que presenta una demanda por encima de su competencia. La cantera “La moderna” tiene un origen coluvial y cuenta con equipos destinado a la preparación del

material, tales como chancadora primaria, así como equipo para el acopio y movilidad, entre ellas: volquetes, cargador frontal retroexcavadora y demás.

Figura 15. Ubicación satelital de la (cantera la moderna)



Elaboración: Google Earth

Figura 16. Visita a la cantera para la selección del agregado grueso y fino.



Elaboración: Fuente propia

Ensayos de los agregados

Equipos:

Dentro de los equipos tenemos a la balanza, la cual será de gran importancia a lo largo de los ensayos efectuados tanto a los agregados fino y como al grueso, este equipo deberá contar con una precisión de ± 0.10 gr.

El horno, equipo utilizado en la obtención de ceniza deberá conservar una temperatura entre $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $115\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los tamices, serán de gran utilidad para realizar los ensayos granulométricos, estas deberán estar en condiciones óptimas condiciones según lo establecido en la NTP 400.012.

Muestreo

Para realizar el muestreo se seguirá lo definido en la NTP 400.010, para lo cual se deberá de obtener muestras que carezcan de impurezas, y que presenten una mezcla homogénea para así según la NTP 339.089, se proceda al método del cuarteo, el cual consiste dividir en 4 partes iguales la muestra de agregado, para posteriormente ser analizados.

Figura 17. Muestreo de agregado fino y grueso.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de la granulometría de los agregados

Granulometría agregado grueso

A fin de determinar el tamaño del agregado grueso, se seguirá lo definido según lo estipulado en las normativas NTP 400.012, ASTM C33 y la NTP 400.012⁶⁶, basándose en ellos se emplearán los tamices de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8" y N°4. Seguido se pesará el agregado, obtenido el porcentaje que se retiene en cada malla, como el tamaño máximo nominal del agregado.

Figura 18. Determinación del agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia.

Granulometría agregado fino

A fin de determinar el tamaño del agregado fino seguiremos lo definido en las normativas NTP 400.012, ASTM C33⁶⁷ y la NTP 400.037, basándose en

⁶⁶ (ASTM C-33)

⁶⁷ (ZOHRABI, 2013, pág. 278)

ellos se emplearán los tamices de 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200. Seguido se pesará el agregado, obteniendo el porcentaje que se retiene en cada malla, como el módulo de finura.

Figura 19. Determinación del agregado fino.



Fuente: Elaboración propia.

Contenido de humedad de los agregados

Se comprende por humedad, que en el agregado encontraremos presencias de agua, es por ello que se debe tener en cuenta el contenido de humedad, para poder determinar la cantidad de agua que requiere nuestro concreto, La humedad es obtenida bajo lo establecido en la NTP, 339.185. siendo el efecto de la diferencia entre el peso húmedo y peso seco del agregado, es expresada en porcentaje.

Peso unitario suelto y compacto

Según las bases impuestas en la NTP 400.017, se tiene que obtener las densidades de la masa suelta referente al proceso de paleo y compacto referente al proceso de apisonado. El peso unitario suelto se obtendrá llenado un recipiente cilíndrico hasta la altura de su borde, la cual será nivelada hasta el ras. El peso unitario compactado se obtendrá luego de

compactar el agregado con 25 cada 3 capas, y será el efecto de dividir la masa de dicho recipiente lleno y compactado entre la magnitud del recipiente.

Figura 20. *Peso unitario.*



Fuente: *Elaboración propia.*

Elaboración de cenizas de hojas de palto

Obtención de cenizas de hojas de palto

- A. Para obtener las cenizas de hojas de palto, primero se tuvo que buscar plantíos de paltos referente a la zona, en este punto se tuvo que ir hasta Luricocha provincia de Huanta, debido a que, en los últimos años, estas están siendo productoras de palta, donde se pudo encontrar gran cantidad de este insumo.
- B. Luego de haber encontrado se procede a eliminar de impurezas las hojas, y ponerlas a secar bajo incidencia del sol, un tiempo aproximado de dos semanas.

Figura 21. *Secado de hojas de palto.*



Fuente: Fotografía propia.

- C. Ya secas las hojas se procede a incinerarlas en un horno industrial, luego ser tamizadas para eliminar impurezas.

Figura 22. *Incineración de hojas de palto.*



Fuente: Fotografía propia.

- D. Ya realizado la incineración, tenemos como resultado las cenizas de hojas de palto (CHP), pudiendo notar sus propiedades, tales como olor, color y demás.

Figura 23. Cenizas de hojas de palto.



Fuente: Fotografía propia.

Diseño de mezcla de concreto

Conforme a los datos obtenidos del laboratorio, y ya teniendo seleccionada la cantera, se realizará el diseño de mezcla bajo las condiciones de ACI 211 68, y así poder elaborar la dosificación para un hormigón patrón $f'c=210$ kg/cm², hallando así las proporciones de agregados, cemento y agua necesarias para su elaboración, para así poder estimar las dosificaciones adicionando cenizas de hojas de palto, al 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% respecto al peso del cemento.

Datos de agregado.

Tabla 11. Datos de agregado.

DATOS DE AGREGADO		
CARACTERISTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	LA MODERNA	LA MODERNA
MATERIAL	GRAVA CHANCADA	ARENA
PERFIL	ANGULAR	SUB ANGULOSO
PUS (kg/cm ³) =	1476.00	1741
PUCS (kg/cm ³) =	1593.00	1817
Peso específico aparente SSS=	2.59	2.64
Peso específico aparente =	2.77	2.75
ABSORCIÓN (%)	4.04	2.47
HUMEDAD (%)	1.12	5.86
MF =	6.92	3.15
TM =	1.00	-
TMN	3/4	-

⁶⁸ (211.7-91 ACI, 2002, pág. 13)

Fuente: Elaboración propia.

Datos del cemento

Tabla 12. Datos del cemento

DATOS DEL CEMENTO	
Marca	-----
Tipo	PORTLAND TIPO 1
Peso específico	3.11

Fuente: Elaboración propia

Asentamiento.

Tabla 13. Asentamiento.

ASENTAMIENTO		
Mezcla seca	0" - 2"	
Mezcla plástica	3" - 4"	CONSISTENCIA DE DISEÑO = 0"-2" MEZCLA SECA
Mezcla fluida	>5"	

Fuente: Elaboración propia.

Calculo a la resistencia del concreto.

Tabla 14. Resistencia promedio del concreto

RESISTENCIA PROMEDIO f'c		
Resistencia de diseño f'c (kg/cm ²) =	280	f'cr = 364 kg/cm ²
Resistencia de diseño f'c (kg/cm ²) =	245	f'cr = 329 kg/cm ²
Resistencia de diseño f'c (kg/cm ²) =	210	f'cr = 294 kg/cm ²
Resistencia de diseño f'c (kg/cm ²) =	175	f'cr = 245 kg/cm ²
Resistencia de diseño f'c (kg/cm ²) =	140	f'cr = 210 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Contenido de aire.

Tamaño máximo nominal = 3/4 ", Aire atrapado **2.0 %**

Volumen unitario de agua.

Tabla 15. Volumen unitario de agua

Volumen unitario de agua	
Tamaño máximo nominal =	3/4 "
Consistencia de diseño =	Volumen unitario de agua = 190 lt/m ³

Fuente: Elaboración propia

Relación de agua cemento

Tabla 16. Relación agua/cemento w/c y factor cemento

RELACION AGUA/CEMENTO W/C Y FACTOR CEMENTO					
f'c (kg/cm2)	f'cr (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg/m3)	FACTOR CEMENTO (bl/m3)	VOLUMEN ABSOLUTO (m3)
		0.45	422.2	9.9	0.1358
		0.5	380	8.9	0.1222
280	364	0.49	388.7	9.1	0.125
245	329	0.53	360	8.5	0.1158
210	294	0.57	332.4	7.8	0.1069
175	245	0.64	296.3	7	0.0953
140	210	0.7	272.6	6.4	0.0877

Fuente: Elaboración propia

Resumen de materiales secos por m3 de concreto (método del ACI).

Tabla 17. Resumen de materiales secos por m3 de concreto (método del ACI)

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
Durabilidad	0.45	422.2	874.4	930.9	190	2417.6
Durabilidad	0.50	380	911.8	930.9	190	2412.7
280		388.7	904.1	930.9	190	2413.7
245		360	929.4	930.9	190	2410.4
210		332.4	953.9	930.9	190	2407.2
175		296.3	985.8	930.9	190	2403.0
140		272.6	1006.7	930.9	190	2400.3

Fuente: Elaboración propia

Resumen de materiales húmedos por m3 de concreto (método del ACI)

Tabla 18. Resumen de materiales húmedos por m3 de concreto (método del ACI)

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
Durabilidad	0.45	422.2	925.6	941.4	187.6	2476.8
Durabilidad	0.50	380.0	965.1	941.4	186.3	2472.8
280	Resistencia	388.7	957.0	941.4	186.6	2473.6
245	Resistencia	360.0	983.9	941.4	185.7	2471.0
210	Resistencia	332.4	1009.7	941.4	184.9	2468.4
175	Resistencia	296.3	1043.5	941.4	183.8	2465.0
140	Resistencia	272.6	1065.7	941.4	183.1	2462.7

Fuente: Elaboración propia

Dosificación en volumen por m3 de concreto.

Tabla 19. Dosificación en volumen por m3 de concreto

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	W de Diseño (lt)	W Efectiva (lt)
Durabilidad	0.45	9.9	0.49	0.64	190	188.7
Durabilidad	0.5	8.9	0.51	0.64	190	187.5
280	Resistencia	9.1	0.51	0.64	190	187.8
245	Resistencia	8.5	0.52	0.65	190	187.5
210	Resistencia	7.8	0.54	0.64	190	186.1
175	Resistencia	7	0.55	0.64	190	185
140	Resistencia	6.4	0.57	0.64	190	184.3

Fuente: Elaboración propia

Dosificación por m3 de concreto, f'c=210kg/cm3.

Tabla 20. Dosificación por m3 de concreto, f'c=210kg/cm3

MATERIALES	CONCRETO PATRON
Cemento Portland tipo I (Bls)	8.9
Agregado grueso (m3)	0.59
Agregado fino (m3)	0.52
Agua (lt)	210.6

Fuente: Elaboración propia

Dosificación de cenizas de hojas de palto.

Respecto a la preparación de la mezcla de hormigón patrón, con diseño f'c=210/cm2, se adiciono 4.00 %, 8.00 %, 10.00% y 12.00% de cenizas de hojas de palto en relación de acuerdo con los porcentajes del peso del hormigón. Se deberá estimar la porción de ceniza de hoja de palto a utilizar, y tener listas las cantidades a emplearse en la preparación de la mezcla, según la NTP y ACI.

Figura 24. Cantidades de cenizas de hoja de palto



Fuente: Fotografía propia

Creación de especímenes de concreto

Para la preparación del hormigón patrón $f'c=210$ kg/cm², agregando cenizas de hojas de palto se procedió a medir las cantidades requeridas en su elaboración respecto al total de probetas y viguetas, donde se tuvo que cuantificar la cantidad requerida de cemento, agregados, agua y ceniza.

Figura 25. Pesado de agregado



Fuente: Fotografía propia

Figura 26. *Pesado de cemento.*



Fuente: Fotografía propia

Se necesitó un mezclador mecánico a fin de elaborar una mezcla homogénea, siguiendo la dosificación y cumpliendo los parámetros establecidos de acuerdo al diseño de mezcla.

Figura 27. *Elaboración de muestras de concreto.*



Fuente: Fotografía propia

Para la elaboración de la investigación es necesario crear como mínimo 3 probetas cilíndricas para edades de 7 días, 14 días y 28 días, así como para cada ensayo de compresión y tracción. De la misma manera se elaboró 1 vigas por edad, para realizar el ensayo a flexión.

Se prepararon muestras cilíndricas y vigas de concreto, de acuerdo a la dosificación requerida, para lo cual se tuvo que apisonar con 25 golpes de una varilla lisa y golpeado con un mazo de goma para evitar vacíos en la

muestra, para terminar, se enrazo y pulió la superficie de la muestra cilíndrica.

Figura 28. *Elaboración de briquetas y vigas.*



Fuente: Fotografía propia

Se tuvo un total de 90 briquetas, y 15 vigas prismáticas todas estas obtenidas durante la elaboración de especímenes, en donde serán puestas a ensayo de compresión, tracción y flexión.

Figura 29. *Briquetas y vigas de concreto.*



Fuente: Fotografía propia

Figura 30. Curado de muestras.



Fuente: Fotografía propia

3.6. Método de análisis de datos

Esta es la etapa de mayor importancia, debido a que se aplica cuando termina la etapa de recolección de datos que se obtiene del ensayo de resistencia-fuerza a compresión, seguido de un análisis estadístico a través de herramientas como la elaboración de una hoja de cálculo, gráficos y tablas en el software Microsoft Excel, la que facilita en la representación de resultados, pudiendo compararlos respecto a las hipótesis planteadas, logrando determinar si la adición e incorporación de ceniza de hoja de palto afecta en las propiedades y particularidades del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

3.7. Aspectos éticos

La elaboración del presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal cuidar la ética y confiabilidad de los resultados obtenidos respecto a la norma técnica peruana, así como se respeta la fuente autoral para las referencias y citas bibliográficas.

IV. RESULTADOS

Tipo y diseño de investigación

Nombre de la tesis.

“Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de hojas de palto, Ayacucho- 2022”

La presente investigación tubo su desarrolló en las condiciones climatológicas y temporales referentes al lugar de estudio, perteneciente a la sierra central de la región, el distrito de Ayacucho se encuentra a 2761 m.s.n.m. la cual presenta un clima lluvioso moderado y amplitud térmica que oscilan entre 9.3°C a 23.8°C.

Figura 31. Distrito Ayacucho

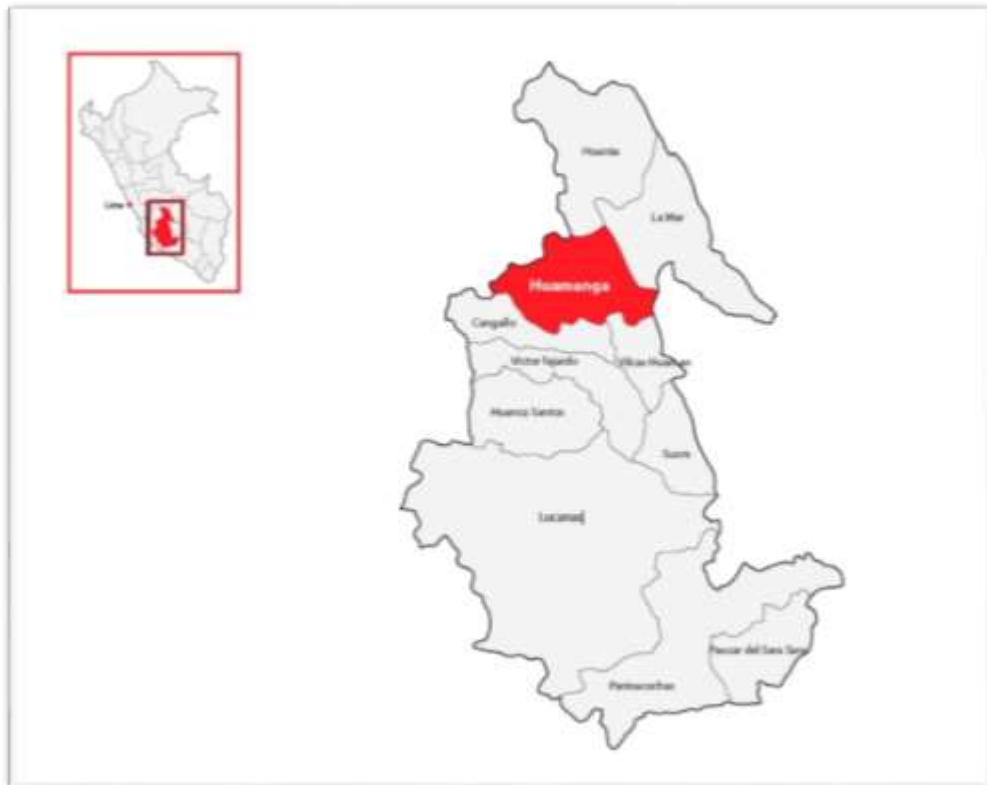


Fuente: Google earth

Ubicación política:

- Distrito : Huamanga
- Provincia : Ayacucho
- Departamento : Huamanga

Figura 32. *Ubicación geográfica*



Fuente: Google

Limites:

- **Norte:** Junín
- **Sur:** Arequipa
- **Este:** Apurímac
- **Oeste:** Ica

Ubicación geográfica:

Ayacucho se ubica en 13°10'S 74°13'O, colindan por el norte con los distritos de Huanta y La mar, por el sur cangallo y Vilcas Huamán.

Vías de acceso:

Para llegar a Ayacucho desde lima, se seguirá la siguiente ruta.

Tabla 21. Vía de acceso a Ayacucho.

Partida	rumbo	Condición de vía.	Distancia	Estado	Tiempo de viaje
LIMA	AYACUCHO	Asfaltado	559.8 Km	Apto	8 horas.
AYACUCHO	LIMA	Asfaltado	559.8 Km	Apto	8 horas.

Fuente: Elaboración propia

Descripción del Proyecto

Para poder elaborar el siguiente proyecto se emplearán las bases presentes en las respectivas normas técnicas peruanas NTP y ASTM (International – Standards Worldwide), de esta manera poder realizar una adecuada dosificación, respecto al cemento y la adición de cenizas, a fin de evaluar las propiedades físico-mecánicas de este.

Se tiene como aditivo a la ceniza de hoja de palto, el cual es producto de la incineración de las hojas de palto en hornos artesanales, la cual se dosificará adicionando 4.00%, 8.00% ,10,00% y 12,00% respecto al peso del cemento.

Se elaboró un diseño con bases en la norma ACI 211, para $f'c=210\text{kg/cm}^2$, el cual presenta agregados provenientes de la cantera Chacco, cantera Muyurina y cantera La Moderna, las cuales son las alternativas que se buscaron para la obtención de un agregado aceptable a nivel regional. Para determinar la calidad de estos se realizó ensayos granulométricos establecidos en la NTP, tales como el peso específico de los agregados, tanto fino como grueso, la prueba de peso unitario, el contenido de humedad, para así luego de tener los resultados proceder a realizar la preparación de la mezcla.

Se realizó el ensayo de slump, con la finalidad de determinar la consistencia del hormigón fresco, así como en el hormigón endurecido se realizaron los ensayos respecto a la resistencia de compresión, flexión y tracción, de las muestras elaboradas y curadas a los 7, 14, 28 días.

Resultados de ensayos de laboratorio

El presente la elaboración del diseño de mezcla realizada bajo lo establecido en el ACI 211, respecto a un hormigón patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, que presenta adición de cenizas de hoja de palto en 4.00%, 8.00%,10.00% y 12.00%, se efectuaron

los ensayos de: granulometría, peso específico y peso, unitario y contenido de humedad.

Ensayo de agregados

Para obtener agregado de una calidad aceptable se recurrió a la cantera La Moderna, de donde se realizó los siguientes ensayos.

Cantera “Chacco”

Figura 33. Análisis granulométrico de agregados



Fuente: Elaboración propia

Análisis granulométrico para agregado grueso MTC E 204 – 2016

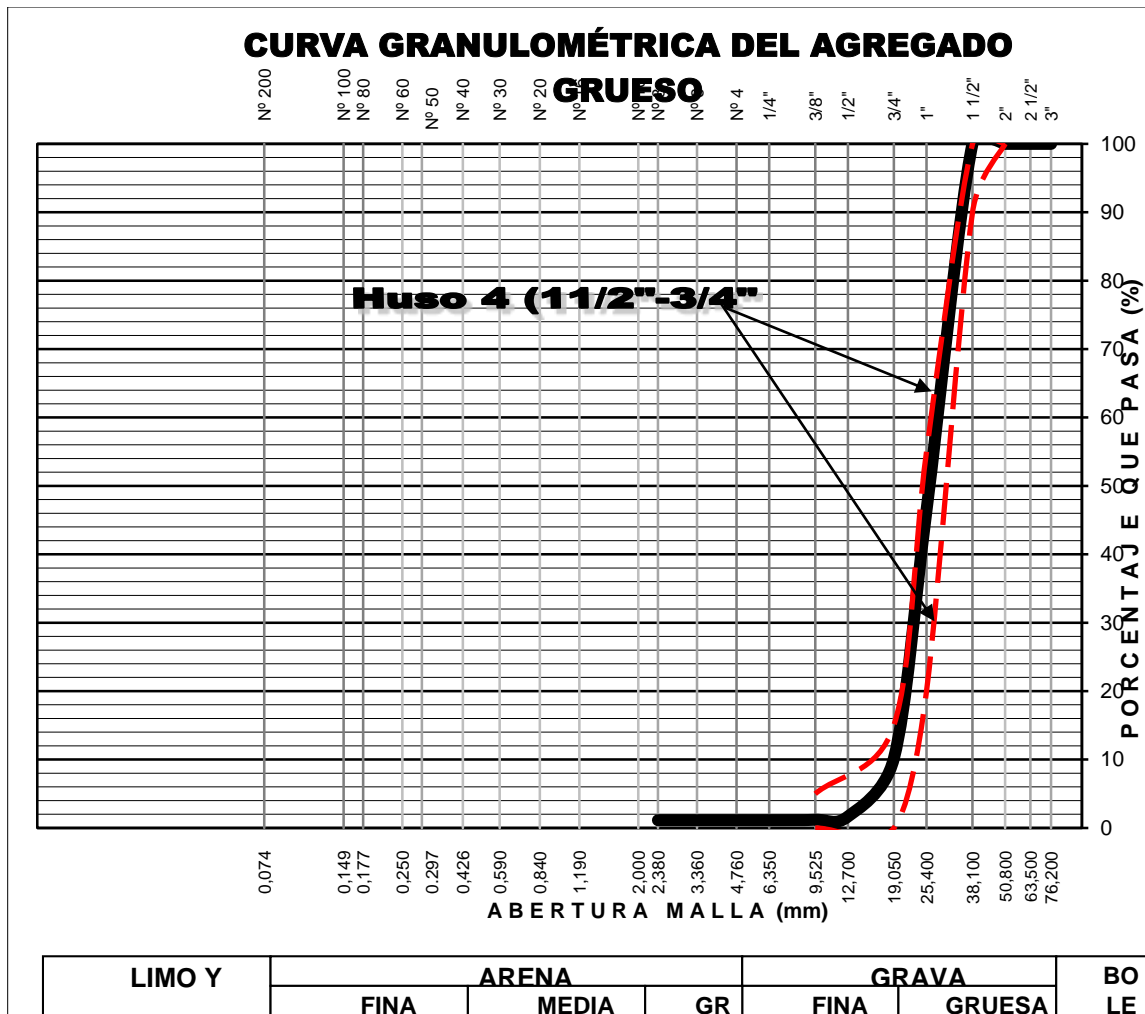
Tabla 22. Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETEN PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	LIMITE TOTAL
3 in.	76.2			-	-	100 100
2 1/2 in.	63.5			-	100	100 100
2 in.	50.8			-	100	95 100
1 1/2 in.	38.1			-	100	65 - 90
1 in.	25.4	1000.2	53.59	53.59	46.41	35 - 70
3/4 in.	19.05	676.6	36.25	89.84	10.16	20 - 52
1/2 in.	12.7	158.5	8.49	98.33	1.67	10 30
3/8 in.	9.5	8.8	0.47	98.81	1.19	2 15
1/4"	6.35	1.2	0.06	98.87	1.13	0 - 5
No. 4	4.76			98.87	1.13	
No. 6	3.36			98.87	1.13	
No. 8	2.38			98.87	1.13	
No. 10	2			98.87	1.13	
No. 16	1.19			98.87	1.13	

No. 20	0.84			98.87	1.13
No. 30	0.59			98.87	1.13
No. 40	0.426			98.87	1.13
No. 50	0.297			98.87	1.13
No. 60	0.25			98.87	1.13
No. 80	0.177			98.87	1.13
No. 100	0.149			98.87	1.13
No.200	0.074			98.87	1.13
Fondo		2.6	0.14	99.01	0.99
Lavado		18.5	0.99	100	
TOTAL		1866.4	100		

Fuente: elaboración propia

Figura 34. Curva granulométrica de agregado grueso.



Fuente: elaboración propia

Interpretación: De acuerdo a la figura 34 mostrada, la curva muestra que el agregado grueso se encuentra con mejor ajuste respecto al HUSO 4, dentro de los estándares permitidos en el ASTM-C33.

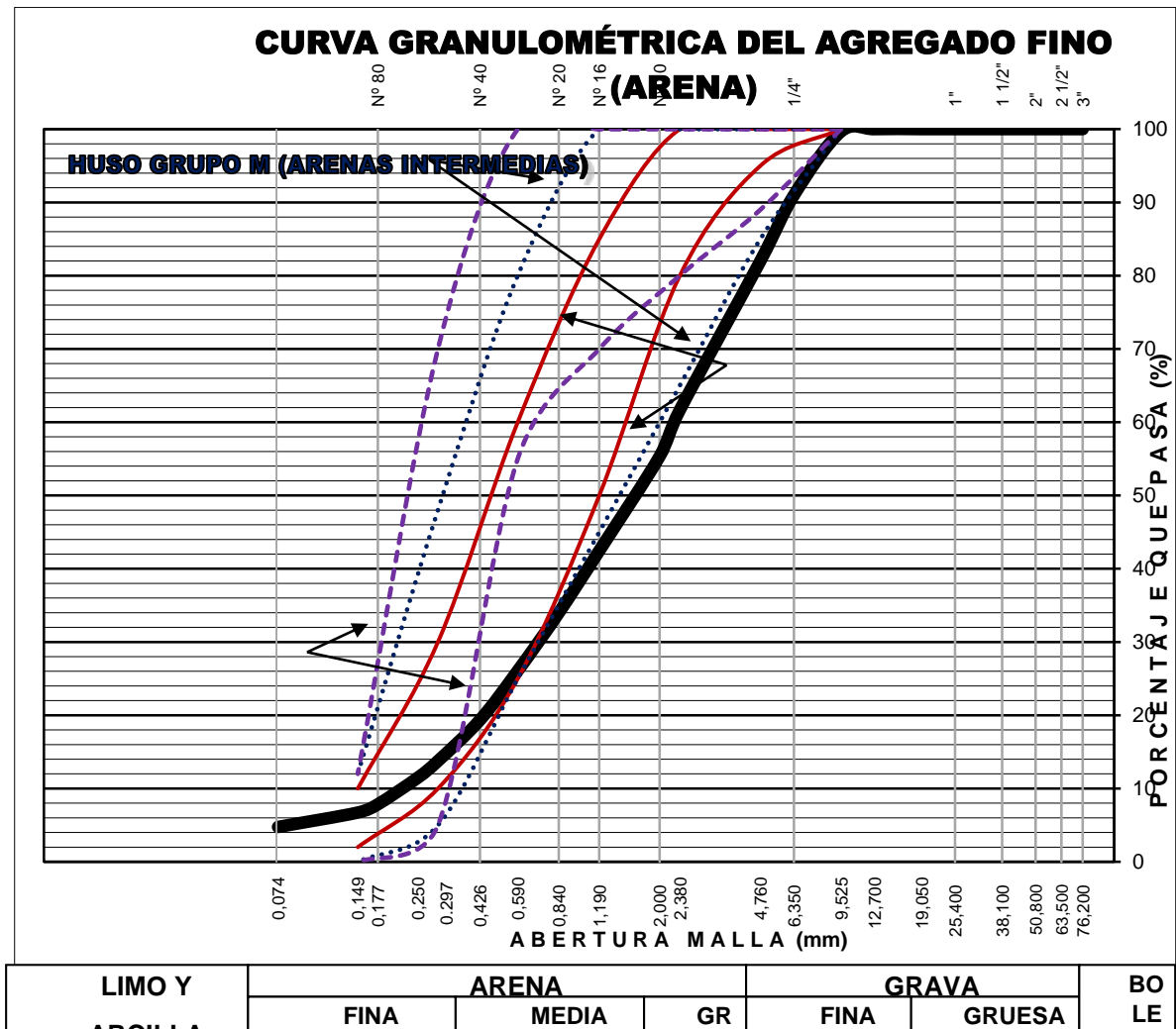
Análisis granulométrico de agregado fino (ASTM-C33)

Tabla 23. Análisis granulométrico del agregado fino

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETEN PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	LIMITE TOTAL
3 in.	76.2				100.00	
2 1/2 in.	63.5				100.00	
2 in.	50.8				100.00	
1 1/2 in.	38.1				100.00	
1 in.	25.4				100.00	
3/4 in.	19.05				100.00	
1/2 in.	12.7				100.00	
3/8 in.	9.5	4.5	0.33	0.33	99.67	10
1/4"	6.35	122.8	8.89	9.22	90.78	
No. 4	4.76	126.6	9.17	18.39	81.61	95 - 100
No. 6	3.36	-	-	18.39	81.61	
No. 8	2.38	287	20.79	39.18	60.82	80 - 100
No. 10	2	59.3	4.3	43.47	56.53	
No. 16	1.19	181.8	13.17	56.64	43.36	50 - 85
No. 20	0.84	119	8.62	65.26	34.74	
No. 30	0.59	111.7	8.09	73.35	26.65	25 - 60
No. 40	0.426	94.9	6.87	80.23	19.77	
No. 50	0.297	78.7	5.7	85.23	14.07	10 - 30
No. 60	0.25	32.1	2.33	85.93	11.75	
No. 80	0.177	51.5	3.73	88.25	8.02	
No. 100	0.149	15.8	1.14	91.98	6.87	2 - 10
No. 200	0.074	27.8	2.01	93.13	4.86	
Fondo		-	-	95.14	4.86	
Lavado		67.1	4.86	100	0.00	
TOTAL		1380.6	100			

Fuente: elaboración propia

Figura 35. Curva granulométrica de agregado fino.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De acuerdo a la figura 34 mostrada se señala la curva granulométrica del agregado en mención, se contempla que la curva granulométrica muestra como el agregado grueso se encuentra con mayor semejanza al HUSO Grupo M de arenas intermedias, la cual se encuentra por debajo de los límites permitidos en el ASTM-C33.

Contenido de humedad en agregados.

Contenido de humedad de agregado fino.

Ya tamizado, se agarra un determinado tamaño de la muestra, esta se pesa y se procede a llevarlo a horno por 24 horas

Tabla 24. Contenido de humedad del agregado fino

IDENTIFICACIÓN		Agregado fino	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	79.37	78.78
B	Peso seco de la muestra (gr)	73.98	75.42
C	Peso del agua de la muestra (gr)	5.39	3.36
D	% absorción		2.31
Contenido de humedad		7.29	4.46
Contenido de humedad		5.87	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 posee un contenido de humedad respecto al agregado fino igual a 5.87%.

Contenido de humedad de agregado grueso.

Se procede a realizar mismo proceso del agregado fino, teniendo como resultado.

Tabla 25. Contenido de humedad del agregado grueso

IDENTIFICACIÓN		Agregado grueso	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	106.74	71.97
B	Peso seco de la muestra (gr)	106.36	70.96
C	Peso del agua de la muestra (gr)	0.38	1.01
D	% absorción		1.57
Contenido de humedad		0.36	1.42
Contenido de humedad		0.89	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 posee un contenido de humedad respecto al agregado grueso de 0.89%.

Peso unitario suelto y compactado de los agregados

Peso unitario suelto y compactado para el agregado fino

Figura 36. Peso unitario suelto y compactado para el agregado fino



Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Peso unitario suelto de agregado fino

PESO UNITARIO SUELTO SECO DE AGREGADO FINO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	1854	1854	1854
B Peso Agregado + Molde (gr)	6464	6495	6498
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4610	4641	4644
D Volumen del Molde (cm3)	2832	2832	832
E Peso unitario suelto seco (Kg/m3)=(C)/(D)	1628	1639	1640
PROMEDIO PUSS (kg/m3)	1635		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado fino de **1635 kg/m3**.

Peso unitario compactado de agregado fino

Tabla 27. *Peso unitario compactado de agregado fino*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO DE AGREGADO FINO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	1854	1854	1854
B Peso Agregado + Molde (gr)	6805	6828	6842
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4951	4974	4988
D Volumen del Molde (cm ³)	2832	2832	2832
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1748	1756	1761
PROMEDIO PUCS (kg/m³)	1755		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado de **1755 kg/m³**.

Peso unitario suelto y compactado para el agregado grueso

Figura 37. *Peso unitario suelto y compactado para el agregado grueso*



Fuente: Elaboración propia

Peso unitario suelto de agregado grueso

Tabla 28. *Peso unitario suelto de agregado grueso*

PESO UNITARIO SUELTO SECO DE AGREGADO GRUESO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	1854	1854	1854
B Peso Agregado + Molde (gr)	5784	5733	5780
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	3930	3879	3926
D Volumen del Molde (cm3)	2832	2832	2832
E Peso unitario suelto seco (Kg/m3)=(C)/(D)	1388	1370	1386
PROMEDIO PUSS (kg/m3)	1381		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado grueso de 1381 kg/m3.

Peso unitario compactado de agregado grueso

Tabla 29. *Peso unitario compactado de agregado grueso.*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO DEL AGREGADO GRUESO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	1854	1854	1854
B Peso Agregado + Molde (gr)	6070	6010	6055
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4216	4156	4201
D Volumen del Molde (cm3)	2832	2832	2832
E Peso unitario suelto seco (Kg/m3)=(C)/(D)	1489	1468	1483
PROMEDIO PUCS (kg/m3)	1480		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado respecto al agregado grueso de **1480** kg/m3.

Densidad relativa de agregados

Peso específico y absorción del agregado fino NTP 400.022

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente.

Tabla 30. *Peso específico y absorción del agregado fino.*

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso al aire de la muestra secada (gr)	274.10	274.90	
B Peso del Picnómetro aforado lleno de agua	656.50	650.10	
C Peso del Picnómetro con la muestra y agua	829.00	823.10	
D Peso de la muestra en SSS (gr)	280.00	281.00	
Peso específico Aparente = $A/(B-C+S)$	2.53	2.55	2.54
Peso específico Aparente SSS= $S/(B-C+S)$	2.59	2.60	2.6
Peso específico Nominal= $A/(A-C+B)$	2.70	2.70	2.7
% de Absorción = $((S-A)/A) \times 100$	2.41	2.22	2.31

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.022:2018, referente al peso específico y absorción, este agregado posee un peso específico igual a **2.7 kg/m³** y **2.31%** de Absorción.

Peso específico y absorción del agregado grueso NTP 400.021

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente, teniendo:

Tabla 31. *Peso específico y absorción del agregado grueso.*

AGREGADO GRUESO			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso en el aire de la muestra seca (gr)	1993.8	2004.40	
B Peso en el aire de la muestra SSS(gr)	2030.2	2030.90	
C Peso sumergido en agua de la muestra SSS(gr)	1243	1245.00	
Peso específico Aparente = $A/(B-C)$	2.53	2.55	2.54
Peso específico Aparente SSS= $B/(B-C)$	2.58	2.58	2.58
Peso específico Nominal = $A/(A-C)$	2.66	2.64	2.65
% de Absorción	1.83	1.32	1.57

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Chacco, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.022:2018,

referente peso específico y absorción, este agregado posee un peso específico de 2.65 kg/m³ y 1.57% de Absorción.

Cantera Muyurina

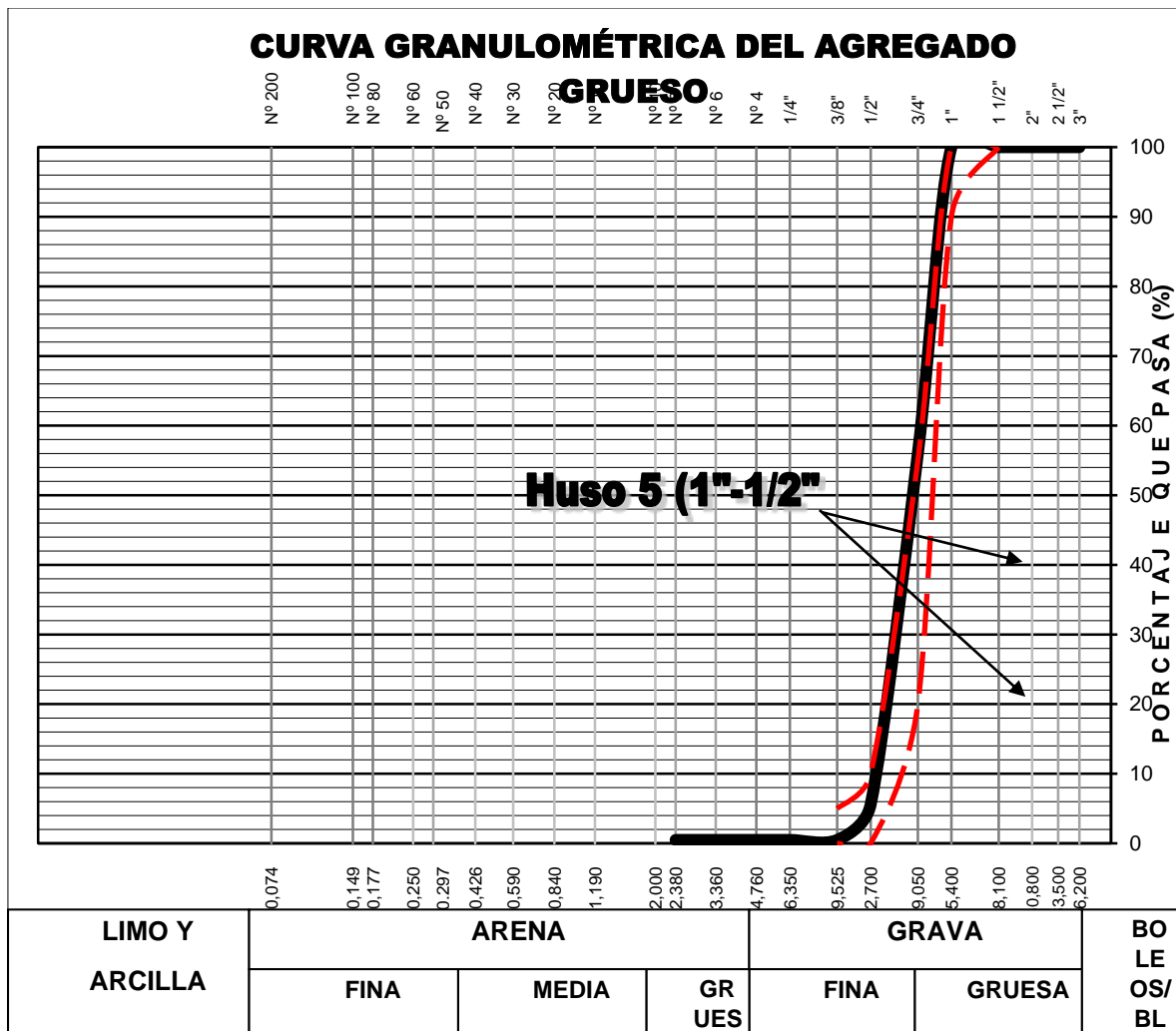
Análisis granulométrico de agregado grueso MTC E 204 - 2016

Tabla 32. Análisis granulométrico del agregado grueso

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETE N PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	LIMITE TOTAL
3 in.	76.2		-	-	-	
2 1/2 in.	63.5		-	-		100
2 in.	50.8		-	-		100
1 1/2 in.	38.1		-	-	100.0	100
1 in.	25.4				0	100
3/4 in.	19.05	1307.7	4307.7	43.91	56.09	20 55
1/2 in.	12.7	1503.7	1503.7	94.40	5.60	0 10
3/8 in.	9.5	152.2	152.2	99.51	0.49	0 5
1/4"	6.35			99.51	0.49	0 0
No. 4	4.76			99.51	0.49	0 0
No. 8	2.38			99.51	0.49	0 0
No. 10	2			99.51	0.49	0 0
No. 16	1.19			99.51	0.49	0 0
No. 20	0.84			99.51	0.49	
No. 30	0.59			99.51	0.49	
No. 40	0.426			99.51	0.49	
No. 50	0.297			99.51	0.49	
No. 60	0.25			99.51	0.49	
No. 80	0.177			99.51	0.49	
No. 100	0.149			99.51	0.49	
No. 200	0.074			99.51	0.49	
< No. 200	FONDO			99.60	0.40	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. Curva granulométrica de agregado grueso.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: En la figura 38 que señala la curva granulométrica del agregado grueso, se observa que la curva granulométrica muestra como el agregado grueso se encuentra con mayor semejanza al HUSO 5, la cual se encuentra cercano a los límites permitidos en el ASTM-C33.

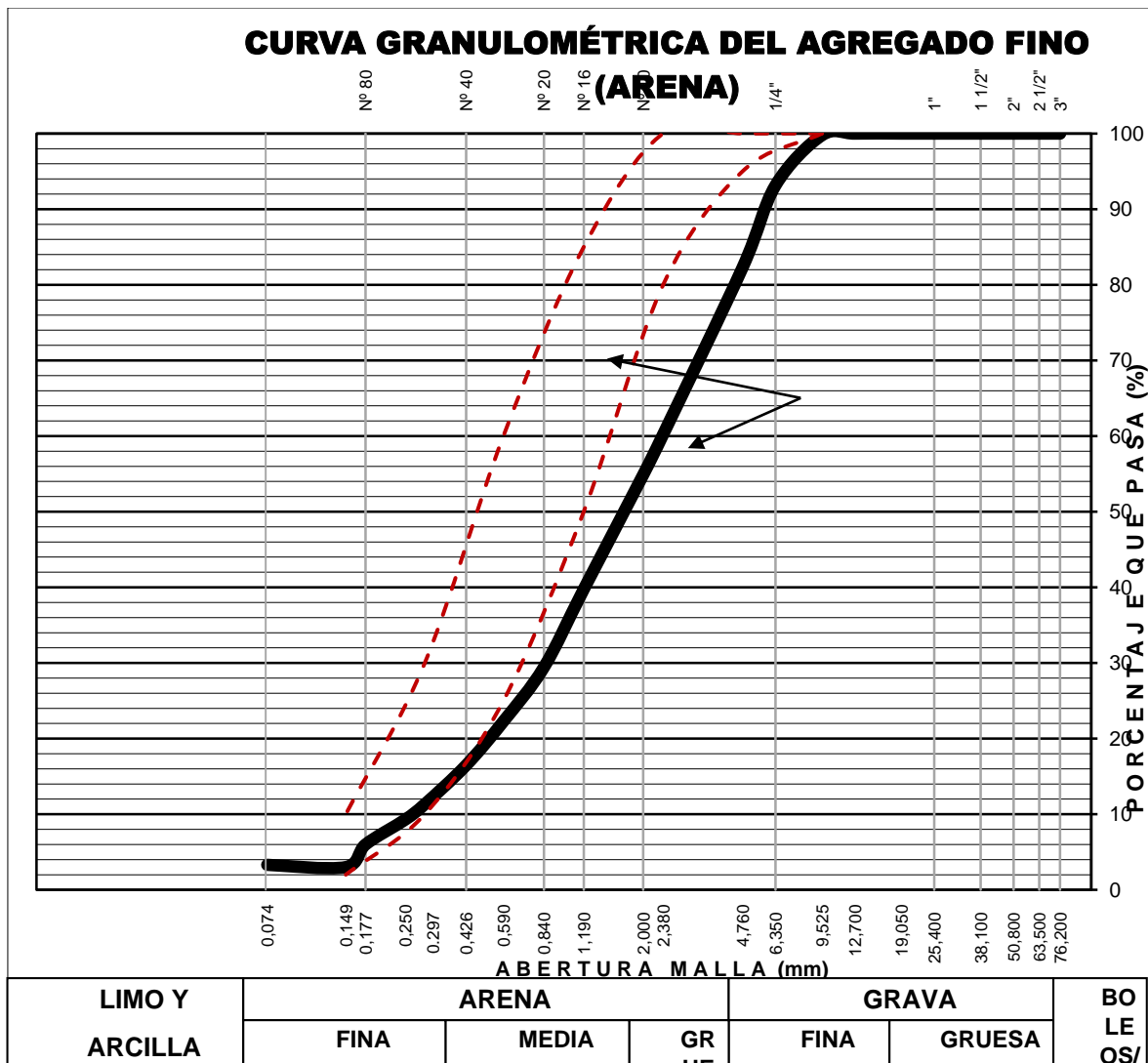
Análisis granulométrico de agregado fino MTC E 204 - 2016

Tabla 33. Análisis granulométrico del agregado fino

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETEN PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN ASTM C 33
3 in.	76.2				100.00	
2 1/2 in.	63.5					
2 in.	50.8					
1 1/2 in.	38.1					
1 in.	25.4					
3/4 in.	19.05				100.00	
1/2 in.	12.7				100.00	
3/8 in.	9.5	4.10	0.22	0.22	99.78	100
1/4"	6.35	123.60	6.62	6.84	93.16	
No. 4	4.76	203.50	10.90	17.73	82.27	95 - 100
No. 8	2.38	411.80	22.05	39.78	60.22	80 - 100
No. 10	2	99.50	5.33	45.11	54.89	
No. 16	1.19	282.80	15.14	60.25	39.75	50 - 85
No. 20	0.84	193.00	10.33	70.58	29.42	
No. 30	0.59	133.30	7.14	77.72	22.28	25 - 60
No. 40	0.426	108.40	5.80	83.52	16.48	
No. 50	0.297	96.10	5.15	88.67	11.33	10 - 30
No. 60	0.25	38.40	2.06	90.72	9.28	
No. 80	0.177	61.30	3.28	94.00	6.00	
No. 100	0.149	18.40	0.99	94.99	5.01	2 - 10
No. 200	0.074	31.70	1.70	96.69	3.31	
< No. 200	FONDO	1.80	0.10	96.78	3.21	
		60.10	3.22	100.00		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. Curva granulométrica de agregado fino.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De acuerdo a la figura 39 que señala la curva granulométrica del agregado en mención, podemos observar que la curva granulométrica muestra como el agregado fino no se ajusta al límite establecido en la NTP 400.037.

Contenido de humedad en agregados.

Contenido de humedad de agregado fino.

Ya tamizado, se agarra un determinado tamaño de la muestra, esta se pesa y se procede a llevarlo a horno por 24 horas.

Tabla 34. Contenido de humedad del agregado fino

IDENTIFICACIÓN		Agregado fino	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	87.28	83.83
B	Peso seco de la muestra (gr)	83.33	80.15
C	Peso del agua de la muestra (gr)	3.95	3.68
D	% absorción	2.39	
Contenido de humedad		4.7	4.6
Contenido de humedad		4.7	

Fuente: propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 posee un contenido de humedad de 4.70%.

Contenido de humedad de agregado grueso.

Se procede a realizar mismo proceso del agregado fino, teniendo como resultado.

Tabla 35. Contenido de humedad del agregado grueso

IDENTIFICACIÓN		Agregado grueso	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	1135.61	1138.73
B	Peso seco de la muestra (gr)	1128.6	1130.86
C	Peso del agua de la muestra (gr)	6.95	7.87
D	% absorción	1.68	
Contenido de humedad		0.6	0.7
Contenido de humedad		1.03	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 tiene un contenido de humedad de 1.03%.

Peso unitario suelto y compactado de los agregados

Peso unitario suelto para el agregado fino

Tabla 36. *Peso unitario suelto de agregado fino*

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	7807	7808	7820
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5556	5557	5569
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1705	1705	1709
PROMEDIO PUSS (kg/m³)	1706		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado grueso de **1709** kg/m³.

Peso unitario compactado para el agregado fino

Tabla 37. *Peso unitario compactado de agregado fino*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO DE AGREGADO FINO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	8089	8044	8097
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5838	5793	5846
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1791	1778	1794
PROMEDIO PUCS (kg/m³)	1788		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado respecto al agregado fino de **1788** kg/m³.

Peso unitario suelto para el agregado grueso

Tabla 38. *Peso unitario suelto de agregado grueso*

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	6469	6433	6413
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4218	4182	4162
D Volumen del Molde (cm3)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m3)=(C)/(D)	1294	1283	1277
PROMEDIO PUSS (kg/m3)	1285		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado grueso de **1285 kg/m3**.

Peso unitario compactado para el agregado grueso

Tabla 39. *Peso unitario compactado de agregado grueso*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	6859	6989	6961
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4705	4738	4710
D Volumen del Molde (cm3)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m3)=(C)/(D)	1444	1454	1445
PROMEDIO PUCS (kg/m3)	1448		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado respecto al agregado grueso de **1448 kg/m3**.

Densidad relativa de agregados

Peso específico y absorción del agregado fino NTP 400.022

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente.

Tabla 40. *Peso específico y absorción del agregado fino*

AGREGADO FINO			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso al aire de la muestra secada (gr)	244.70	248.50	
B Peso del Picnómetro aforado lleno de agua	656.30	650.00	
C Peso del Picnómetro con la muestra y agua	810.10	805.70	
D Peso de la muestra en SSS (gr)	251.00	253.90	
Peso específico Aparente = $A/(B-C+S)$	2.51	2.52	2.52
Peso específico Aparente SSS= $S/(B-C+S)$	2.58	2.58	2.58
Peso específico Nominal= $A/(A-C+B)$	2.69	2.67	2.68
% de Absorción = $((S-A)/A) \times 100$	2.62	2.17	2.39

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.022:2018, correspondiente al peso específico y absorción posee una Absorción de **2.31** kg/m³ y 2.68% de peso específico.

Peso específico y absorción del agregado grueso NTP 400.021

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente, teniendo:

Tabla 41. *Peso específico y absorción del agregado grueso*

AGREGADO GRUESO			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso en el aire de la muestra seca (gr)	163470	1649.50	
B Peso en el aire de la muestra SSS(gr)	1664	1675.40	
C Peso sumergido en agua de la muestra SSS(gr)	1018	1025.00	
Peso específico Aparente = $A/(B-C)$	2.53	2.54	2.53
Peso específico Aparente SSS= $B/(B-C)$	2.58	2.58	2.53
Peso específico Nominal = $A/(A-C)$	2.65	2.64	2.65
% de Absorción	1.79	1.57	1.68

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera de Muyurina, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.022:2018, correspondiente a peso específico y absorción, posee una Absorción de **1.68** kg/m³ y 2.65 % de peso específico.

Cantera La Moderna

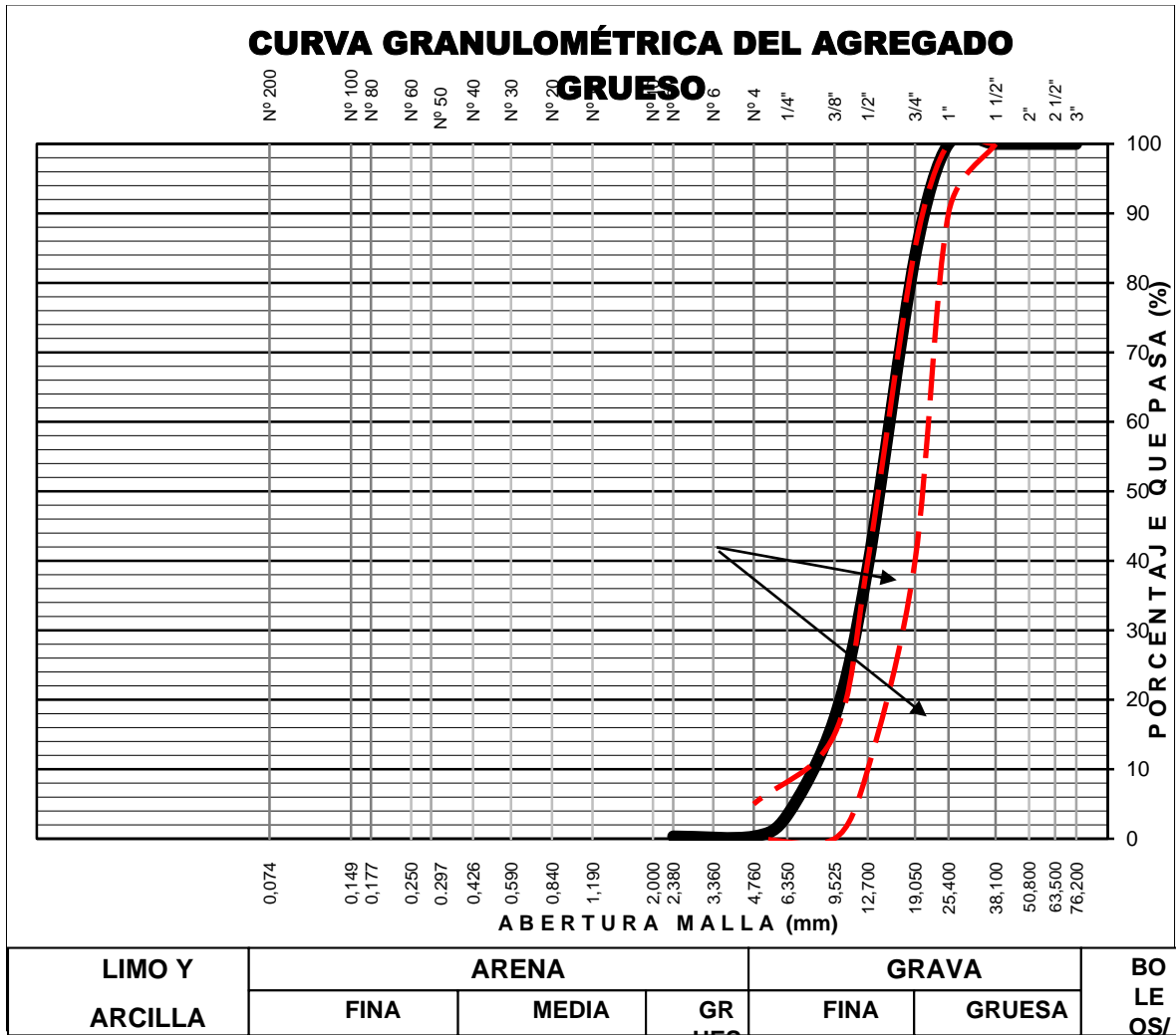
Análisis granulométrico de agregado grueso MTC E 204 - 2016

Tabla 42. Análisis granulométrico del agregado grueso

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETEN PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	LIMITE TOTAL
3 in.	76.2		-	-	-	
2 1/2 in.	63.5		-	-		
2 in.	50.8		-	-		
1 1/2 in.	38.1		-	-		
1 in.	25.4				100.00	90 100
3/4 in.	19.05	431.2	16.19	16.19	83.81	40 85
1/2 in.	12.7	1188.2	44.62	60.81	39.19	10 40
3/8 in.	9.5	582.4	21.87	82.68	17.32	0 15
1/4"	6.35	371	13.93	96.61	3.39	
No. 4	4.76	81.5	3.06	98.90	1.10	0 5
No. 8	2.38			98.90	1.10	
No. 10	2			98.90	1.10	
No. 16	1.19			98.90	1.10	
No. 20	0.84			98.90	1.10	
No. 30	0.59			98.90	1.10	
No. 40	0.426			98.90	1.10	
No. 50	0.297			98.90	1.10	
No. 60	0.25			98.90	1.10	
No. 80	0.177			98.90	1.10	
No. 100	0.149			98.90	1.10	
No. 200	0.074			98.90	1.10	
< No. 200	FONDO			98.90	1.10	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. Curva granulométrica de agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 40, del análisis granulométrico del agregado fino la curva muestra que el agregado grueso de la cantera la Moderna se encuentra con mayor semejanza al HUSO 56, muy cerca de los límites permitidos en el ASTM-C33.

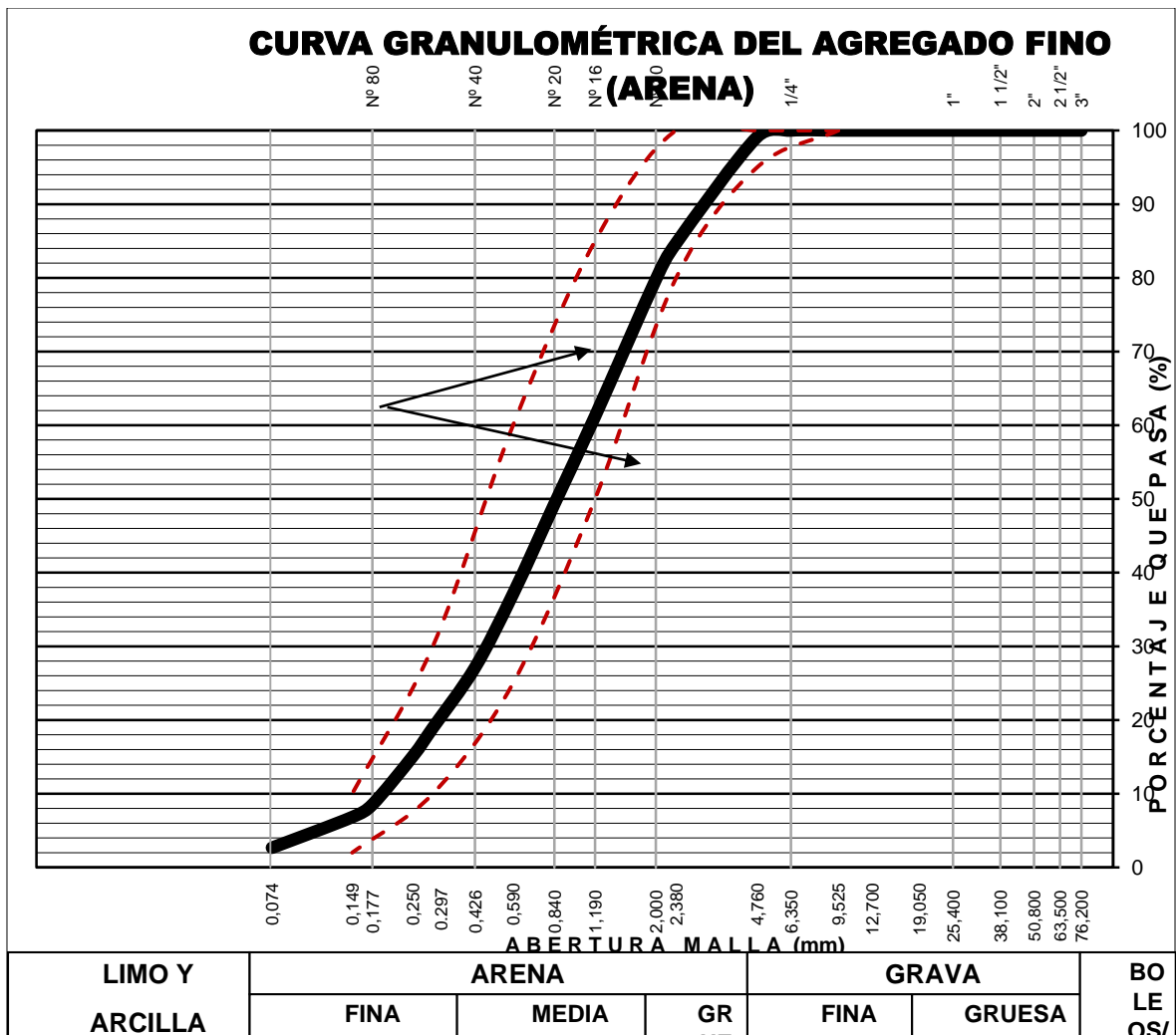
Análisis granulométrico de agregado fino (ASTM-C33)

Tabla 43. Análisis granulométrico del agregado fino

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%RETEN PARCIAL	%RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN ASTM C 33
3 in.	76.2					
2 1/2 in.	63.5					
2 in.	50.8					
1 1/2 in.	38.1					
1 in.	25.4					
3/4 in.	19.05					
1/2 in.	12.7					
3/8 in.	9.5					100
1/4"	6.35				100.00	
No. 4	4.76	18.0	0.87	0.87	99.13	95 - 100
No. 8	2.38	297.5	14.42	15.29	84.71	80 - 100
No. 10	2	101.8	4.93	20.22	79.78	
No. 16	1.19	382.8	18.55	38.77	61.23	50 - 85
No. 20	0.84	245.6	11.90	50.68	49.32	
No. 30	0.59	251.7	12.20	62.87	37.13	25 - 60
No. 40	0.426	206.5	10.01	72.88	27.12	
No. 50	0.297	168.8	8.18	81.06	18.94	10 - 30
No. 60	0.25	79.9	3.87	84.93	15.07	
No. 80	0.177	135.0	6.54	91.48	8.52	
No. 100	0.149	34.9	1.69	93.17	6.83	2 - 10
No. 200	0.074	85.9	4.16	97.33	2.67	
< No. 200	FONDO	1.2	0.06	97.39	2.6	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Curva granulométrica de agregado fino.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De acuerdo a la figura mostrada 41, del análisis granulométrico del agregado fino de la cantera La Moderna, la curva granulométrica muestra como el agregado fino se encuentra cercano a los parámetros fundamentados en la NTP 400.037.

Contenido de humedad en agregados.

Contenido de humedad de agregado fino.

Ya tamizado, se agarra una determinada porción de la muestra, esta se pesa y se procede a llevarlo a horno por 24 horas.

Tabla 44. Contenido de humedad del agregado fino

IDENTIFICACIÓN		Agregado fino	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	177.75	175.47
B	Peso seco de la muestra (gr)	169.25	164.47
C	Peso del agua de la muestra (gr)	8.5	11
D	% absorción	2.47	
Contenido de humedad		5	6.7
Contenido de humedad		5.9	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera de La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 posee un contenido de humedad respecto al agredo fino de 5.9%.

Contenido de humedad de agregado grueso.

Se procede a desarrollar el mismo proceso del agregado fino, teniendo como resultado.

Tabla 45. Contenido de humedad del agregado grueso

IDENTIFICACIÓN		Agregado grueso	
A	Peso Húmedo de la muestra (gr)	236.86	232.24
B	Peso seco de la muestra (gr)	234.46	229.44
C	Peso del agua de la muestra (gr)	2.4	2.8
D	% absorción	4.04	
Contenido de humedad		1.1	1.2
Contenido de humedad		1.1	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP 339.185:2018 posee un contenido de humedad del agregado fino de 1.10%.

Peso unitario suelto y compactado de los agregados.

Peso unitario suelto para el agregado fino.

Tabla 46. *Peso unitario suelto de agregado fino*

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	7912	7948	7918
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5661	5697	5667
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1737	3259	3259
PROMEDIO PUSS (kg/m³)	1741		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado grueso de **1741kg/m³**.

Peso unitario compactado para el agregado fino.

Tabla 47. *Peso unitario compactado de agregado fino*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	8175	8161	8180
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5924	5910	5929
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1818	1813	1819
PROMEDIO PUCS (kg/m³)	1817		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado de **1817 kg/m³**.

Peso unitario suelto y compactado para el agregado grueso

Tabla 48. *Peso unitario suelto de agregado grueso*

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	7063	7068	7054
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4812	4817	4803
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1477	1478	1474
PROMEDIO PUSS (kg/m³)	1476		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario seco respecto al agregado grueso de **1476 kg/m³**.

Tabla 49. *Peso unitario compactado de agregado grueso*

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 1	Ensayo Nº 2	Ensayo Nº 3
A Peso Molde	2251	2251	2251
B Peso Agregado + Molde (gr)	7426	7425	7472
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5175	5174	5221
D Volumen del Molde (cm ³)	3259	3259	3259
E Peso unitario suelto seco (Kg/m ³)=(C)/(D)	1588	1588	1602
PROMEDIO PUCS (kg/m³)	1593		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.017:2020 posee un peso unitario compactado respecto al agregado grueso de **1593 kg/m³**.

Densidad relativa de agregados

Peso específico y absorción del agregado fino NTP 400.022

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente.

Tabla 50. *Peso específico y absorción del agregado fino.*

Peso específico y absorción del agregado fino			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso al aire de la muestra secada (gr)	255.04	249.07	
B Peso del Picnómetro aforado lleno de agua	656.04	650.01	
C Peso del Picnómetro con la muestra y agua	818.38	808.18	
D Peso de la muestra en SSS (gr)	261.38	255.18	
Peso específico Aparente = $A/(B-C+S)$	2.58	2.57	2.58
Peso específico Aparente SSS= $S/(B-C+S)$	2.64	2.64	2.64
Peso específico Nominal= $A/(A-C+B)$	2.75	2.75	2.75
% de Absorción = $((S-A)/A) \times 100$	2.49	2.45	2.47

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado fino procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, bajo los criterios establecidos en la NTP-400.022:2018, respecto a peso específico y absorción de agregados, posee un peso específico de 2.75 kg/m³ y % de Absorción de 2.47.

Peso específico y absorción del agregado grueso NTP 400.021

Se logró obtener los siguientes datos, luego de haber realizado el proceso correspondiente, teniendo:

Tabla 51. *Peso específico y absorción del agregado grueso.*

Peso específico y absorción del agregado grueso			
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO 01	ENSAYO 02	PROMEDIO
A Peso en el aire de la muestra seca (gr)	1332.66	1327.01	
B Peso en el aire de la muestra SSS(gr)	1384.06	1383.07	
C Peso sumergido en agua de la muestra SSS(gr)	850	849.00	
Peso específico Aparente = $A/(B-C)$	2.5	2.48	2.49
Peso específico Aparente SSS= $B/(B-C)$	2.59	2.59	2.59
Peso específico Nominal = $A/(A-C)$	2.76	2.78	2.77
% de Absorción	3.86	4.22	4.04

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El agregado grueso procedente del yacimiento de la cantera La Moderna, de acuerdo con lo establecido en la NTP-400.022:2018,

respecto a peso específico y absorción, posee un peso específico de **2.77** kg/m³ y porcentaje de absorción de 4.04%.

Diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm² ACI-211

Figura 42. diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm²



Fuente: Elaboración propia

Para el presente diseño de mezcla fue realizado a partir de la norma ACI-211, para poder obtener una resistencia-fuerza perteneciente al hormigón patrón de 210 kg/cm², las siguientes pruebas fueron realizados luego de haber realizado los ensayos granulométricos respectivos a los agregados, donde se optó por emplear el agregado procedente del yacimiento de la cantera “La Moderna” debido a que tiene un mejor ajuste en las curvas granulométricas, los datos de esta cantera fueron utilizados en la elaboración y/o fabricación del diseño de mezcla, para lo cual se presenta un resumen de los datos recopilados respecto a las pruebas realizadas al agregado proveniente de “La moderna”

Tabla 52. Características físicas del agregado fino y grueso.

DATOS DE AGREGADO		
CARACTERISTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
PUS (kg/cm ³)=	1476.00	1741
PUCS(kg/cm ³)=	1593.00	1817
Peso específico aparente SSS=	2.59	2.64
Peso específico aparente =	2.77	2.75
ABSORCIÓN (%)	4.04	2.47
HUMEDAD (%)	1.12	5.86
MODULO DE FINEZA =	6.92	3.15
TAMAÑO MAXIMO =	1.00	-
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4	-

Fuente: Elaboración propia.

Diseño del concreto patrón por m³

Tabla 53. Material para diseño de concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^3$, por m³

MATERIALES	CONCRETO PATRÓN
Cemento Portland tipo I (kg)	377.8
Agregado grueso (kg)	876
Agregado fino (kg)	959.4
Agua (lt)	210.6

Fuente: Elaboración propia

Diseño de concreto adicionando cenizas de hojas de palto por m³.

Tabla 54. Material de diseño de mezcla adicionando cenizas de hoja de palto por m³

MATERIALES	Concreto + 0.00% CHP	Concreto + 4.00% CHP	Concreto + 8.00% CHP	Concreto + 10.00% CHP	Concreto + 12.00% CHP
Cemento Andino tipo I	377.8	377.8	377.8	377.8	377.8
Agregado grueso (kg)	876	876	876	876	876
Agregado fino (kg)	959.4	959.4	959.4	959.4	959.4
Agua (lt)	210.6	210.6	210.6	210.6	210.6
Ceniza de hoja de palto (CHP)	0	15.112	30.224	37.78	45.336

Fuente: Elaboración propia

OE 1: Indicar cómo influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físico del concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Ayacucho – 2022.

Consecuente, se presenta el ensayo de consistencia(slump), así como el contenido de aire y el peso unitario del concreto, estas pruebas se realizaron para el hormigón patrón, de la misma manera para el hormigón adicionado con cenizas de hojas de palto.

Ensayo de consistencia(slump) NTP-339.035

Teniendo ya la mezcla de concreto, se obtiene un cucharón de la mezcla y es llevada al cono de Abrams, se llenará el molde en 3 partes y se compactará a 25 golpes con una barra de 60 cm de longitud y 5/8"de diámetro, el compactado se realizará en cada una de las partes; seguido se retira el molde, para medir el asentamiento, el cual es medido desde la parte central hasta la altura del molde.

Figura 43. Ensayo de asentamiento utilizando el cono de Abrams



Fuente: Elaboración propia

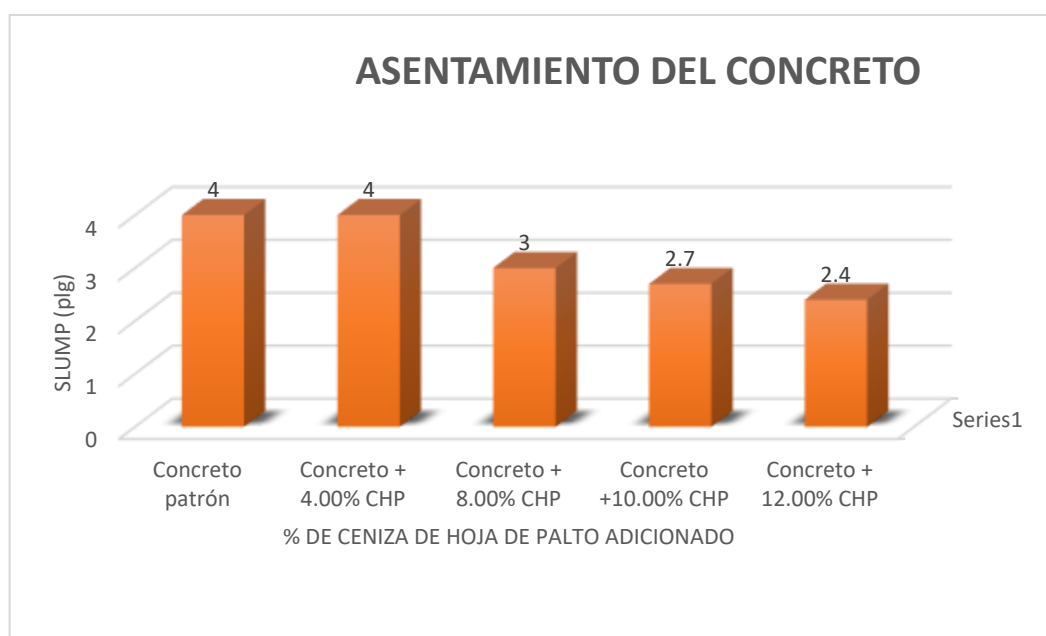
Se determinó la consistencia para cada concreto, desde el patrón que presenta adición de 0.00% CHP, como las demás que presentan adición al 4.00%, 8.00%,10.00% y 12.00% de CHP.

Tabla 55. Asentamiento del concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO			
MUESTRA	SLUMP(plg.)	SLUMP (cm)	Consistencia/trabajabilidad
Concreto patrón	4	10.16	Trabajable
Concreto + 4.00% cenizas de hoja de palto	4	10.16	Trabajable
Concreto + 8.00% cenizas de hoja de palto	3	7.62	Poco trabajable
Concreto +10.00% cenizas de hoja de palto	2.7	6.858	Poco trabajable
Concreto + 12.00% cenizas de hoja de palto	2.4	6.096	Poco trabajable

Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Asentamiento del concreto.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la siguiente gráfica de barras se puede llegar a entender, cómo la adición y/o incorporación de ceniza de hoja de palto tiene una relación inversamente proporcional con la trabajabilidad, esto se debe a que, al adicionar cenizas, la relación agua-cemento varía.

Peso unitario del concreto NTP-339.046

Se determinará los pesos unitarios del concreto patrón, así también al concreto adicionado con cenizas de hojas de palto, se procede a humedecer el recipiente, para luego ser llenado en tres partes asentando con 25 golpes por parte, esto se realizará con un martillo de goma, el cual se usará para golpear la superficie lateral del molde. Se enrasa la superficie y se procede al pesado del recipiente lleno de concreto, restando luego el peso del recipiente, para finalmente ser dividido entre su volumen.

Figura 45. Ensayo de Peso unitario.



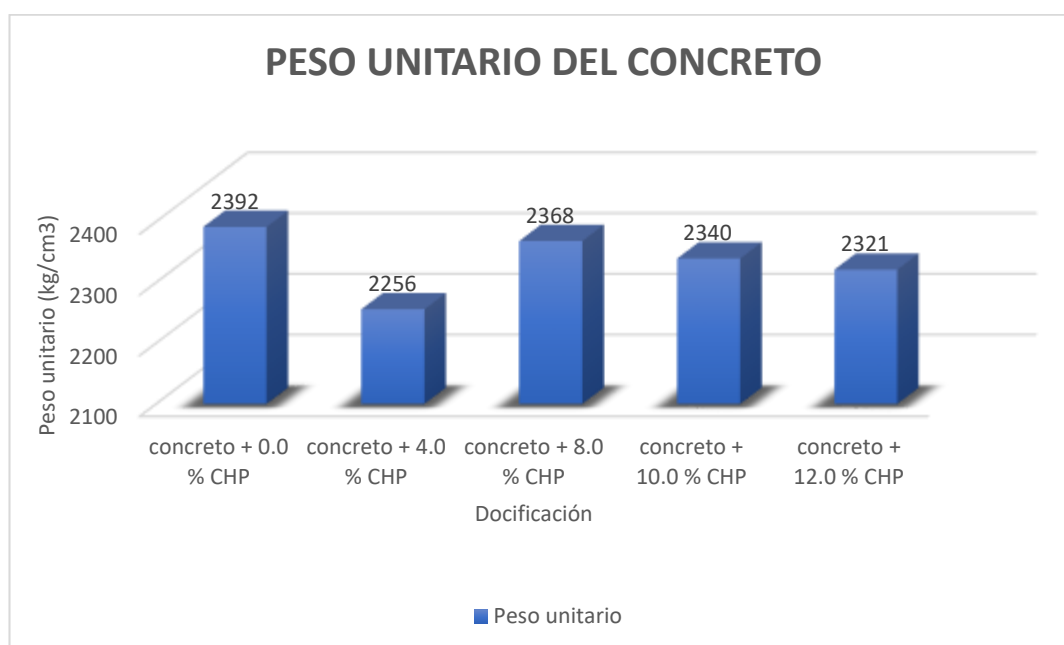
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. *Peso unitario del concreto patrón con adición de cenizas de hoja de palto*

PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
DOSIFICACION (%)	PERO UNITARIO (kg/m3)
concreto + 0.0 % CHP	2392
concreto + 4.0 % CHP	2256
concreto + 8.0 % CHP	2368
concreto + 10.0 % CHP	2340
concreto + 12.0 % CHP	2321

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46. *Peso unitario del concreto.*



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La grafica de barras presenta como la adición de cenizas de hojas de palto en 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, muestran pesos específicos de 2392 kg/cm³, 2256 kg/cm³, 2368 kg/cm³, 2340 kg/cm³ y 2321 kg/cm³ respectivamente, se infiere que la adición de 4.00% de cenizas disminuye en gran medida el peso específico, a diferencia de la adición de 8.00%, 10.00%, 12.00% donde el peso específico desciende no tan abruptamente.

Ensayo de contenido de aire NTP-339.80

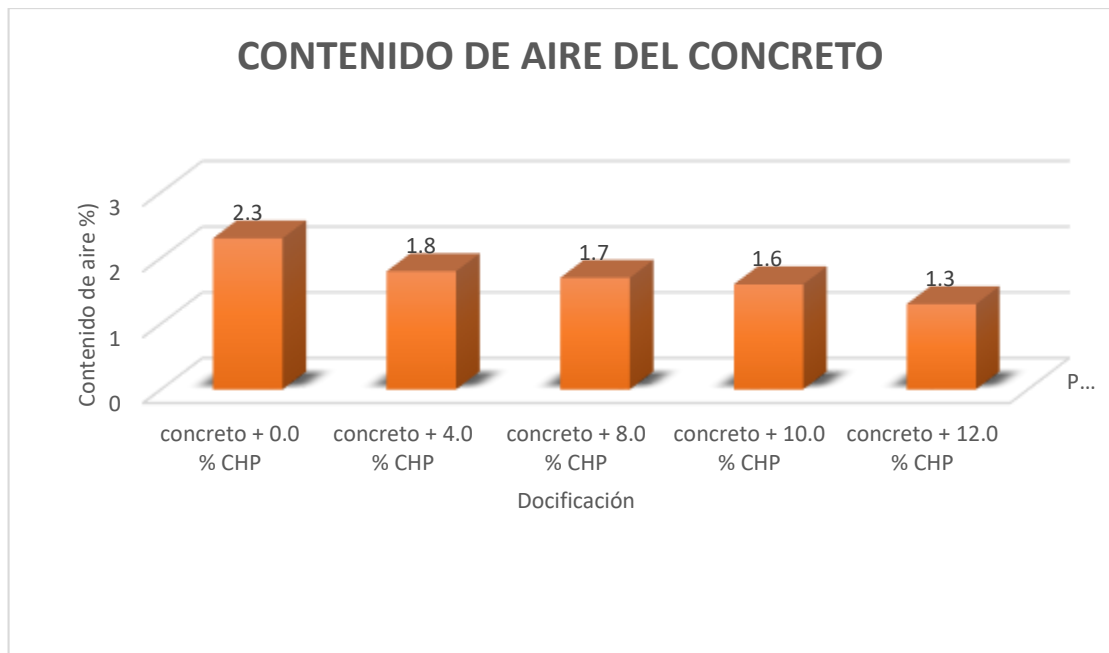
Para realizar este ensayo se necesitó una olla Washington, la cual se llenará en tres partes, apisonando con 25 golpes de varilla cada parte, y golpeando con un mazo de goma el área lateral, luego enrazar y emplear un manómetro con aire dentro del molde, haciendo uso de una pipeta se inserta agua, hasta que salga por el lado contrario, inmediatamente se cierra la válvula y se bombea de aire, para obtener la misma presión del inicio. Finalmente se procede a registrar los datos respecto al concreto patrón juntamente con los datos respecto el hormigón incorporado con cenizas de hojas de palto, para así compararlas con el contenido de aire de diseño.

Tabla 57. *Contenido de aire.*

CONTENIDO DE AIRE	
DOSIFICACION (%)	CONTENIDO DE AIRE (%)
concreto + 0.0 % CHP	2.3
concreto + 4.0 % CHP	1.8
concreto + 8.0 % CHP	1.7
concreto + 10.0 % CHP	1.6
concreto + 12.0 % CHP	1.3

Fuente: Elaboración propia

Figura 47. *Contenido de aire*



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El diagrama de barras respecto al contenido de aire muestra como la relación entre el contenido de aire y la adición de cenizas de hojas de palto es inversamente proporcional, puesto que a diferencia del concreto patrón que posee 2.3% de contenido de aire, los que tiene adición de CHP al 4.00, 8.00, 10.00% y 12.00 poseen 1.80%, 1.70%, 1.60% y 1.3% respectivamente, observando que mientras más CHP se adicione el contenido de aire disminuye.

OE2: Indicar cómo influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Ayacucho-2022.

Resistencia a la compresión

Para estimar la resistencia-fuerza a compresión se necesitó probetas con 15cm de diámetro y 30 cm de altura, las cuales fueron sometidos a los ensayos de compresión y se tomaron en cuenta los 7 días, 14 días y 28 días de curado.

Ensayo de resistencia a compresión a 7 días de curado.

Figura 48. Ensayo de resistencia a compresión a 7 días de curado.



Fuente: Elaboración propia.

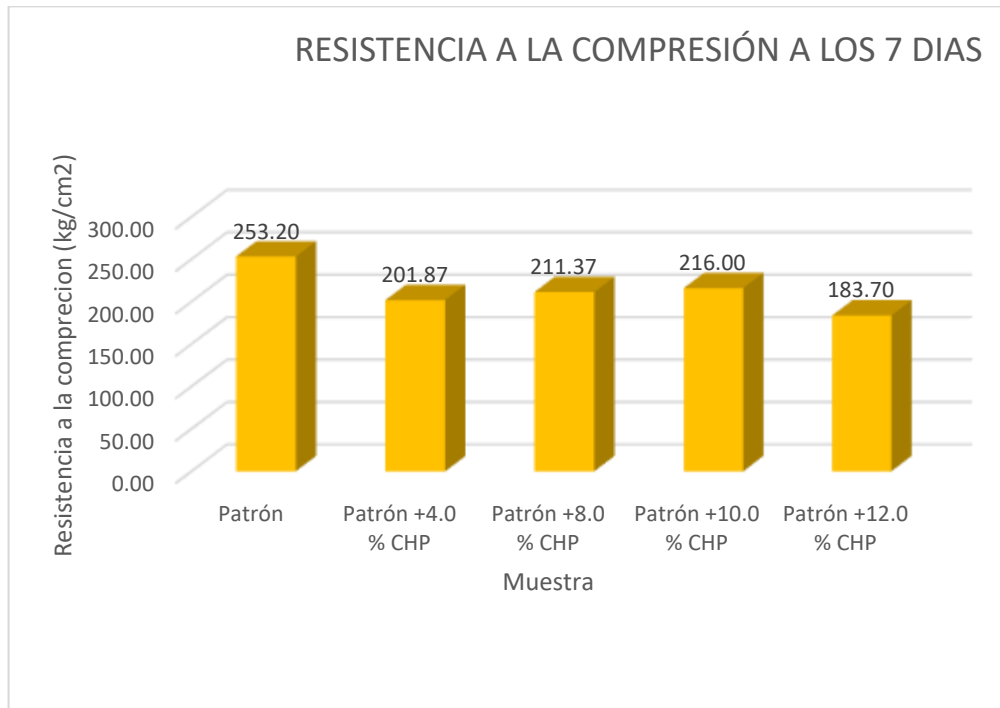
Tabla 58. Resistencia a la compresión a 7 días de curado

RESISTENCIA A LA COMPRESION A 7 DIAS DE CURADO						
MUESTRA	EDAD	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA (kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)	PROMEDIO RESITENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO PATRÓN (%)
Patrón	7	14.81	47360.33	275.00	253.20	100.00
	7	15.03	40876.69	230.00		
	7	15.05	45301.08	254.60		
Patrón +4.0 % CHP	7	15.05	31975.85	179.70	201.87	79.73
	7	14.96	34415.59	195.90		
	7	14.94	40326.70	230.00		
Patrón +8.0 % CHP	7	15.12	29804.46	166.10	211.37	83.48
	7	14.95	38265.51	218.00		
	7	15.14	45079.66	250.00		
	7	14.95	40767.50	232.00	216.00	85.31
	7	14.99	43290.92	245.00		

Patrón +10.0 % CHP	7	15.07	30615.67	171.00		
Patrón +12.0 % CHP	7	14.81	25840.26	150.00		
	7	14.67	45292.92	268.00		
	7	14.99	23488.26	133.10	183.70	72.55

Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Resistencia a la compresión a 7 días de curado



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

El diagrama de barras correspondiente a 7 días de curado muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, disminuye la resistencia que pese el concreto frente al concreto patrón en 20.27%, 16.52%, 14.69% y 27.45% respectivamente.

Ensayo de resistencia a compresión a 14 días de curado

Figura 50. Ensayo de resistencia a compresión a 14 días de curado



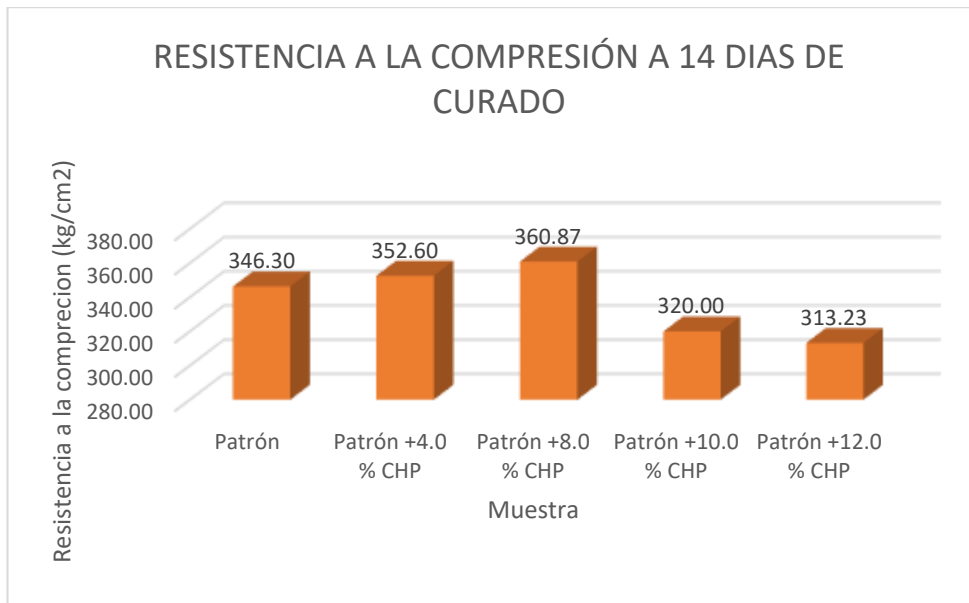
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59. Resistencia a la Compresión a 14 días de curado

RESISTENCIA A LA COMPRESION						
MUESTRA	EDAD (dia)	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA(kg)	RESISTENCIA A COMPRESION N (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESION	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO
Patrón	14	14.93	64171.11	366.50	346.30	100.00
	14	14.83	58103.89	336.00		
	14	15.05	56676.36	336.40		
Patrón +4.0 % CHP	14	15.04	63388.47	356.90	352.60	101.82
	14	15.02	64890.48	366.20		
	14	15.10	59932.42	334.70		
Patrón +8.0 % CHP	14	15.00	62988.48	356.50	360.87	104.21
	14	14.92	63491.53	363.20		
	14	14.94	63613.98	362.90		
Patrón +10.0 % CHP	14	15.18	59515.08	328.00	320.00	92.41
	14	15.03	56566.16	318.00		
	14	14.98	55461.08	314.00		
Patrón +12.0 % CHP	14	15.05	56033.52	315.00	313.23	90.45
	14	15.05	52374.41	294.00		
	14	15.14	59542.63	330.70		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Resistencia a la compresión a 14 días de curado.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El diagrama de barras correspondiente a 14 días de curado muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, afecta en la resistencia que posee el concreto frente al concreto patrón, teniendo un aumento de 1.82 %, 4.21% y disminuye en 7.59% y 9.55% respectivamente.

Ensayo de resistencia a compresión a 28 días de curado

Figura 52. ensayo de resistencia a compresión a 28 días de curado.



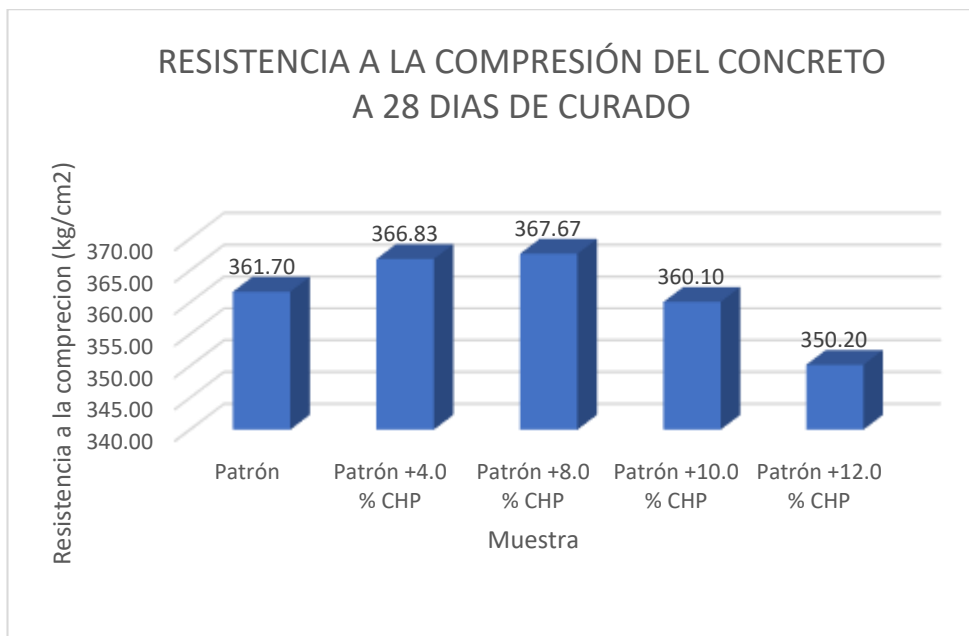
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60. Resistencia a la compresión a 28 días de curado.

RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS						
MUESTRA	EDAD (dia)	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA (kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)	PROMEDIO RESITENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO PATRÓN (%)
Patrón	28	14.80	62052.78	360.70	361.70	100.00
	28	14.86	63117.05	363.90		
	28	14.75	61606.87	360.50		
Patrón +4.0 % CHP	28	15.27	66594.53	363.60	366.83	101.42
	28	15.11	65348.64	364.30		
	28	14.90	64964.97	372.60		
Patrón +8.0 % CHP	28	15.14	65498.63	363.90	367.67	101.65
	28	15.04	69312.84	363.30		
	28	15.07	67022.07	375.80		
Patrón +10.0 % CHP	28	14.96	63404.80	360.80	360.10	99.56
	28	15.08	65498.63	366.50		
	28	15.03	62632.36	353.00		
Patrón +12.0 % CHP	28	14.99	59735.48	338.30	350.20	96.82
	28	15.24	65536.39	359.10		
	28	15.18	63919.07	353.20		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Resistencia a la compresión a 28 días de curado.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El diagrama de barras correspondiente a 28 días de curado, muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, influye en la resistencia del concreto frente al concreto patrón, teniendo un aumento de 1.42 %, 1.65 % y disminuye en 0.44% y 3.18% respectivamente.

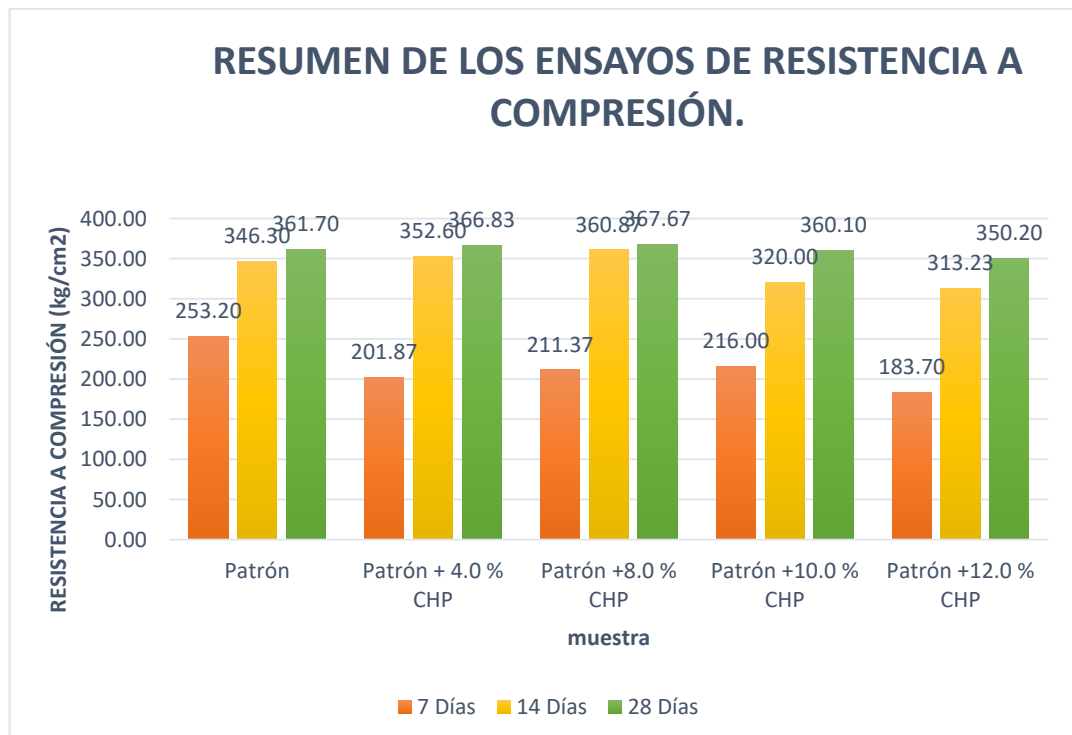
RESUMEN DE ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

Tabla 61. Resumen de los ensayos de resistencia a compresión.

	MUESTRA	EDAD		
		7 días	14 días	28 días
RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)	Patrón	253.20	346.30	361.70
	Patrón + 4.0 % CHP	201.87	352.60	366.83
	Patrón +8.0 % CHP	211.37	360.87	367.67
	Patrón +10.0 % CHP	216.00	320.00	360.10
	Patrón +12.0 % CHP	183.70	313.23	350.20

Fuente: Elaboración propia.

Figura 54. Resumen de los ensayos de resistencia a compresión.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras respecto al total de especímenes, se muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a compresión del hormigón respecto a los 7 días, se observa como la resistencia suele a disminuir, a diferencia de los 14 días, la resistencia tiende a subir con la adición de cenizas de hoja de palto en 4.00% y 8.00%, teniendo que al adicionar 8.00% de CHP se logra una mejora máxima del 4.21% respecto a la resistencia-fuerza del hormigón patrón. Respecto a los 28 días se logra tener mejoras en la resistencia adicionando CHP en 4.00% y 8.00%, logrando mejoras en 1.42% y 1.65% respectivamente.

Ensayo de resistencia a la tracción.

Ensayo de resistencia a tracción a 7 días de curado.

Figura 55. Ensayo de resistencia a tracción a 7 días de curado.



Fuente: Elaboración propia.

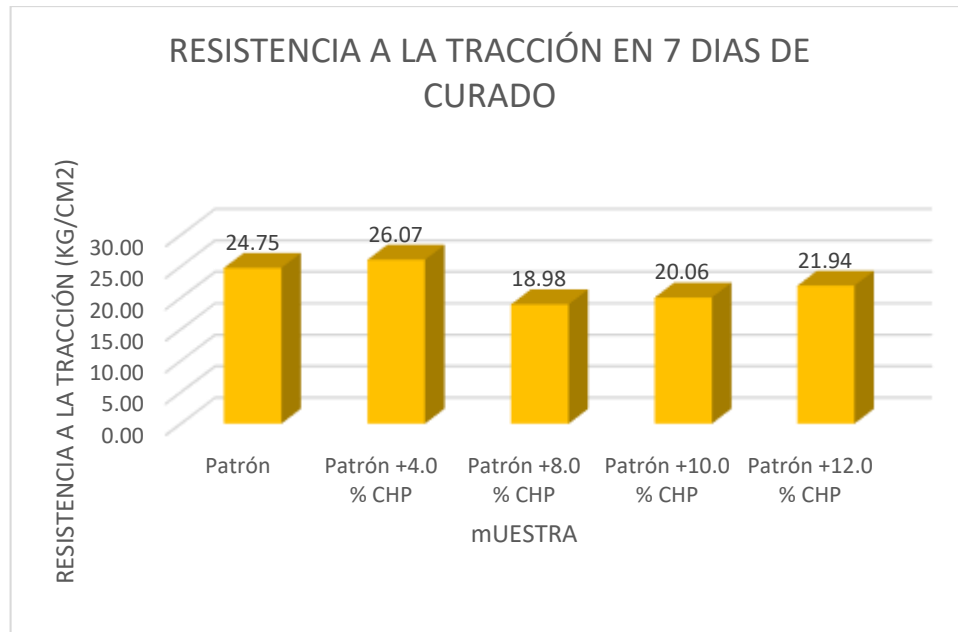
Tabla 62. Resistencia a tracción a 7 días de curado.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN A 7 DIAS DE CURADO						
MUESTRA	EDAD	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA (kg)	RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO RESITENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO PATRÓN (%)
Patrón	7	14.90	17672.06	25.19	24.75	100.00
	7	15.12	17069.01	24.00		

	7	15.21	18084.29	25.07		
Patrón +4.0 % CHP	7	14.87	19108.76	27.14	26.07	105.32
	7	15.15	19308.76	26.87		
	7	15.09	17290.43	24.20		
Patrón +8.0 % CHP	7	15.18	13790.50	19.37	18.98	76.69
	7	14.97	12986.44	18.39		
	7	14.92	13635.40	19.19		
Patrón +10.0 % CHP	7	14.86	14416.00	20.59	20.06	81.03
	7	15.00	15640.47	22.04		
	7	14.99	12380.00	17.54		
Patrón +12.0 % CHP	7	14.84	15252.72	21.78	21.94	88.63
	7	14.66	15058.54	21.77		
	7	15.01	15757.81	22.27		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56. Resistencia a la tracción a 7 días de curado.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras correspondiente a 7 días de curado muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, poseen un dominio en la resistencia-fuerza a tracción del hormigón frente al hormigón patrón en teniendo un aumento máximo de 5.32 % y disminuyendo en 23.31, 18.97 % y 11.37% respectivamente. Lo que muestra que a mayor cantidad de CHP, la resistencia del hormigón respecto a los 7 días de curado tiende a disminuir.

Ensayo de resistencia a tracción a 14 días de curado.

Figura 57. Ensayo de resistencia a tracción 14 días.



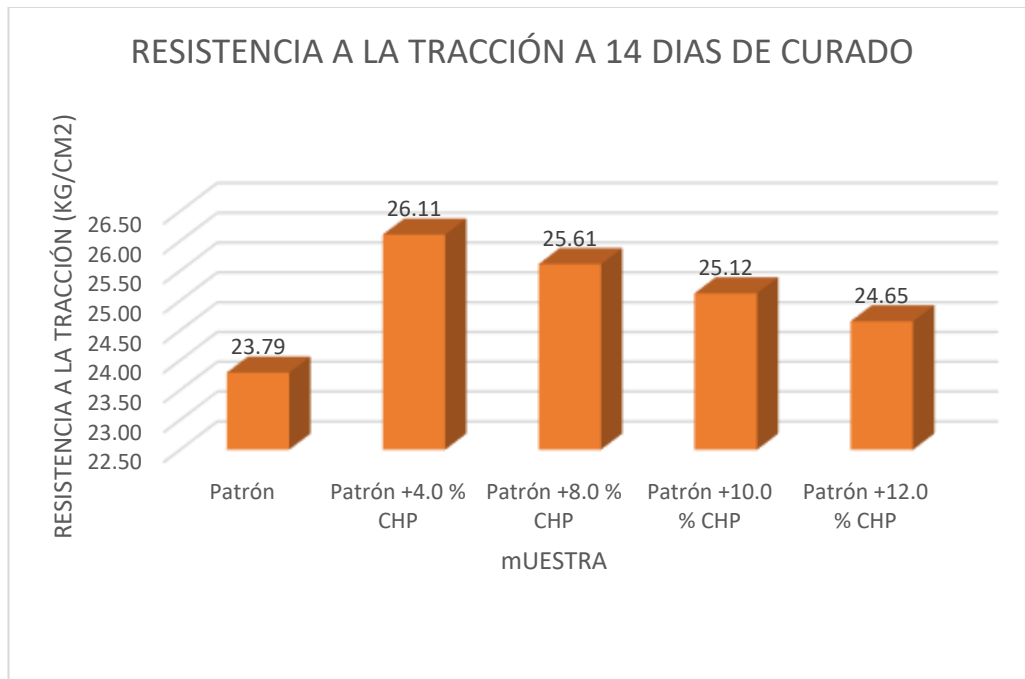
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. Resistencia a tracción a 14 días de curado

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN						
MUESTRA	EDAD	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA (kg)	RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO PATRÓN (%)
Patrón	14	14.99	16504.73	23.35	23.79	100.00
	14	14.89	16857.79	23.99		
	14	15.43	17461.86	24.04		
Patrón +4.0 % CHP	14	14.85	18933.26	27.02	26.11	109.72
	14	14.96	18716.93	26.47		
	14	14.92	17523.08	24.83		
Patrón +8.0 % CHP	14	14.80	18355.72	26.17	25.61	107.65
	14	14.84	17125.13	24.46		
	14	14.91	18493.47	26.21		
Patrón +10.0 % CHP	14	15.33	18533.26	25.60	25.12	105.59
	14	15.35	17798.58	24.39		
	14	15.36	18323.06	25.38		
Patrón +12.0 % CHP	14	15.01	17089.42	24.03	24.65	103.61
	14	15.02	18722.03	26.28		
	14	15.04	16784.32	23.65		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Resistencia a la tracción a 14 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras correspondiente a 7 días de curado muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, posee un dominio en la resistencia a tracción del hormigón frente al hormigón patrón en teniendo un aumento de 9.72 %, 7.65 %, 5.59%, y 3.61 % respectivamente. Lo que muestra que la adición de 8.00% de CHP, presenta un mayor beneficio con una resistencia a la tracción del hormigón de 26.11 kg/cm², frente a las demás dosificaciones.

Ensayo de resistencia a tracción a 28 días de curado.

Figura 58. Ensayo de resistencia a tracción 28 días



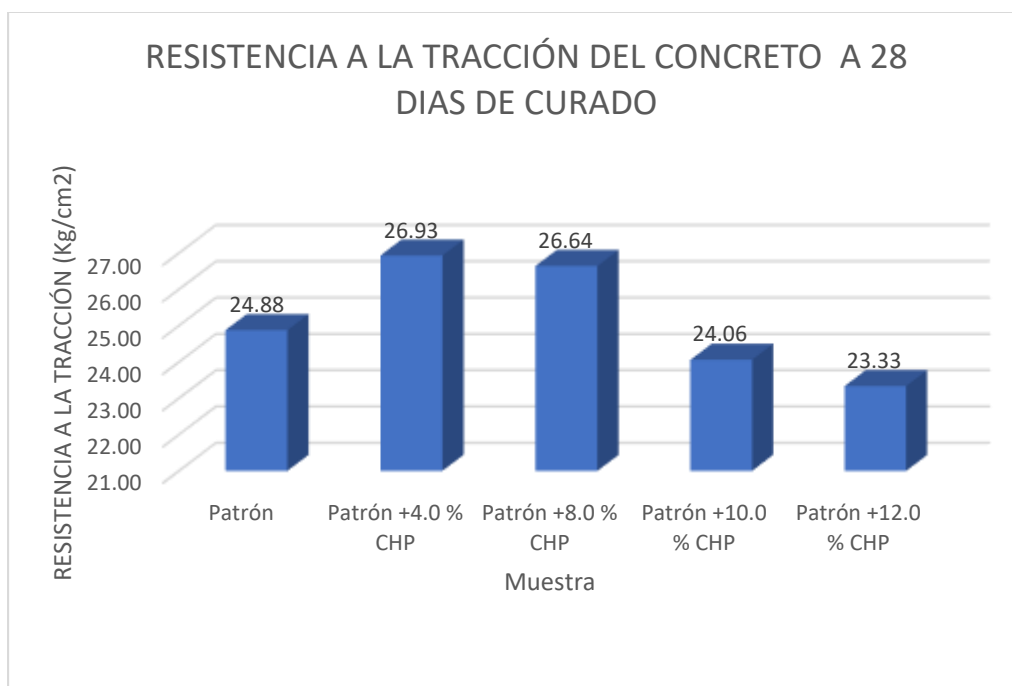
Fuente: Elaboración propia

Tabla 65. Resistencia a la tracción a 28 días

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN A 28 DIAS DE CURADO						
MUESTRA	EDAD	DIAMETRO TESTIGO (cm)	CARGA REGISTRADA (kg)	RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	PROMEDIO RESITENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA RESPECTO AL CONCRETO PATRÓN (%)
Patrón	28	14.98	18039.40	25.46	24.88	100.00
	28	14.88	17170.03	24.46		
	28	14.94	17478.18	24.71		
Patrón +4.0 % CHP	28	15.11	18935.30	26.47	26.93	108.25
	28	14.81	19509.77	27.88		
	28	14.96	18635.30	26.44		
Patrón +8.0 % CHP	28	15.00	19744.46	27.93	26.64	107.10
	28	15.01	17913.89	25.22		
	28	15.12	19133.25	26.78		
Patrón +10.0 % CHP	28	15.05	17.790.42	25.11	24.06	96.72
	28	14.96	17201.66	24.37		
	28	15.20	16759.83	22.70		
Patrón +12.0 % CHP	28	15.15	16213.92	22.76	23.33	93.80
	28	14.43	16455.75	24.16		
	28	15.08	16394.53	23.08		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 59. Resistencia a la tracción a 28 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras correspondiente a 28 días de curado muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, poseen un dominio en la resistencia-fuerza a tracción del hormigón frente al hormigón patrón en teniendo un aumento de 8.24 % y 7.07% respectivamente. Lo que muestra que la adición de 4.00% y 8.00% de CHP, presenta un mayor beneficio con una resistencia a la tracción de 26.93 y 26.64 kg/cm², frente a las demás dosificaciones.

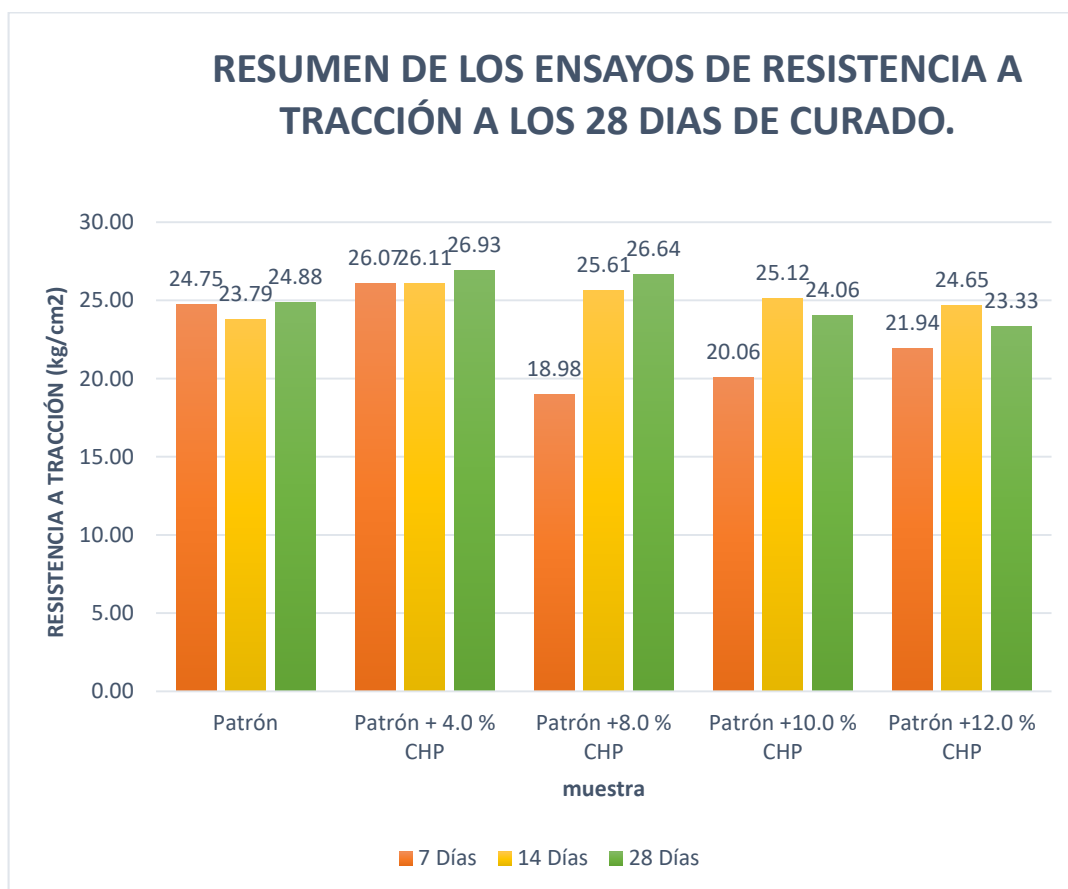
RESUMEN DE ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN

Tabla 66. Resumen de los ensayos de resistencia a tracción.

	MUESTRA	EDAD		
		7 días	14 días	28 días
RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm ²)	Patrón	24.75	23.79	24.88
	Patrón + 4.0 % CHP	26.07	26.11	26.93
	Patrón +8.0 % CHP	18.98	25.61	26.64
	Patrón +10.0 % CHP	20.06	25.12	24.06
	Patrón +12.0 % CHP	21.94	24.65	23.33

Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. Resumen de la resistencia a tracción 28 días.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras, se muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia respecto a compresión del hormigón, respecto a los 7 días, la mezcla con adición de CHP al 4.00% tiene una mejora en la resistencia del 5.32%, a diferencia de las demás dosificaciones donde la resistencia a tracción suelen a disminuir, a diferencia de los 14 días, la resistencia-fuerza a tracción tiende a aumentar con la adición de cenizas de hoja de palto en 4.00% y 8.00%, 10.00% y 12.00%, mostrando que al adicionar 4.00 % de CHP, se obtiene una mayor resistencia frente a las demás dosificaciones. A los 28 días solo la adición de 4.00% y 8.00%, brinda un incremento en la resistencia-fuerza a tracción de 8.24% y 7.07% respectivamente.

Ensayo de resistencia a la flexión.

Ensayo de resistencia a la flexión a 7 días de curado.

Figura 61. Ensayo de resistencia a flexión a 7 días de curado



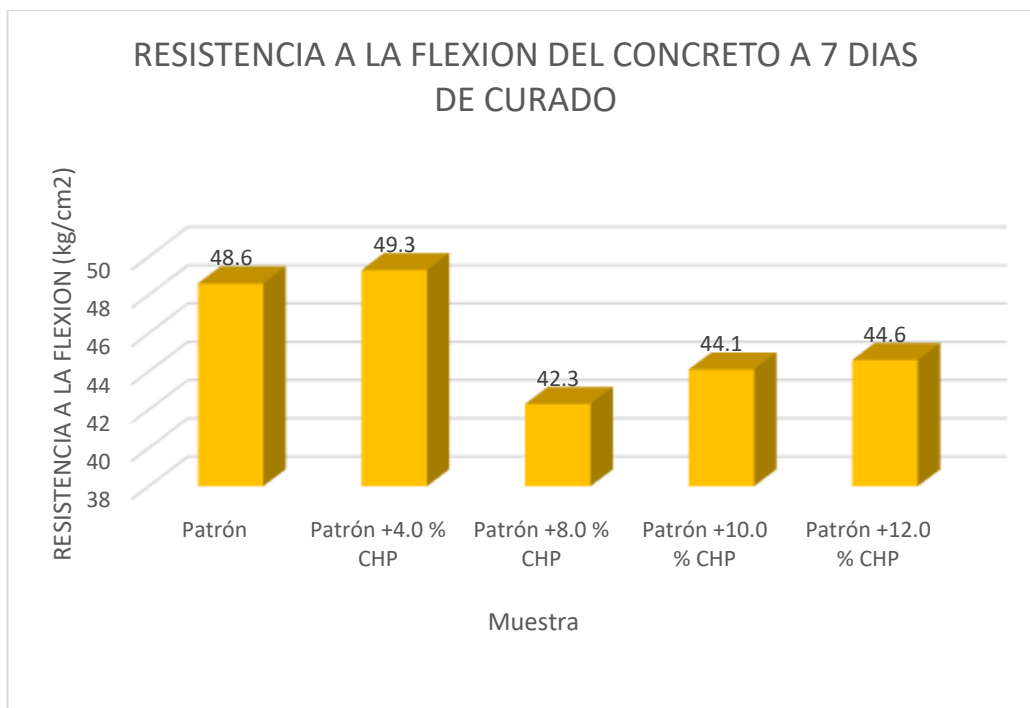
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Resistencia a la flexión a 7 días

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO A 7 DIAS DE CURADO					
MUESTRA	EDAD	LUZ LIBRE (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PROMEDIO MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE MODULO DE ROTURA (%)
Patrón	7	48	48.6	48.6	100.00
Patrón +4.0 % CHP	7	48	49.3	49.3	106.44
Patrón +8.0 % CHP	7	48	42.3	42.3	113.70
Patrón +10.0 % CHP	7	48	44.1	44.1	92.59
Patrón +12.0 % CHP	7	48	44.6	44.6	92.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 62. Resistencia a la flexión a 7 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el diagrama de barras según el ensayo de resistencia-fuerza a flexión, se muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a flexión del hormigón, respecto a los 7 días, se tiene que la resistencia-fuerza a flexión tiende a aumentar con la adición e incorporación de CHP al 4.00% logrando tener resistencias de 49.3 kg/cm² a diferencia de las muestras en las que se adicionaron CHP al 8.00%, 10.00% y 12.00% las que mostraron resistencia de 42.3 kg/cm², 44.1 kg/cm² y 44.6 kg/cm².

Ensayo de resistencia a la flexión a 14 días de curado.

Figura 63. Ensayo de resistencia a flexión



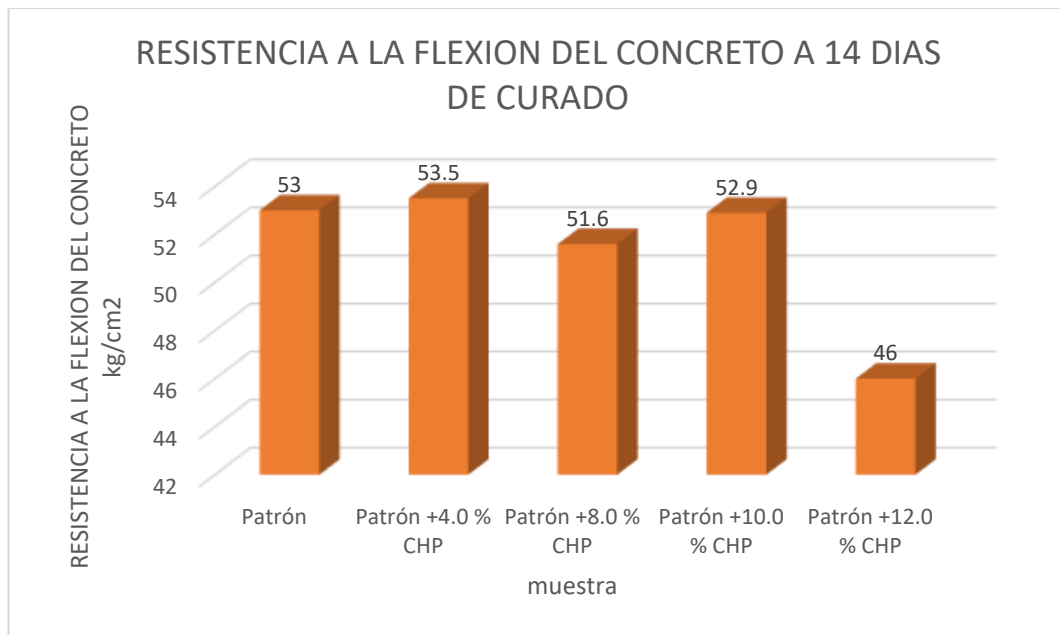
Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Resistencia a la flexión a 14 días.

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO A 14 DIAS DE CURADO					
MUESTRA	EDAD	LUZ LIBRE (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PROMEDIO MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE MODULO DE ROTURA (%)
Patrón	28	48	53	53	100.00
Patrón +4.0 % CHP	28	48	53.5	53.5	100.94
Patrón +8.0 % CHP	28	48	51.6	51.6	97.36
Patrón +10.0 % CHP	28	48	52.9	52.9	99.81
Patrón +12.0 % CHP	28	48	46	46	86.79

Fuente: Elaboración propia

Figura 65. Resistencia a la flexión a 14 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras según el ensayo de resistencia-fuerza a flexión, se muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a flexión del hormigón, respecto a los 14 días, se tiene que la resistencia-fuerza a flexión tiende a aumentar con la adición de CHP al 4.00% logrando tener resistencias de 53.5 kg/cm² a diferencia de las muestras en las que se adicionaron CHP al 8.00%, 10.00% y 12.00% las que mostraron resistencia de 51.6 kg/cm², 52.9 kg/cm² y 46 kg/cm².

Ensayo de resistencia a la flexión a 28 días de curado.

Figura 66. Ensayo de resistencia a flexión.



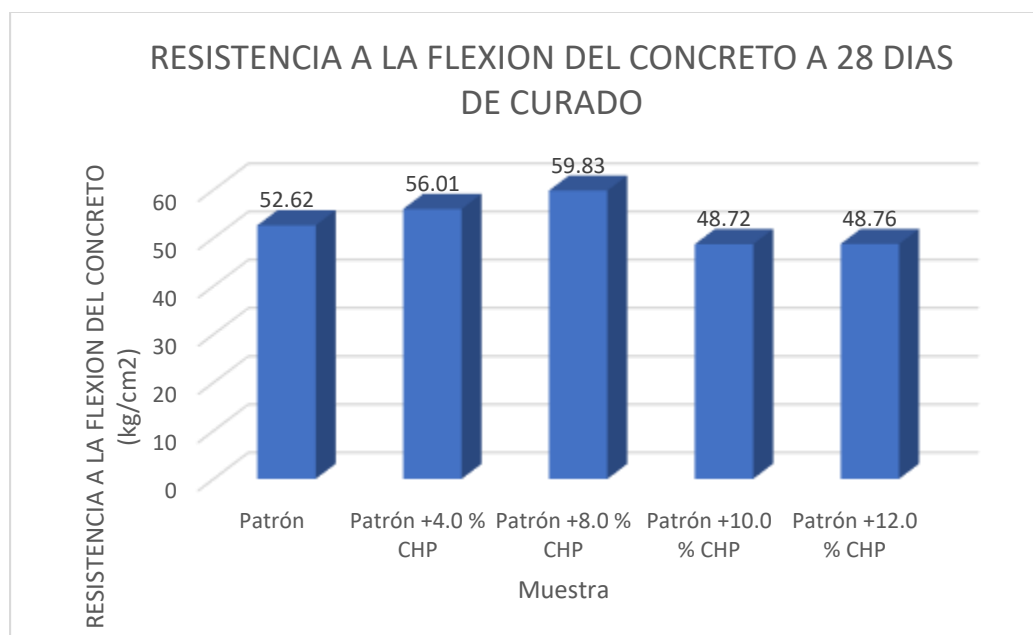
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Resistencia a la flexión a 28 días.

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO A 28DIAS DE CURADO					
MUESTRA	EDAD	LUZ LIBRE (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm2)	PROMEDIO MODULO DE ROTURA (kg/cm2)	PORCENTAJE DE MODULO DE ROTURA (%)
Patrón	28	48	52.62	52.62	100.00
Patrón +4.0 % CHP	28	48	56.01	56.01	106.44
Patrón +8.0 % CHP	28	48	59.83	59.83	113.70
Patrón +10.0 % CHP	28	48	48.72	48.72	92.59
Patrón +12.0 % CHP	28	48	48.76	48.76	92.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 67. Resistencia a la flexión a 28 días.

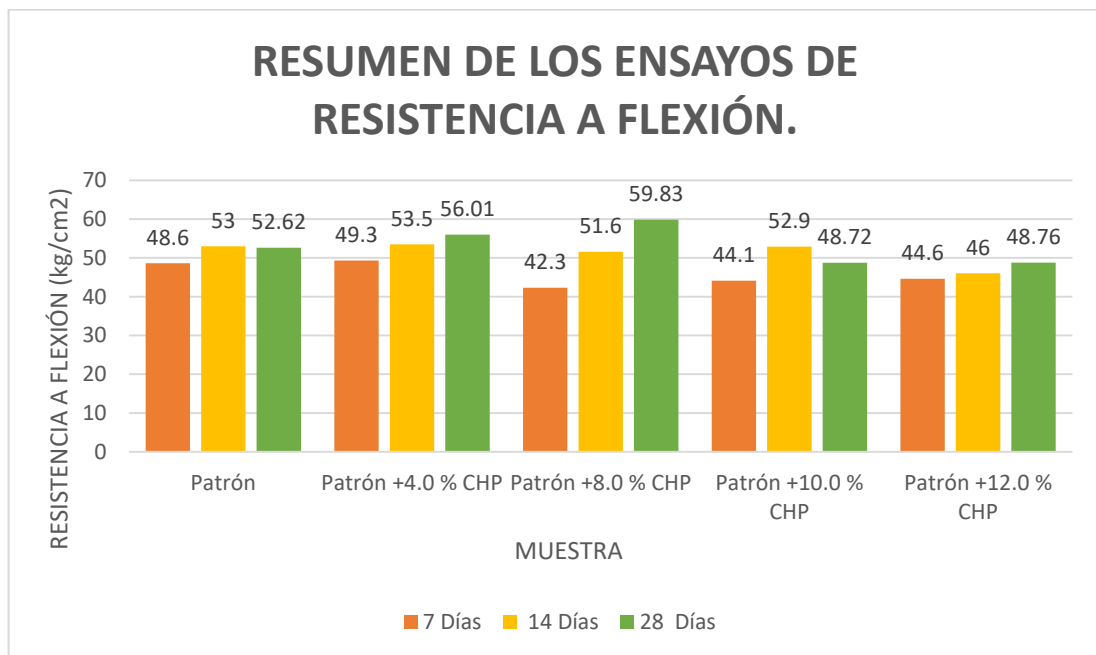


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el diagrama de barras según el ensayo de resistencia-fuerza a flexión, se muestra como la adición de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a flexión del hormigón, respecto a los 28 días, se tiene que la resistencia-fuerza a flexión tiende a aumentar con la adición de CHP al 4.00% y 8.00% logrando alcanzar resistencias de 52.62 kg/cm² y 59.83 kg/cm² a diferencia de las muestras en las que se adicionaron CHP al 10.00% y 12.00% las que mostraron resistencia de 48.72 kg/cm² y 48.76 kg/cm²

Resumen de ensayo de resistencia a flexión.

Figura 68. Resumen de ensayo de resistencia a flexión.



Fuente: Elaboración propia.

OE 3. Indicar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho - 2022.

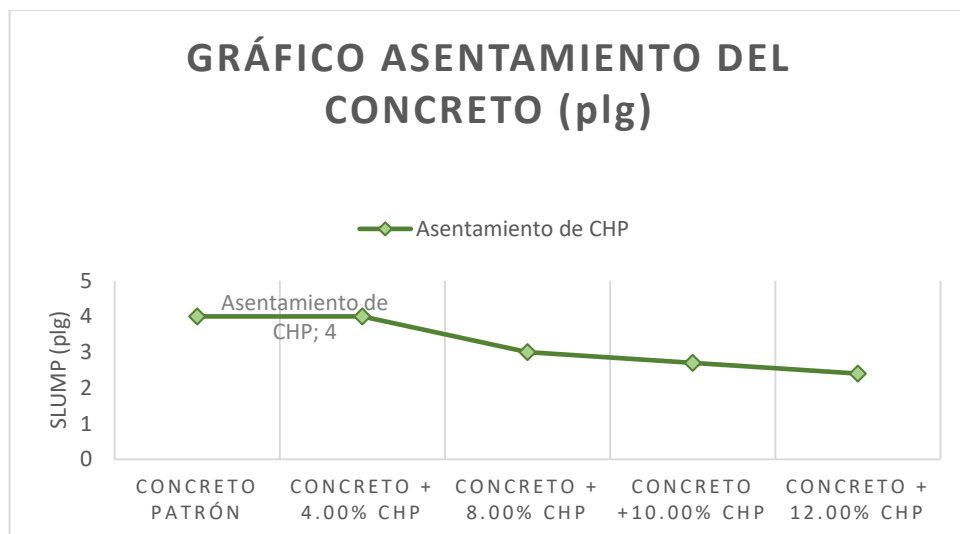
Influencia en el Asentamiento

Tabla 69. Asentamiento de concreto con la adición de CHP

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO		
MUESTRA	SLUMP(plg)	SLUMP (cm)
Concreto patrón	4	10.16
Concreto + 4.00% CHP	4	10.16
Concreto + 8.00% CHP	3	7.62
Concreto +10.00% CHP	2.7	6.858
Concreto + 12.00% CHP	2.4	6.096

Fuente: Elaboración propia.

Figura 69. Gráfico de asentamiento de concreto con la adición de CHP.



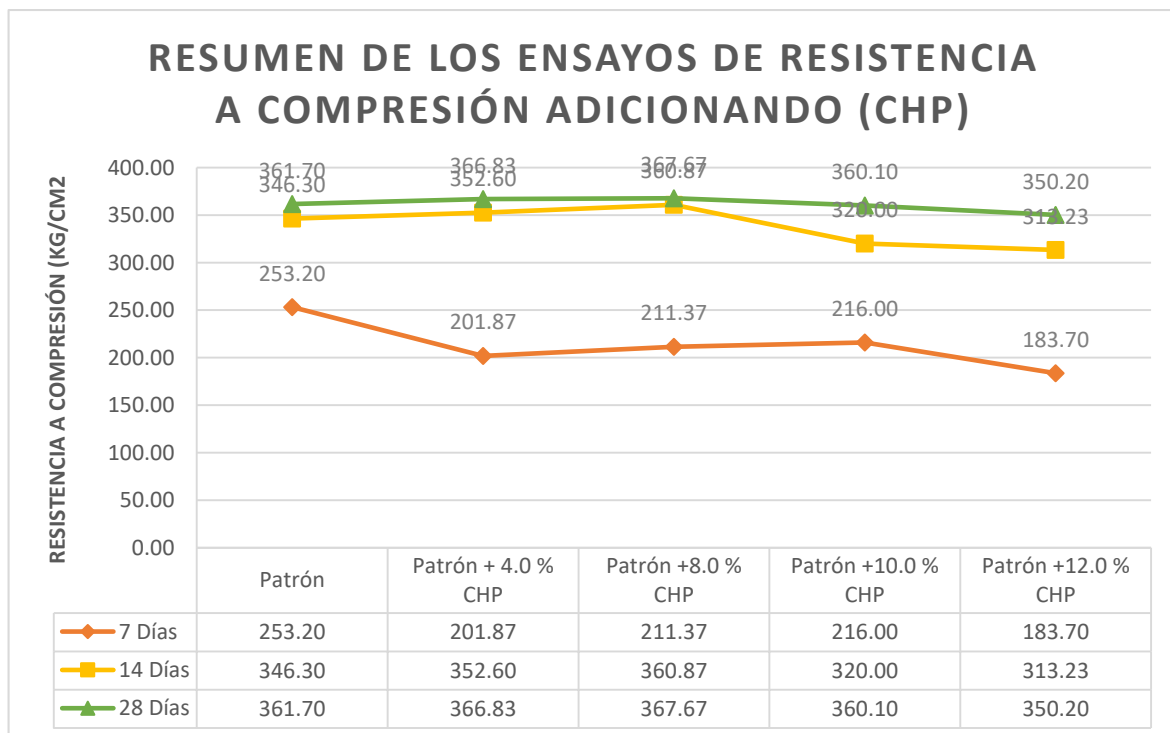
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: la presente grafica referente a el asentamiento de hormigón con la adición y/o incorporación de ceniza de hoja de palto se logra observar como el slump disminuye a medida que el porcentaje de ceniza de hoja de palto aumenta, teniendo así una relación inversamente proporcional.

Resistencia a compresión

Como resultado del ensayo a compresión del concreto adicionando CHP a 7,14 y 28 días de curado, se presenta las resistencias logradas de la dosificación a 4 00%,8.00%, 10,00% y 12.00%.

Figura 70. Resumen de resistencia a compresión adicionando CHP



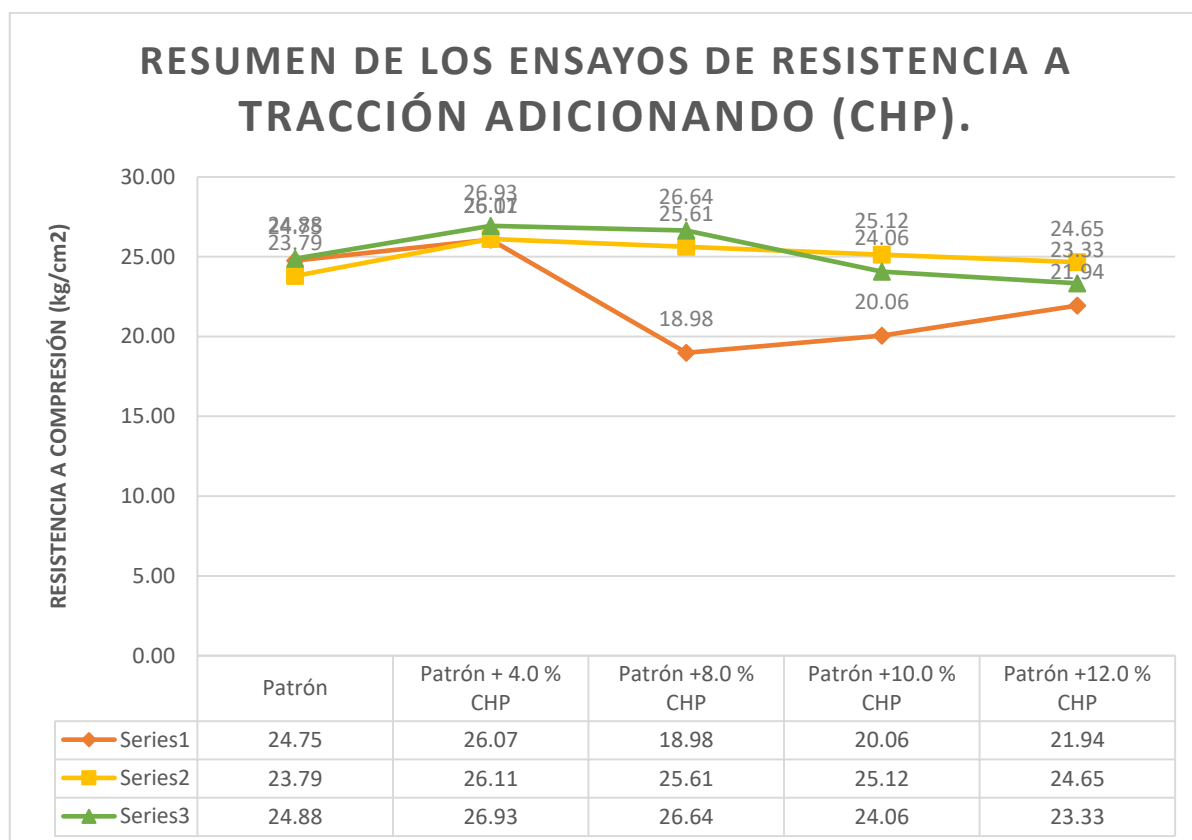
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la gráfica se logra visualizar como la resistencia-fuerza a compresión varia respecto a los días de curado, teniendo una disminución notable respecto al concreto patrón a los 7 días, a diferencia de 14 y 28 días donde se puede observar mejoras en las resistencias a compresión, teniendo que la adición de CHP a 8.00% presenta mejores resultados, teniendo un máximo de 360.87 kg/cm² lograda a los 14 días de curado, que representa un incremento de 4.21% frente al concreto patrón, así como logra tener un máximo de 367.67 kg/cm², lo que significa que el concreto aumento respecto a su resistencia en 1.65% frente al concreto patrón a 28 días de curado.

Resistencia a tracción

Como resultado del ensayo a tracción a 7,14 y 28 días de curado, se presenta las resistencias logradas de la dosificación a 4 00%,8.00%, 10,00% y 12.00%.

Figura 71. Resumen de resistencia a tracción adicionando CHP

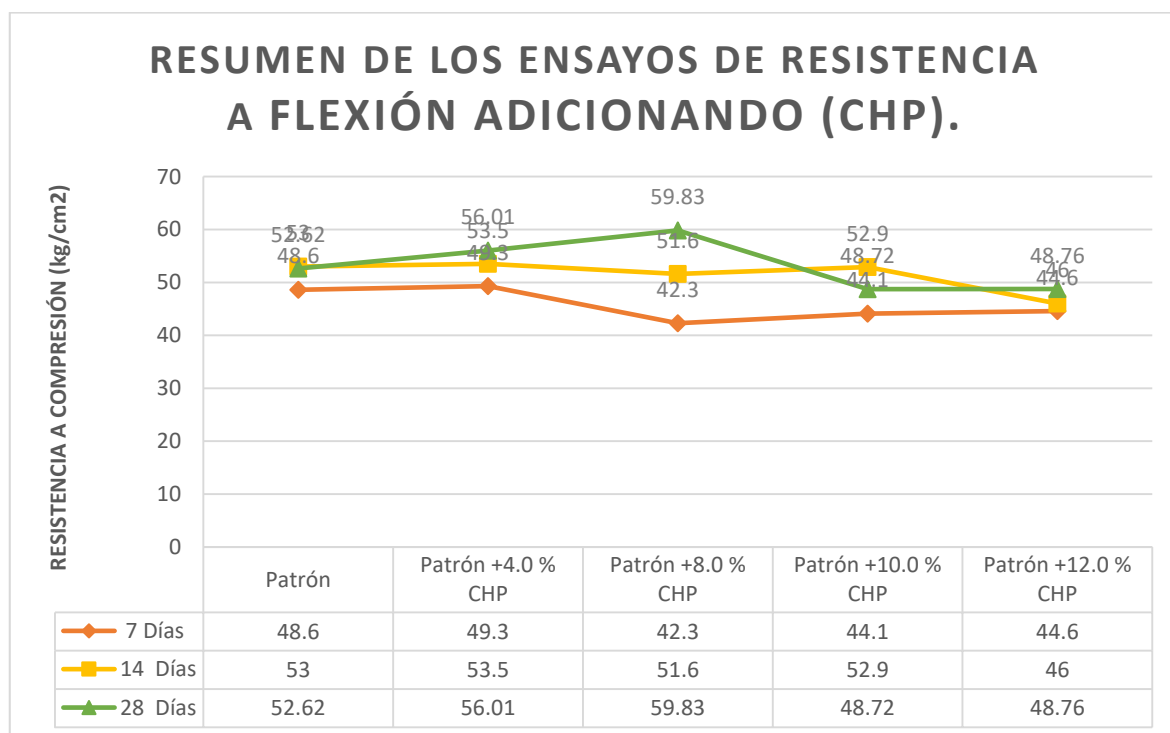


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la gráfica se logra visualizar como la resistencia-fuerza a tracción varía respecto a los días de curado, teniendo un leve aumento para la adición de CHP al 6%, seguido de una notable disminución respecto al concreto patrón a los 7 días, a diferencia de 14 días donde el concreto adicionado CHP, presenta mejoras en todas las dosificaciones, teniendo un máximo de 26.11kg/cm², lograda con una dosificación de 4.00% de CHP, que representa una mejora frente al concreto patrón de 9.72%. A los 28 días se observa cómo hay un incremento hasta la adición de 4.00% de CHP, para luego ir disminuyendo conforme se adicione más CHP, teniendo un máximo de 26.11 kg/cm², logrado con la adición de CHP al 4.00% que representa una mejora frente al concreto patrón de 8.24%

Resistencia a flexión Como resultado del ensayo a flexión a 7,14 y 28 días de curado, se presenta las resistencias logradas de la dosificación a 4 00%,8.00%, 10,00% y 12.00%.

Figura 72. Resumen de resistencia a flexión adicionando CHP.



Fuente: Elaboración propia.

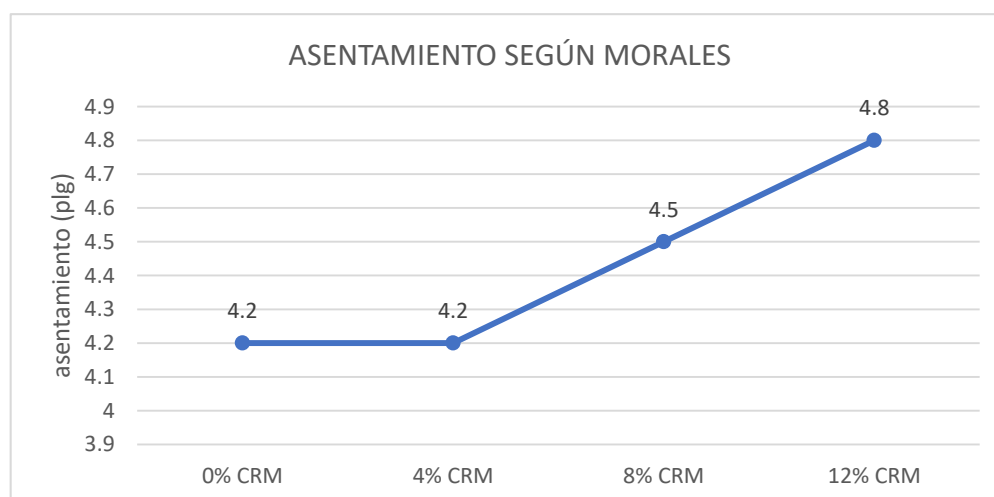
Interpretación: En la gráfica se logra visualizar como la resistencia-fuerza a flexión varia respecto a los días de curado, teniendo mejoras en la resistencia a flexión con una dosificación de 4.00% de CHP a los 7,14 y 28 días, logrando tener una mejora de 49.3 kg/cm², 53.5 kg/cm² y 56.1 kg/cm² respectivamente. Lo que representa mejoras en 1.44%,0.94% y 6.44% frente al concreto patrón, pudiendo observar que al adicionar 8.00%, 10.00% y 12.00% la resistencia tiene a reducirse.

V. DISCUSION

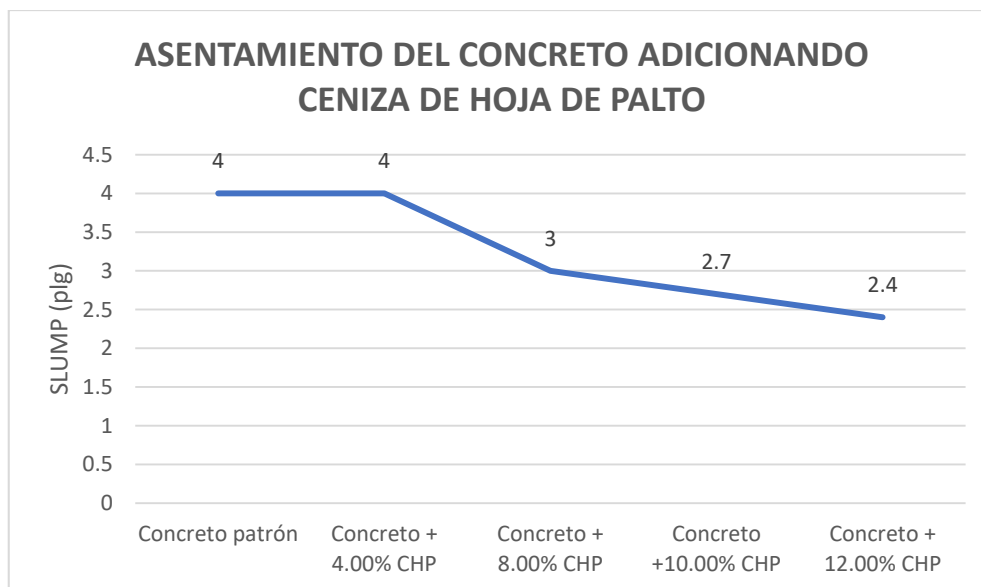
OE1 Indicar cómo influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físicas del concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Ayacucho - 2022.

Consistencia

Para Morales, M. y Corimanya J. (2020) en su estudio hace referencia al asentamiento donde adicionando cenizas de rastrojo de maíz en 4% y 8% y 12% a un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Obteniendo asentamientos para el concreto patrón de 4.2", y asentamientos para muestras adicionando CRM de, 4.2", 4.5" y 4.8" evidenciando que el asentamiento aumenta con la adición de CRM, teniendo mejoras en 0% al añadir 4% de CRM, 7.14% al añadir 8% de CRM y 14.29% al añadir 12% de CRM.



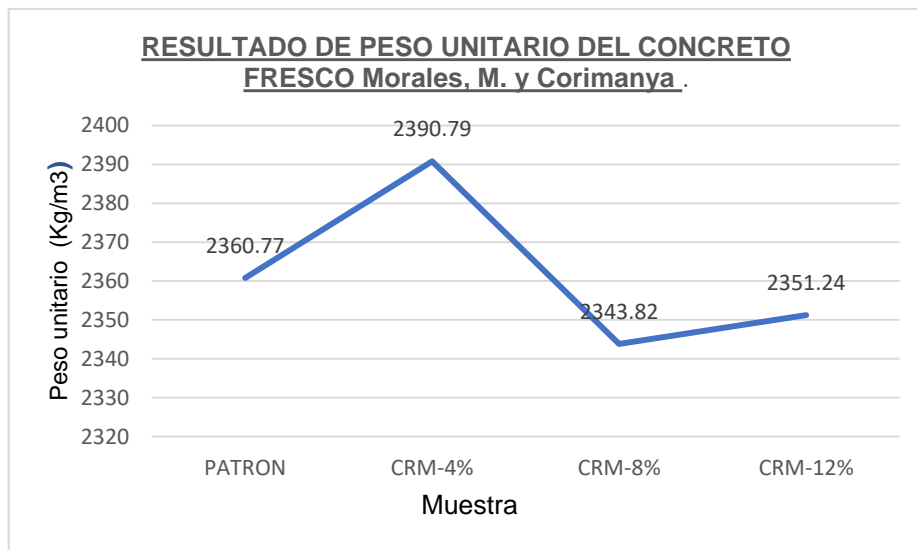
En este estudio, de acuerdo con esta investigación, los asentamientos adicionando el 4%, 8%, 10% y 12% de cenizas de hojas de palto dieron como resultado como asentamientos 4",3",2.7" y 2.4", respectivamente donde se observa que, al adicionar mayor cantidad de ceniza de hoja de palto, el asentamiento se reduce, esto se refleja en que al añadir 4.00% de cenizas de hojas de palto, el asentamiento se mantiene con 4", al añadir 8% de ceniza de hoja de palto, el asentamiento disminuye a 3", reduciendo el asentamiento frente al hormigón patrón en 25%, al incorporar y añadir 10% de ceniza de hoja de palto, el asentamiento se reduce en 32% y finalmente, al añadir 12% de ceniza de hoja de palto, el asentamiento se reduce en 40%.



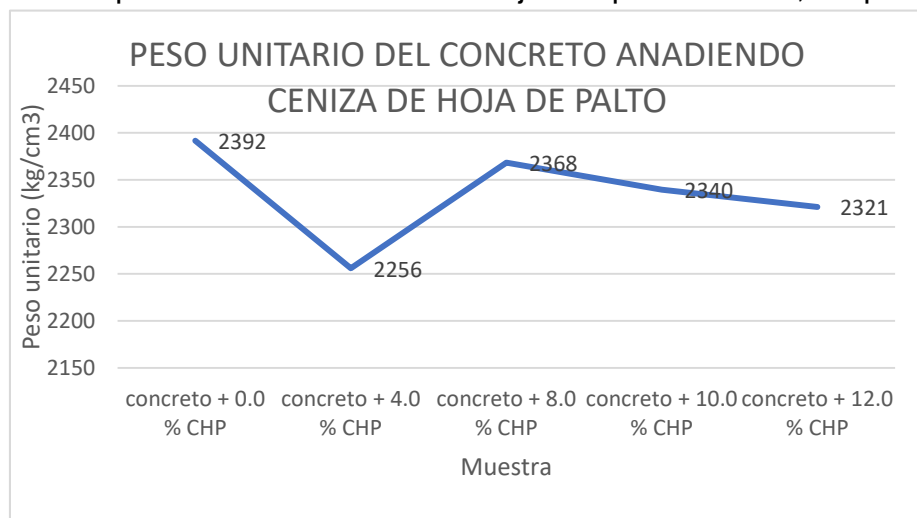
Se observa como difieren los resultados respecto al estudio de Morales, M. y Corimanya J. donde nos presenta asentamientos adicionando cenizas de rastrojo de maíz en 4% y 8% y 12% a un concreto $f'c=210$ kg/cm²., logro asentamientos de 4.2", 4.5" y 4.8", frente a un concreto patrón de asentamiento 4.2", lo que al añadir de 4% y 8 % y 12% de CRM, el asentamiento aumenta en 0%, 7.14 % y 14.29 a diferencia de este estudio donde para dosificaciones de 4%, 8%, 10% y 12% de cenizas de hojas de palto, el asentamiento disminuye en 0%, 25%, 32% y 40%, evidenciando que mientras aumenta la cantidad de ceniza añadida el asentamiento tiende a disminuir.

Peso unitario

Para Morales, M. y Corimanya J, en su estudio de investigación presenta peso unitario respecto a su concreto patrón de 2360.77 kg/m³, y al adicionar y/o incorporar ceniza de rastrojo de maíz en un 4% y 8% y 12%, obtuvo como resultados 2390.79 kg/m³, 2343.82 kg/m³ y 2351.24 kg/m³ sucesivamente. El peso unitario tiene a aumentar cuando es añadida ceniza de rastrojo de maíz con adiciones de 4% y 12%, a diferencia de la dosificación de ceniza de rastrojo de maíz al 8%, donde el peso unitario disminuye.



Respecto a esta investigación, el peso unitario comparado a la muestra patrón $f_c=210$ kg/cm², fue de 2392 kg/m³ y adicionando 4%, 8%, 10% y 12% de cenizas de hojas de palto fueron 2256 kg/m³, 2368 kg/m³, 2340 kg/m³ y 2321 kg/m³; Lo que evidencia que al añadir ceniza de hoja de palto en 4%, el peso unitario



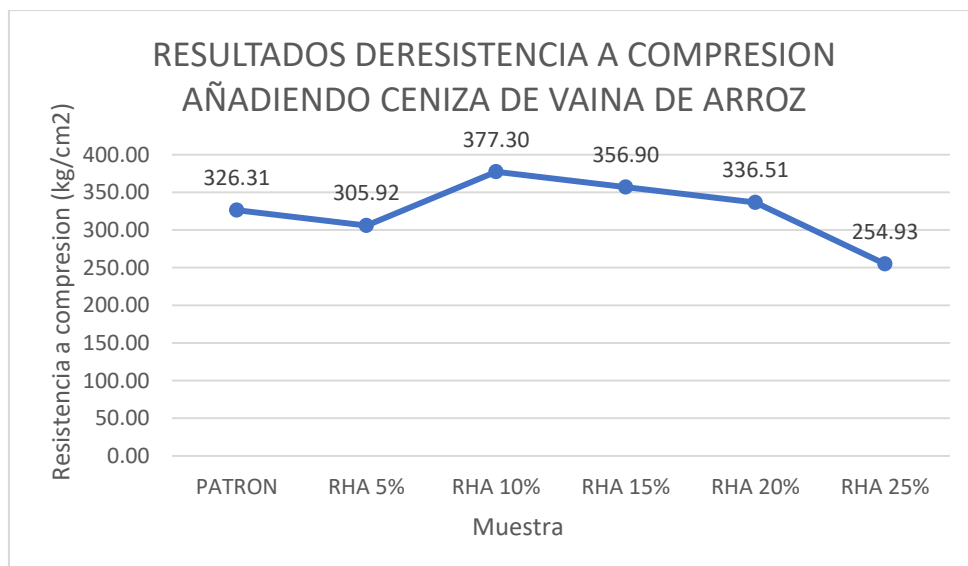
disminuye en 9.27%, al añadir ceniza de hoja de palto en 8% el peso unitario disminuye en 0.98%, al añadir ceniza de hoja de palto en 10% el peso unitario disminuye en 2.18% y finalmente al añadir ceniza de hoja de palto en 12% el peso unitario disminuye en 2.95% frente al concreto patrón.

Se observa como difiere los resultados respecto a Morales, M. y Corimanya J. Que en su estudio nos presenta pesos unitarios adicionando cenizas de rastrojo de maíz en 4% y 8% y 12% a un concreto $f'_c=210$ kg/cm²., logro pesos unitarios de 4.4", 4" y 4.6", obtuvo como resultados 2390.79 kg/m³, 2343.82 kg/m³ y 2351.24 kg/m³ sucesivamente. El peso unitario tiene a aumentar cuando es añadida ceniza de rastrojo de maíz con adiciones de 4% y 12%, a diferencia de la dosificación de ceniza de rastrojo de maíz al 8%, donde el peso unitario disminuye. De manera similar en este estudio realizado se puede observar como el peso específico disminuye radicalmente para dosificaciones bajas, tal es el caso del peso específico obtenido cuando se añadió 4% de ceniza de hoja de palto donde encontramos el peso específico disminuyo en un 9.27%.

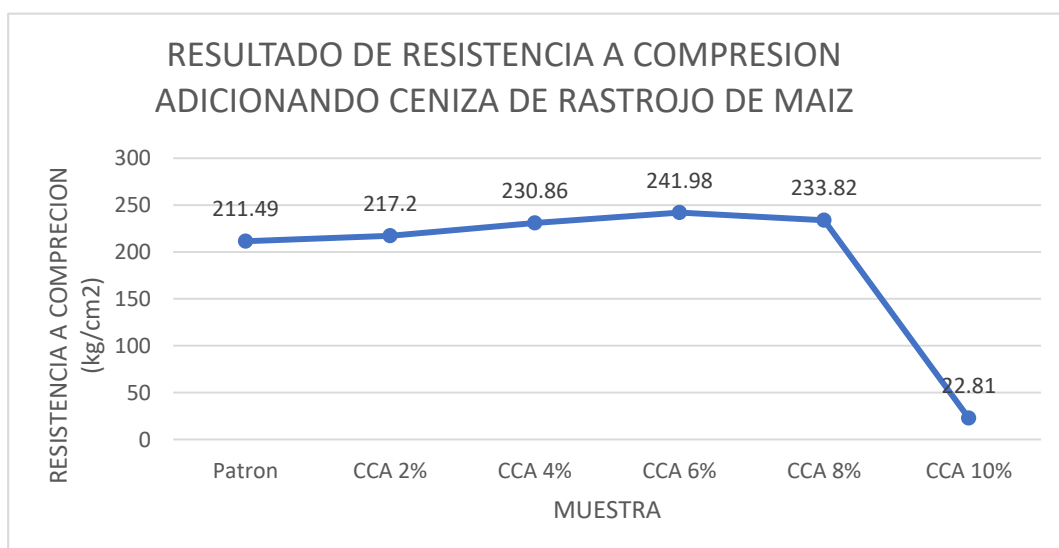
OE2 Indicar de qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades mecánicas del concreto de $f'_c=210$ kg/cm² Ayacucho - 2022.

Resistencia a compresión

Para **Martínez, A (2020)** en su estudio de investigación manifiesta que al adicionar ceniza de vaina de arroz RHA, en dosificaciones de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25%, logra obtener resistencia-fuerza a compresión de 326.31 kg/cm², 305.92 kg/cm², 377.30 kg/cm², 356.90 kg/cm², 336.51 kg/cm² y 254.93 kg/cm². Logrando mejoras en su resistencia compresión frente al hormigón patrón con la adición y/o incorporación de cenizas de vaina de arroz de 10%, 15% y 20%, aumentando así su resistencia en 15.63%, 9.35% y 3.13% frente al hormigón patrón.

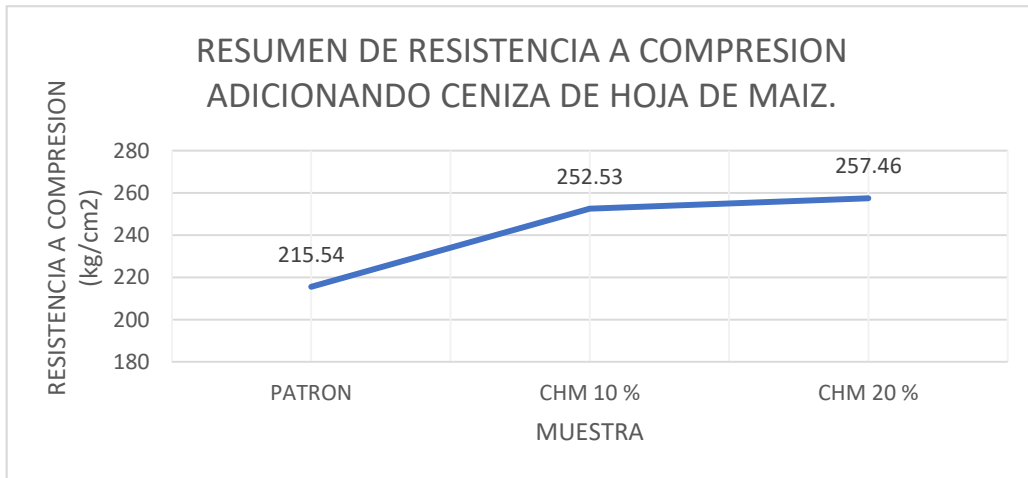


Para **Hernández y Rodas (2018)**, En su investigación muestra como al adicionar ceniza de caña de azúcar en 2%, 4%, 6%, 8% y 10 % obtiene resultados de compresión del hormigón patrón igual a 211.49 kg/cm², y al adicionar e incorporar ceniza de caña de azúcar obtiene resistencias iguales a 217.20 kg/cm², 230.86 kg/cm², 241.98 kg/cm², 233.82 kg/cm² y 222.81 kg/cm² sucesivamente logrando evidenciar mejoras de 2.7%, 6.46%, 5.26%, para dosificaciones de CCA 2%, CCA4% y CCA6%, así mismo se observa como disminuye en 3.86% y 99.77% para dosificaciones de CCA8% y CCA10%.

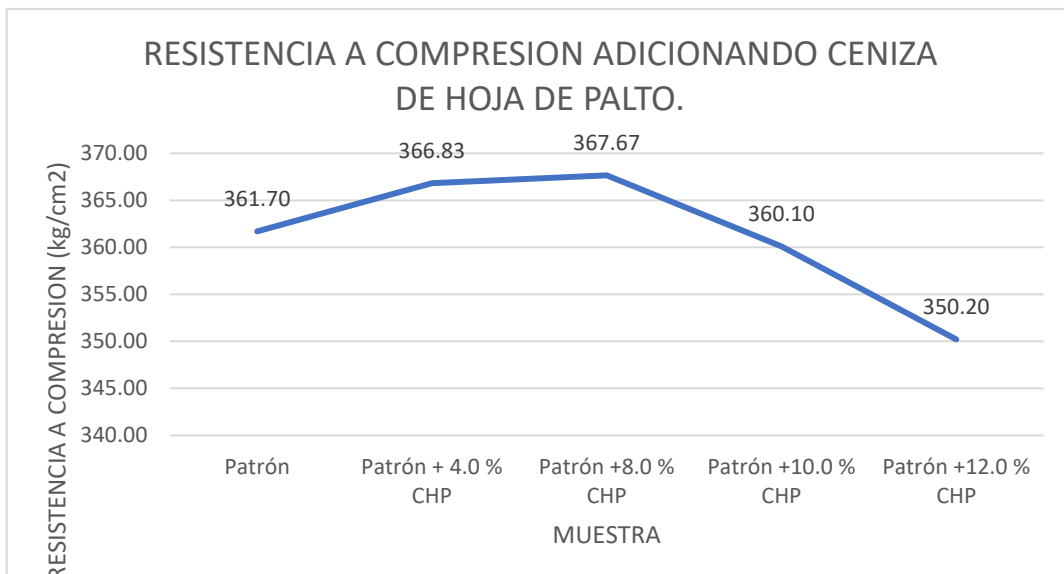


Para **Briceno C. (2018)**, cuyo estudio plantea adicionar e incorporar ceniza de hoja de maíz en 5% y 10%, logrando tener resultados de resistencia-fuerza a

compresión de 252.53kg/cm² y 257.46 kg/cm² frente a un concreto patrón f'c= 215.54 kg/cm². Teniendo mejoras del 7.88% y 11.56% frente al hormigón patrón.



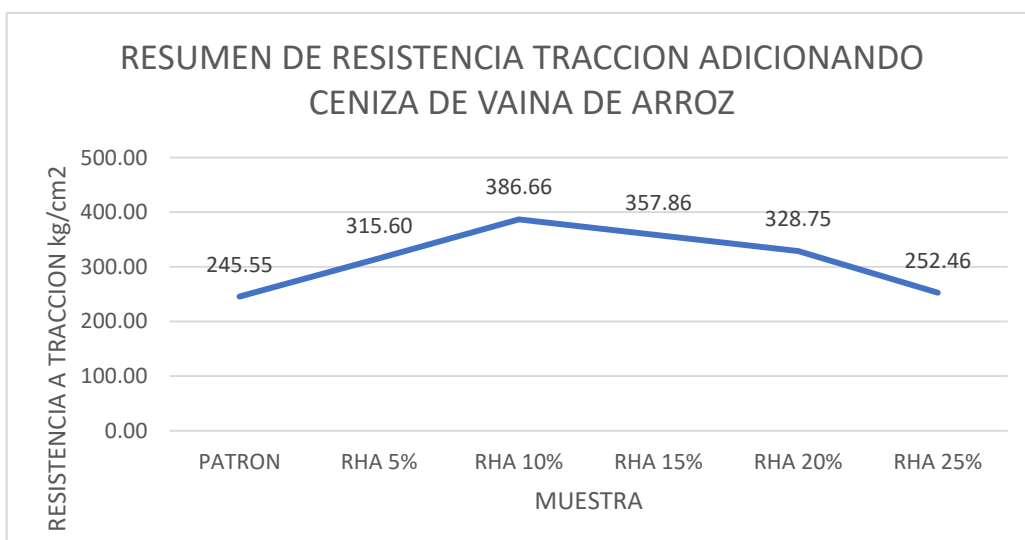
En el presente estudio con la adición e incorporación de cenizas de hojas de palto en 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, se lograron resistencia de 361.70 kg/cm² para el hormigón patrón, 366.83 kg/cm², al adicionar 4% de ceniza de hoja de palto, 367.67 kg/cm², al adicionar e incorporar 8% de ceniza de hoja de palto, 360.10 kg/cm² al adicionar e incorporar 10% de ceniza de hoja de palto y 350.2 kg/cm² al adicionar 12% de ceniza de hoja de palto, teniendo un aumento de 1.42 %, 1.65 % para dosificaciones de 4% y 8% de cenizas de hoja de palto y disminuye en 0.44% y 3.18% para dosificaciones de 10% y 12% respectivamente.



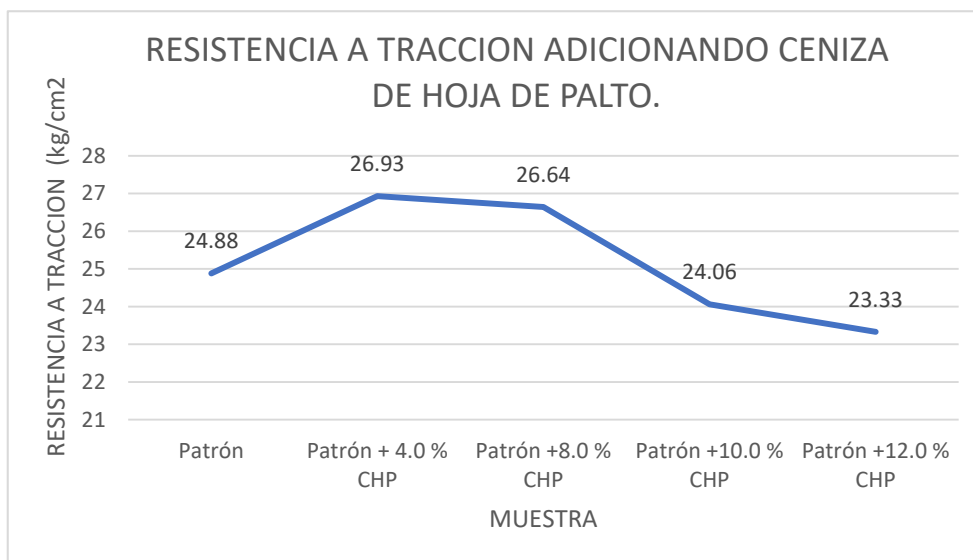
Observando los resultados de Martínez, A (2020), Hernández y Rodas (2018), y Briceño C(2018), se infiere que la resistencia a compresión obtenidas responde a los parámetros establecidos dentro del ACI 211.1, se observa como en mayoría de estos estudios precedentes la resistencia a tracción disminuye pasado cierta cantidad de cenizas aumentadas, salvo BRICEÑO C(2018) que en su estudio presenta como la resistencia-fuerza a compresión tiende a aumentar, en relación a el estudio presentado se logra aseverar que solo dos de estas dosificaciones, fortalecen la resistencia del concreto, estas son las muestras a las que se adicionaron 4.0% y 8.0% que generaron un aumento en la resistencia a compresión de 1.42% y 1.62% con la adición e incorporación de cenizas de hojas de palto.

Resistencia a tracción

Para Martínez, A (2020) en su estudio de investigación manifiesta que al adicionar ceniza de vaina de arroz RHA, en dosificaciones de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25%, logrando resistencias a tracción de 245.55 kg/cm², 315.60 kg/cm², 386.66 kg/cm², 357.86 kg/cm², 328.75 kg/cm² y 252.46 kg/cm², logrando tener incrementos respecto al concreto patrón de 28.53%, 57.47%, 45.71% 33.88% y 2.81%.



En el presente estudio con la adición de cenizas de hojas de palto en 0.00% 4.00%, 8.00% y 10.00% y 12.00%, se lograron resistencia de 24.88 kg/cm², 26.93 kg/cm², 36.64 kg/cm², 24.06 kg/cm² y 23.33 kg/cm², teniendo un aumento de 8.4% y 7.07 %, y disminuye en 0.44% y 3.18% respectivamente. Logrando evidenciar que las mejores respuestas frente a el ensayo de tracción la presentan el concreto añadido con 4% de ceniza de hoja de palto, con una resistencia de 26.93kg/cm², que representa una mejora en 8.4% frente al concreto patrón.

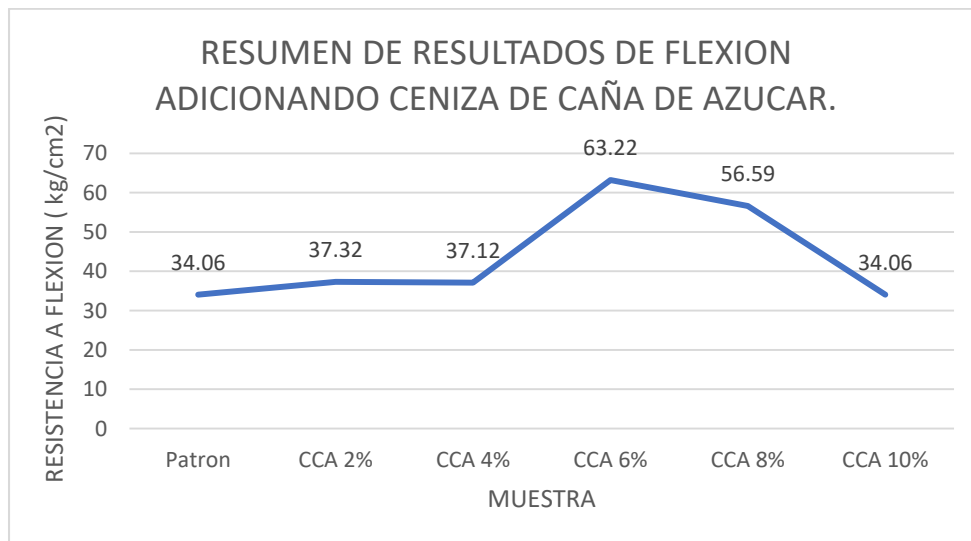


Observando los resultados de Martínez, A (2020), se infiere que la resistencia a tracción obtenidas responde a los parámetros establecidos dentro del ACI 211.1, se observa como en los estudios anterior la resistencia crece si se le añade más ceniza, y hay un punto donde este empezara a disminuir. En relación a el estudio presentado se logra aseverar que solo dos de estas dosificaciones, fortalecen la resistencia-fuerza a tracción del concreto, estas son las muestras a las que se adicionaron 4.0% y 8.0% de cenizas de hojas de palto, presentan resistencias de 26.93 kg/cm² y 26.64 kg/cm², lo que representa mejoras en el concreto de 8.4% y 7.07% respectivamente.

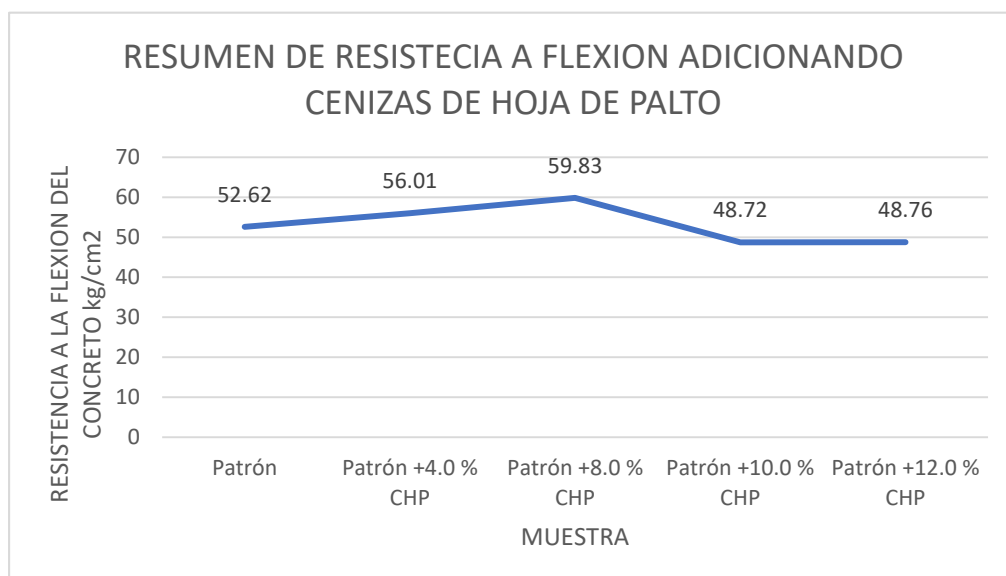
Resistencia a flexión

Para **Hernández y Rodas (2018)**, En su investigación muestra como al adicionar ceniza de caña de azúcar en 2%, 4%, 6%, 8% y 10 % obtiene resultados de flexión del concreto patrón igual a 34.06 kg/cm², y al adicionar e incorporar ceniza de caña

de azúcar obtiene resistencias iguales a 37.32 kg/cm², 37.12 kg/cm², 63.22 kg/cm², 56.59 kg/cm² y 34.06 kg/cm² respectivamente logrando evidenciar mejoras de 9.57%, 8.98%, 85.61%, y 0%.



En el presente estudio realizado referente a cenizas de hojas de palto, al adicionar cenizas de hojas de palto en un 0.00%, 4.00%,8.00%,10.00% y 12.00% se obtienen resistencias a la flexión de 52.62 kg/cm² para el concreto patrón, 56.01 kg/cm², al adicionar 4% de ceniza de hoja de palto, 59.83 kg/cm², al adicionar 8% de ceniza de hoja de palto,,48.72 kg/cm², , al adicionar 10% de ceniza de hoja de palto, y finalmente 48.76 kg/cm², al adicionar 12% de ceniza de hoja de palto, logrando mejoras de 6.44% y 13.70% para dosificaciones de 4.00% y 8.00%, frente al concreto patrón a 28 días de curado.



Se observa como **Hernández y Rodas (2018)**, al adicionar ceniza de caña de azúcar en 0. % 2%, 4%, 6%, 8% y 10 % obtiene resultados de flexión del concreto igual a 34.06 kg/cm², 37.32 kg/cm², 37.12 kg/cm², 63.22 kg/cm², 56.59 kg/cm² y 34.06 kg/cm², teniendo una mejor resistencia al adicionar 6% de CC con una resistencia de 63.22 kg/cm² lo que representa que su concreto mejoro en un 85.61% frente a su concreto patrón. En este estudio se puede evidenciar como al añadir 8 % de ceniza de hoja de palto se obtiene una mejor respuesta frente al ensayo a flexión, logrando una resistencia de 59.83 kg/cm², lo que representa una mejora en la resistencia a flexión de 13.70%, muy por debajo de lo que consiguió **Hernández y Rodas**.

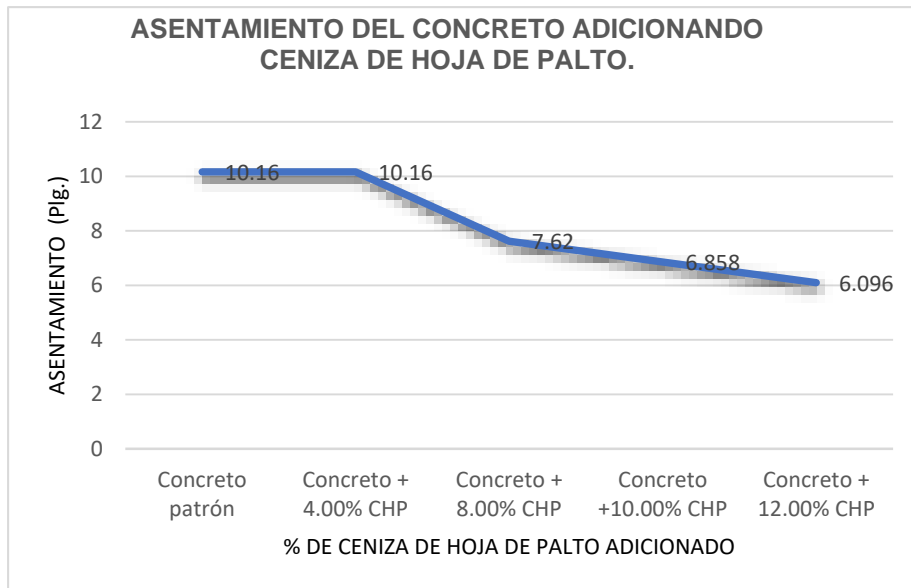
OE3 Indicar la influencia de la dosificación de cenizas de hojas de palto en las propiedades del concreto de $f'c=210$ kg/cm² Ayacucho - 2022.

Asentamiento

Para Morales, M. y Corimanya J. (2020) en su estudio hace referencia al asentamiento donde adicionando cenizas de rastrojo de maíz en 4% y 8% y 12% a un concreto $f'c=210$ kg/cm². Obteniendo asentamientos para el concreto patrón de 4.2", y asentamientos para muestras adicionando CRM de, 4.4", 4" y 4.6" evidenciando que el asentamiento aumenta con la adición de 4% y 6 %de CRM, en 4,76% y 9.72% y disminuye en 4.76% al añadir 8% de CRM.

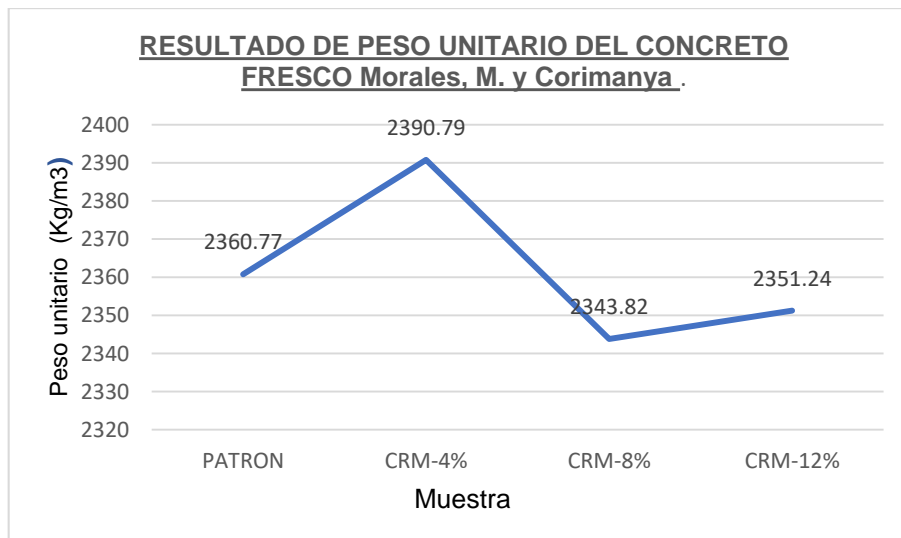
Respecto a esta investigación, el peso unitario respecto a la muestra patrón fue de 4" y adicionando 4%, 8%, 10% y 12% de cenizas de hojas de palto fueron 4", 3", 2.7" y 2.4"; donde se observa que se reduce el peso unitario en 9.27%, 0.98%, 2.18% 2.95%. Se observa como difiere los resultados respecto a Morales, M. y Corimanya J, debido a que en su estudio al adicionar mayor cantidad de ceniza de rastrojo de maíz, el peso unitario tiende a crecer, a diferencia de la presente

investigación al adicionar mayor cantidad de ceniza de hoja de palto, el peso unitario llega a disminuir.

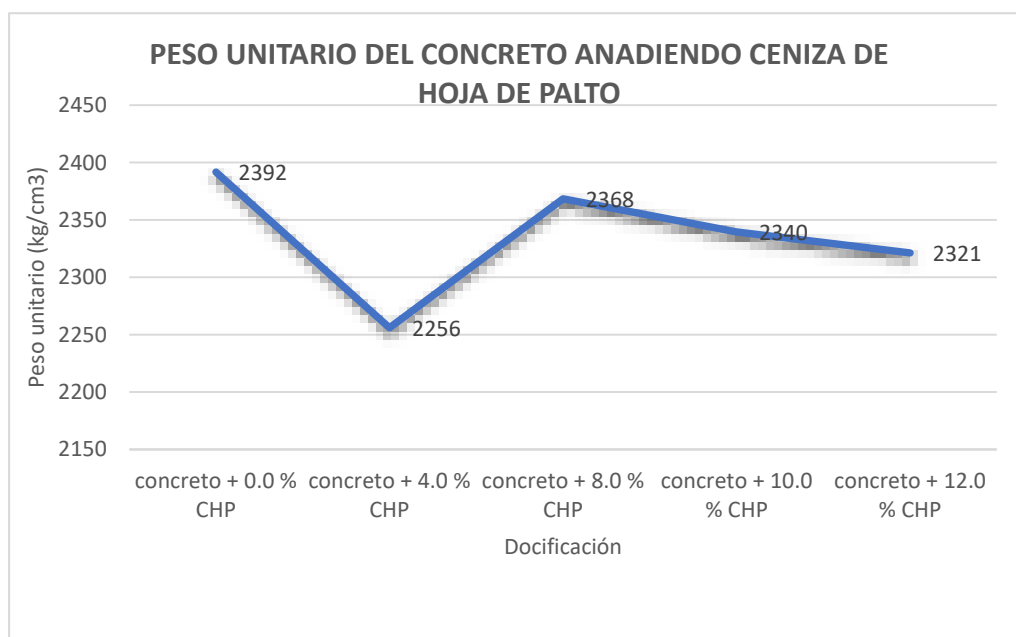


Peso unitario

Para Morales, M. y Corimanya J, en su estudio de investigación presenta peso unitario respecto a su concreto patrón de 2360.77 kg/m³, y al adicionar e incorporar ceniza de rastrojo de maíz en un 4% y 8% y 12%, obtuvo como resultados 2390.79 kg/m³, 2343.82 kg/m³ y 2351.24 kg/m³ sucesivamente. El peso unitario tiene a aumentar cuando es añadida ceniza de rastrojo de maíz con adiciones de 4% y 12%, a diferencia de la dosificación de ceniza de rastrojo de maíz al 8%, donde el peso unitario disminuye.



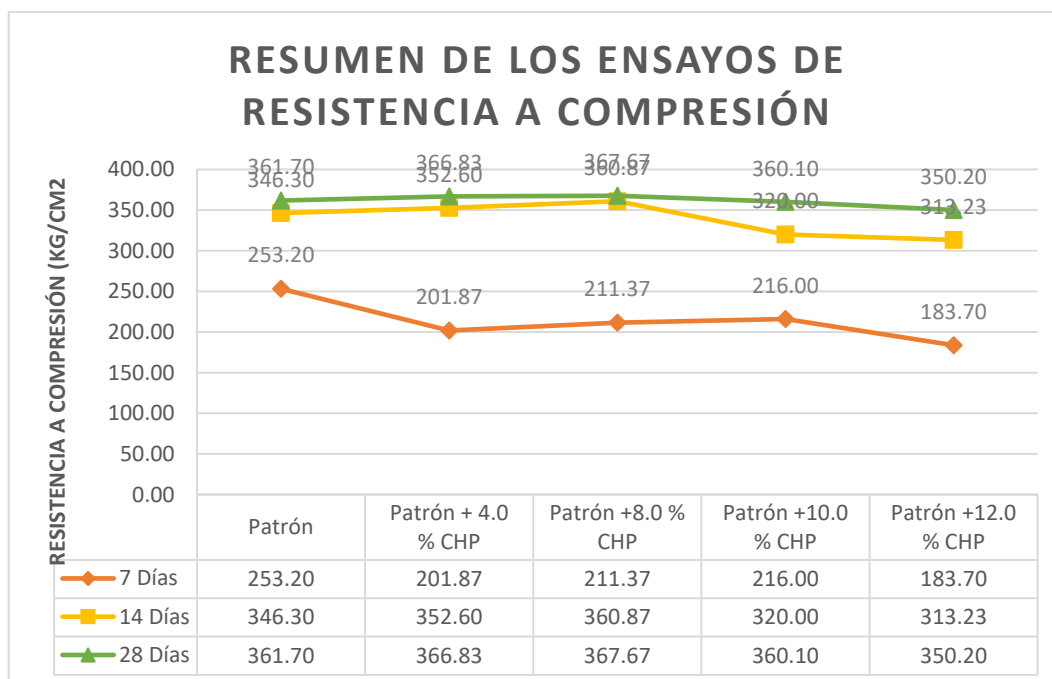
Es esta investigación se encontró como la adición de cenizas de hojas de palto en 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, muestran pesos específicos de 2392 kg/cm³, 2256 kg/cm³, 2368 kg/cm³, 2340 kg/cm³ y 2321 kg/cm³ respectivamente, se infiere que la adición de 4.00% de cenizas disminuye en gran medida el peso específico, a diferencia de la adición de 8.00%, 10.00%, 12.00% donde el peso específico desciende no tan abruptamente.



Resistencia a la compresión

Respecto a esta investigación se muestra como la adición e incorporación de cenizas de hojas de palto en 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a compresión del hormigón respecto a los 7 días, presenta resistencias de 253.20 kg/cm², 201.87 kg/cm², 211.37 kg/cm², 216.00 kg/cm², y 183.70 kg/cm², se observa como la resistencia tiende a disminuir, a diferencia de los 14 días con resultados de 346.30 kg/cm², 352.60 kg/cm², 360.87 kg/cm², 320.00 kg/cm² y 313.23 kg/cm² respectivamente, la resistencia tiende a subir con la adición de cenizas de hoja de palto en 4.00% y 8.00%, teniendo que al adicionar 8.00% de CHP se logra una mejora máxima del 4.21% respecto a la resistencia del hormigón patrón. Respecto a los 28 días con resultados de 361.7 kg/cm², 366.33 kg/cm², 367.67 kg/cm², 360.0 kg/cm², 350.20 kg/cm², respectivamente, se logra

tener mejoras en la resistencia adicionando CHP en 4.00% y 8.00%, logrando mejoras en 1.42% y 1.65% respectivamente.



De los resultados podemos afirmar que las muestras sujetas a ensayos de compresión se encuentran dentro de los parámetros de ACI 211, debido a que las muestras adicionadas con cenizas de hojas de concreto no tienen resultados que se alejen de la resistencia del concreto patrón. Por lo que finalizando este estudio se recomienda el uso de cenizas de hojas de palto hasta un 8.0% debido a que presenta una mejor respuesta al estudio de compresión.

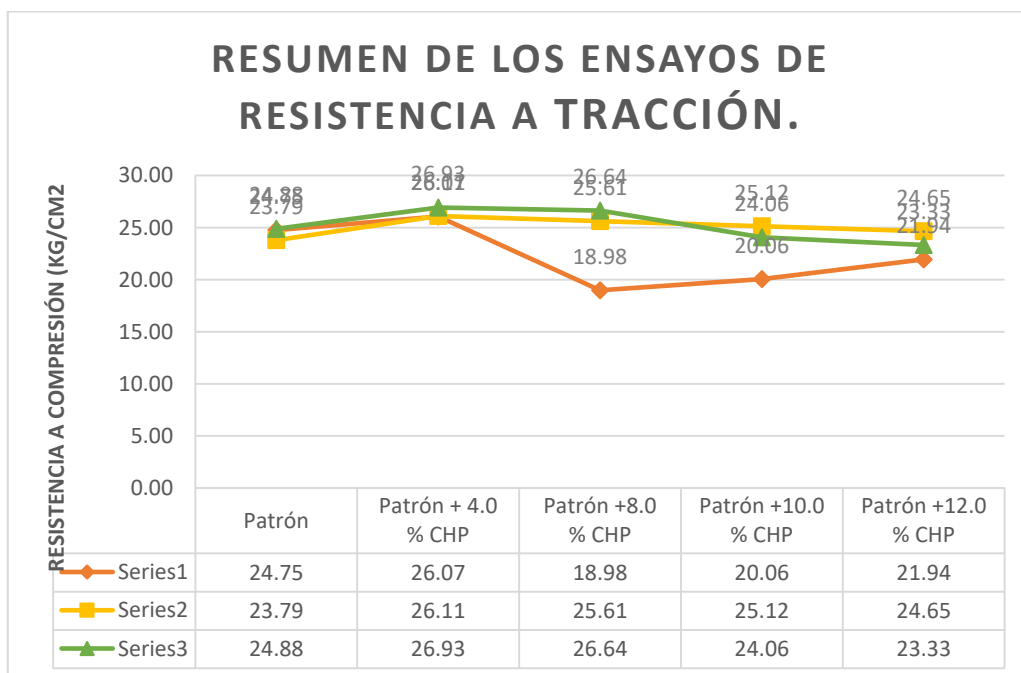
Resistencia a tracción

Este estudio presenta como la adición de cenizas de hojas de palto en 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a tracción del hormigón, respecto a los 7 días, presenta resistencias de 24.75 kg/cm², 26.07kg/cm²,18.98 kg/cm², 20.06kg/cm², y 21.94 kg/cm² respectivamente, la mezcla con adición de CHP al 4.00% tiene una mejora en la resistencia del 5.32%, a diferencia de las demás dosificaciones donde la resistencia-fuerza a tracción tiende a disminuir, a diferencia de los 14 días presenta como resultados 23.79 kg/cm², 26.11 kg/cm², 25.61 kg/cm², 25.12 kg/cm² y 24.65 kg/cm², la resistencia a tracción tiende a aumentar con la adición de cenizas de hoja de palto en 4.00%y 8.00%10.00% y 12.00%, mostrando que al adicionar 4.00 % de CHP, se obtiene

una mayor resistencia frente a las demás dosificaciones. A los 28 días presenta resultados de 24.88 kg/cm², 26.93 kg/cm², 36.64 kg/cm², 24.06 kg/cm² y 23.33 kg/cm² solo la adición de 4.00% y 8.00%, brinda un incremento en la resistencia-fuerza a tracción de 8.24% y 7.07% respectivamente.

En este trabajo se observa que la incorporación y/o adición que presenta mejor resultado es el 4.00% de CHP, logrando tener una mejora del 8.24% frente al concreto patrón. Y comparando con los resultados de Martínez, A (2020), se infiere que hay un punto de inflexión al adicionar cenizas, donde habrá un máximo alcance de la resistencia a flexión, y pasando ese límite de adición de ceniza, este en lugar de beneficiar a su resistencia, perjudicará su respuesta tracción.

De esta manera determinamos que los resultados obtenidos en resistencia a la tracción fueron favorables comparados con nuestros antecedentes en donde vemos un mejor comportamiento en las dosificaciones de 4% y 8% respecto a la muestra patrón se recomienda trabajar con dosificaciones menores al 8% para obtener mejores resultados.

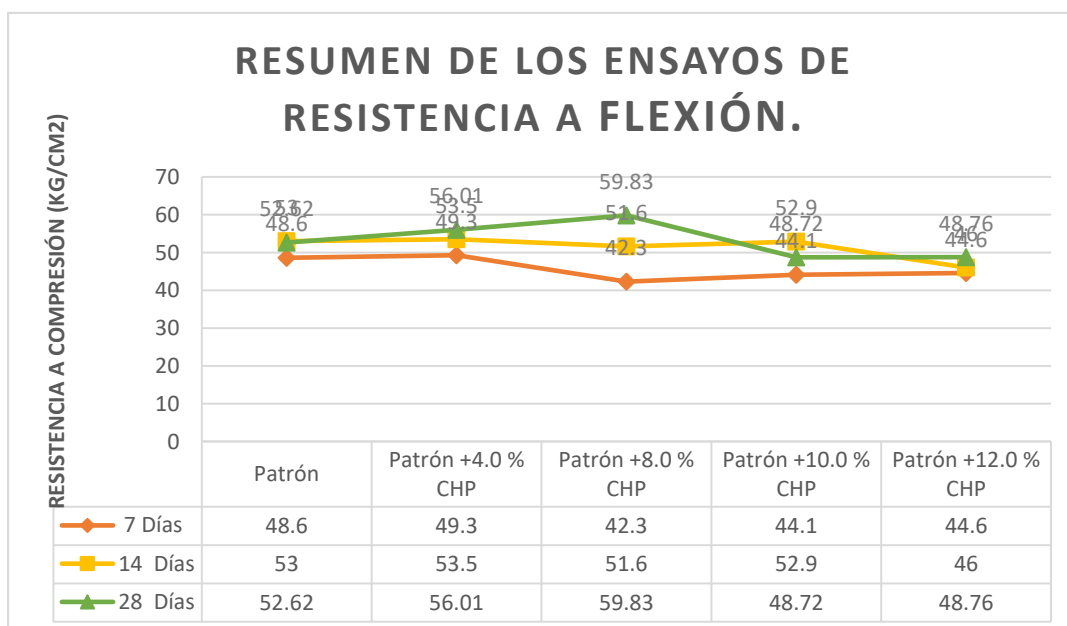


De los resultados podemos afirmar que las muestras sujetas a ensayos a tracción se encuentran dentro de los parámetros de ACI 211, debido a que las muestras adicionadas con cenizas de hojas de palto no tienen resultados que se alejen de la resistencia del concreto patrón. Por lo que finalizando este estudio se recomienda

el uso de cenizas de hojas de palto hasta un 4% y 8.0% debido a que presentan una mejor respuesta al estudio de tracción.

Resistencia a flexión.

Este estudio presenta como la adición de cenizas de hojas de palto en 0.00%, 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% altera la resistencia-fuerza a flexión del hormigón respecto a los 7 días, presenta resistencias de 48.6 kg/cm², 49.3 kg/cm², 42.3 kg/cm², 44.1 kg/cm², y 44.6 kg/cm², se observa como la resistencia tiende a disminuir, a diferencia de los 14 días con resultados de 53 kg/cm², 53.5 kg/cm², 51.6 kg/cm², 52.9 kg/cm² y 46 kg/cm² respectivamente, la resistencia tiende a subir con la adición de cenizas de hoja de palto en 4.00% y 8.00%, teniendo que al adicionar 8.00% de CHP se logra una mejora máxima del 0.94 % respecto a la resistencia del hormigón patrón. Respecto a los 28 días con resultados de 52.62 kg/cm², 56.01 kg/cm², 59.83 kg/cm², 48.72 kg/cm², 48.76 kg/cm², respectivamente, se logra tener mejoras en la resistencia adicionando CHP en 4.00% y 8.00%, logrando mejoras en 6.44 % y 13.70 % respectivamente.



De los resultados podemos afirmar que las muestras sujetas a ensayos de flexión se encuentran dentro de los parámetros de ACI 211, debido a que las muestras adicionadas con cenizas de hojas de palto no tienen resultados que se alejen de la resistencia del concreto patrón. Por lo que finalizando este estudio se recomienda

el uso de cenizas de hojas de palto hasta un 4.0% y 8.0% debido a que presenta una mejor respuesta al estudio de flexión.

VI. CONCLUSIONES

Comportamiento físico del concreto:

- Respecto al asentamiento, la muestra patrón arrojó un asentamiento de 4", y al adicionar cenizas de hoja de palto, al 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, arrojó asentamientos de 4", 3", 2.7" y 2.4", lo que evidencia que al agregar 4.00% de CHP, las condiciones de consistencia se mantienen, pero al aumentar la dosificación de cenizas de hoja de palto, este afecta en su consistencia y trabajabilidad, debido a que se altera la relación que posee el agua y cemento, del diseño de mezcla.
- Respecto al peso unitario, la muestra patrón arrojó un peso unitario de 2392 kg/m³, y al adicionar cenizas de hoja de palto, al 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, arrojó 2256 kg/m³, 2368 kg/m³, 2340 kg/m³ y 2321 kg/m³ en ese orden las cuales se encuentran dentro de los límites de un concreto $f'_c=210$ kg/cm², lo que muestra que, al adicionar cenizas de hojas de palto, el peso unitario disminuye, no logrando a superar al peso unitario del concreto patrón.
- Respecto al contenido de aire, la muestra patrón arrojó un contenido de aire de 2.3%, y al adicionar cenizas de hoja de palto, al 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, se obtuvieron contenidos de aire de 1.8 %, 1.7 %, 1.6 % y 1.3 % en ese orden, evidenciando que al aumentar la cantidad de cenizas de hojas de palto disminuye el contenido de aire de la mezcla de concreto.

Propiedades mecánicas del concreto:

- Se logró obtener una resistencia a compresión respecto al concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado, donde se alcanzaron resistencias de 253.20 kg/cm², 346.6 kg/cm² y 361.70 kg/cm² justamente en ese orden, al añadir CHP, en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00% respecto al peso del cemento, a los 7 días presentó resistencias de 201.87 kg/cm², 211.37 kg/cm², 216.00 kg/cm² y 183.70 kg/cm², a los 14 días se tiene 352.60 kg/cm², 360.87 kg/cm², 320.00 kg/cm² y 313.23 kg/cm², y a los 28 días de curado se registraron resistencias a compresión de 366.83 kg/cm², 367.67 kg/cm², 360.10 kg/cm² y 350.20 kg/cm². Teniendo estos resultados se concluye que la adición de cenizas en los 7 días de curado no genera ningún incremento respecto al concreto patrón, a diferencia de los resultados de 14 días donde se tiene un aumento con la adición de 4.00 % y 8.00% de CHP, con

mejoras de 1.82% y 4.21% respecto al concreto patrón. Al igual que los resultados a 14 días, los obtenidos a los 28 días, muestran aumento con las dosificaciones de 4.00 % y 8.00% de CHP, logrando un crecimiento significativo en la resistencia a compresión de 1.42% y 1.65% frente al concreto patrón. Es entonces que se concluye que la adición de 8.00% de CHP, es la dosificación que genera mayor aumento de resistencia a compresión frente al resto.

- Se logró obtener una resistencia a tracción respecto al concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado, donde se alcanzaron resistencias de 24.75 kg/cm², 23.79 kg/cm² y 24.88 kg/cm², en ese orden, al añadir CHP, en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, a los 7 días presento resistencias a tracción a tracción de 26.07 kg/cm², 18.98 kg/cm², 20.06 kg/cm² y 21.94 kg/cm² respectivamente, a los 14 días se tiene 26.11 kg/cm², 25.61 kg/cm², 25.12 kg/cm² y 24.65 kg/cm² y a los 28 días de curado se registraron resistencias a tracción de 26.93 kg/cm², 26.64 kg/cm², 24.06 kg/cm² y 23.33 kg/cm². Teniendo estos resultados se concluye que la adición de cenizas en 4.00% en los 7 días de curado, presenta un aumento del 5.32% frente al concreto patrón, a 14 días se observa un crecimiento considerable en la resistencia de todas las dosificaciones teniendo una mejora respecto a la resistencia a tracción del concreto patrón de 9.72% con la adición de ceniza de hoja de palto al 4.00% y finalmente un incremento a 28 días de curado, solo con la adición de CHP al 4.00% y 8.00%, llegando a tener una mejora en la resistencia de 8.24% y 7.07 % respectivamente. Teniendo todos los resultados se concluye que la mejor dosificación de CHP que presenta una mejor respuesta de resistencia a tracción es la que posee un 4.00% de CHP.

- Se logró obtener una resistencia a flexión respecto al concreto patrón a los 7, 14 y 28 días de curado, donde se alcanzaron resistencias de 48.6 kg/cm², 53 kg/cm² y 52.62 kg/cm² respectivamente, al añadir CHP, en 4.00%, 8.00%, 10.00% y 12.00%, a los 7 días presento resistencias a flexión de 49.3 kg/cm², 42.3 kg/cm², 44.1 kg/cm² y 44.6 kg/cm² respectivamente, a los 14 días se tiene 53.5 kg/cm², 51.6 kg/cm², 52.9 kg/cm² y 46 kg/cm² y a los 28 días de curado se registraron resistencias a flexión de 56.01 kg/cm², 59.83 kg/cm², 48.72 kg/cm² y 48.76 kg/cm². Teniendo todos los resultados respecto a resistencia a flexión, se observa el aumento de 4.00% de CHP es la única que presenta mejoras de 1.44%, 0.94% y 6.44% en 7, 14 y 28 días de curado respectivamente, pero la mezcla con adición

de CHP al 8.00% logro superar en un 13.70% al concreto patrón curado durante 28 días. Concluyendo así que adicionar 4.00% y 8.00% de CHP, existe un aumento en la resistencia a flexión.

- Luego de observar los resultados respecto a los diferentes ensayos, se concluye que la adición al 4.00% Y 8.00% de CHP, son las que generan un aumento en sus propiedades mecánicas.
- Se concluye que la adición de cenizas de hoja de palto no genera un beneficio en las propiedades físicas, tanto en su consistencia como en su peso específico, este tiende a disminuir según se agregue mayor cantidad de CHP.

VII. RECOMENDACIONES

Debido a que se encontró favorable para el concreto la adición de cenizas de hojas de palto, pudiendo así mejorar las propiedades mecánicas de este, se brindan las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda el secado de hojas en un tiempo de estiaje, debido a que, al encontrarse al aire libre, las hojas están propensas precipitaciones, aumentando así los días de secado.
- Se recomienda realizar más investigaciones partiendo de este estudio, teniendo en cuenta el tiempo, respecto a la adición de cenizas de hojas de palto, debido al comportamiento mecánico del concreto, y poder observar en un lapso de tiempo más amplio, las variaciones que presentan este concreto, pudiendo así afianzar los resultados obtenidos con esta investigación.
- Se recomienda buscar varias alternativas respecto a los agregados, para poder así seleccionar una que presente mejores condiciones para la investigación a realizar.
- Se recomienda ser cuidadoso al momento de preparar las cenizas, debido a que el horno podría presentar impurezas, alterando así las propiedades de las cenizas a emplearse.
- Se recomienda que, al curar las muestras de concreto, esta sea por sumersión, hasta el día de prueba.
- Se recomienda que, para realizar los ensayos, las muestras sequen en condiciones y temperaturas reguladas, esto para mantener las mismas condiciones lo cual garantizara una mejor obtención de datos.

REFERENCIAS

- 211.7-91 ACI. (2002). *Practica estandar para seleccionar el proporcionamiento de concreto de peso normal pesado y masivo*.
- 339.035, N. (2009). *Metodo de esnayo de medicion de asentamiento del concreto*. Lima: INDECOPI.
- ABANTO, F. (2009). *Tecnología del Concreto*. Lima: San Marcos.
- ACEROS Arequipa. (2019.). *Manual del maestro constructor*. Lima.
- AKHTAR, M. I. (2016). *Research Design. Research in Social Science: (Vol. 2). Interdisciplinary Perspectives*.
- AMERICAN Society for Testing and Materials -138. (2001). *Standard Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of concrete*. AASHTO No.: T121.
- ARIAS GOMEZ, J. V. (2016). El protocolo de Investigación III: La población de estudio. *Alergia México*, 63(2). Recuperado el 17 de febrero de 2022
- ARIAS, F. (2012). *El proyecto de investigacion, introducción a la metodologia científica*. Venezuela: Caracas.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: EPISTEME, C.A.
- ASTM C-138. (s.f.). Standart test method for flexural strength of concrete(using simple beam with third-point loading.
- ASTM C-231. (2017). Standart test method for destiny (unit weigt), yield and air content (gravimetric).
- ASTM C-33. (s.f.). Standart specification for concrete aggregates.
- ASTM-33, A. (2013). Standart specification for concrete aggregates.
- CACERES HUAQUISTO, S., & BELIZARIO QUISPE,GERMAN. (2018). *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*.
- CARBAJAL, P. (s.f.). *Texnologia del concreto para proyectistas, constructores y supervicion de obras*. american concrete institute.
- CARO, B. J. (2018). *Resistencia de un concreto $f'c=210$ kg/cm² con sustitucion de cenizas de hojas de maiz*.
- charita, v., ATHIRA, S., JITTIN, BAHURUDEEN, A., & NANTHAGIPALAN, P. (2021). *Use of different agro-waste ashes in concrete for effective upcycling of locally avariable recources*.
- COLONIA HUERTA, J. (2018). *Resistencia de un concreto $f'c=210$ kg/cm² con cemento sustituido en 4% y 8% por ceniza de hojas de palto de distrito de Pariacoto 2018*.

- DIAZ, M. y. (2019). Efecto en la resistencia de bloques elaborados con agregados de residuos de cultivos de maiz. *Tecnología del concreto Arequipa:Universidad Catolica Santa Maria*.
- Díez, J. A. (2020). *Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate* . Bogota: AGROSAVIA.
- FERNÁNDEZ, C. A. (2015). *MANEJO POST COSECHA DE PALTA HASS (Persea*. Huancayo: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.
- GODOY, M. y. (2018). El uso de ceniza volante y aditivos en la. *DELOS*, 1(4). Recuperado el 17 de febrero de 2022
- HERNANDEZ Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la investigación*.
- HERNANDEZ-SAMPIERI, R., & MENDOZA, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico DF: Mc Graw Hill Education.
- HUAQUISTO S, Y. B. (2018). Utilizacion de la ceniza volante en la dosificacion del concreto como sustituto del cemento. *Revista de investigaciones altoandinas*, 228.
- HURTANTO, D., JUDAINIM, W., & WAHYUNINGTYAS, W. (2020). *Resistencia del concreto con inclusión de ceniza*.
- Institute, A. C. (1987). *Guia practica para diselo de mezcla de hormigon*. Colombia: Medellin .
- KEJELA, B. M. (2020). *Waste Paper Ash as Partial Replacement of Cement in Concrete*.
- KOSMATKA, S., PANARASE, B., & TANESI, J. (s.f.). *DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO*. ESTADOS UNIDOS: Cement association.
- MARTINEZ , G. A. (2020). Resistencia (f'c) del concreto hidraulico comparando dos materiales cementantes siplementarios: el RHA(cascarilla del arroz) y la maleza activada termicamente.
- MENDOZA, H.-S. y. (2013). *Estudiode las propiedades mecanicas del concreto*. Lima.
- MINISTERIO de Agricultura y Riego. (2019). *Encuesta Nacional de Intenciones de*.
- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima: MINISTERIO DE TANSPORTES Y COMUNICACIONES.
- NORMA Tecnica Peruana 400.037. (2013). *Agregados, especificaciones para* (3 ed.).
- NORMA Tecnica Peruana 334.090. (2014). *Cemento, Cemento Portland Adicionados y requisitos*. I.C.S.: 91.100.10.

- NORMA Técnica Peruana 339.046. (2008). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigon.
- NORMA Técnica Peruana 339.183. (2016). CONCRETO Practica normalizada para.
- NORMA Técnica Peruana 400.012. (2013). Agregados, Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. En N. T. 400.012.
- NORMA Técnica Peruana 400.017. (2011). *Agregado Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.* (2 ed.).
- NORMA Técnica Peruana 400.022. (2013). Agregado. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.
- OCAMPO ARIAS, C. M., & LADIÑO FRANCO, Y. J. (s.f.). AGUACATE, FICHA TECNICA EN EL MANEJO DEL AGUACATE. *FUNDACION ACESCO.*, 23.
- OMAIR, A. (2014). *Sample size estimation and sampling techniques for selecting a* (Vol. 2).
- PACHECO, H. A. (2021). INFLUENCIA DE LA CV_{mx} Y CB_{st} EN ALGUNAS PROPIEDADES DE CONCRETO TERNARIOS.
- PAREDEZ, C. A. (2019). *Resistencia de un concreto f'c=210 kg/cm² sustituyendo agregado grueso por concreto reciclado y adicinando cenizas de hojas de capuli.*
- PISQUERAS, V. (2013). *victoryepes.blogs.upv.es/*. Recuperado el 17 de Febrero de 2022, de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2013/07/18/residuos-agricolas-puzolanaconstruccio/>.
- PORREO S., J. y. (2014). Manual del Concreto Estructural. Obtenido de <https://pe56d.s3.amazonaws.com/p193k6ak6nqf8199a17uh1ukueue9.pdf>.
- Prohass. (18 de febrero de 2022). *Prohass.* Obtenido de <http://www.prohass.com.pe/historia>
- RAE. (2020). Diccionario de la lengua española. Recuperado el 17 de febrero de 2022, de <https://dle.rae.es/ceniza>.
- RAHI, S. (2017). *Research Design and Methods: A Systematic Review of Research Paradigms, Sampling Issues and Instruments Development.* (Vol. 6). (I. J. Sciences, Ed.)
- ROBLES, G. y. (2005). *Aspectos fundamentales del concreto reforzado.* Mexico DF: Lumusa-noruega editores.
- RODRIGUEZ, F., RUIZ, D., & LEON, M. (2017). Study of fatigue performance in a pavement- concrete. mix. Revista Ingenieria de construccion. *scielo*, 45-58.
- Romero, C. (2015). *Manejo post cosecha de Palta Hass (Persea americana) para la.* Huancayo: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.

- SALAZAR, A. (2018). *¿QUÉ ES UNA PUZOLANA?* Lima.
- sampieri, 1., & FERNANDEZ COLLADO, C. (2010). *Metodología de la investigación*.
- SANCHEZ DE GUZMAN, D., & SANCHEZ DE GUZMAN, D. (2001). *Tecnología del concreto y mortero*. Colombia: BHANDAR .
- SEGURA, J. (2009). *LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER*. Universidad de Costa Rica.
- SENCICO. (2014). En S. N. Construcción, *Manual de preparación, colocación y cuidado del concreto*.
- TAHERDOOST, H. (2016). Sampling Methods in Research Methodology;. *International Journal of Academic Research in Management*.
- TORIBIO, D., & UGAZ, J. (2021). *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido*. Universidad San Martín de Porres. Lima: Tesis. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/8860>
- Torre, A. (2004). *CURSO BASICO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- VARGAS CORDERO, Z. (2009). *UNA FORMA DE CONOCER*. Costa Rica.
- YAÑEZ , V. L. (2019). *TECNOLOGIAS DE MEJORAMIENTO DE LA CENIZA VOLANTE CON ALTOS CONTENIDOS DE CARBON Y SUS BENEFICIOS AL UTILIZAR CENIZA MEJORADA COMO ADICION AL CEMENTO PORTLAND*.
- ZOHRABI, M. (2013). *Mixed Method Research: Instruments, Validity*, (Vol. 3).

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ANEXO 3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

ANEXO 4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANEXO 5. CUADRO DE PROCEDIMIENTOS.

ANEXO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO.

ANEXO 7. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.

ANEXO 8. CUADRO DE DOSIFICACIÓN DE ANTECEDENTES.

ANEXO 9. TURNITING.

ANEXO 10. NORMATIVA.

ANEXO 11. MAPAS Y PLANOS.

ANEXO 12. PANEL FOTOGRÁFICO.

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO: “Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ adicionando cenizas de hoja de palto, Ayacucho- 2022”

AUTOR: Br. Barboza Janampa, Rusvelt Antony

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ Ayacucho-2022?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Indicar cómo influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210 kg/cm^2$ Ayacucho - 2022.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La adición de cenizas de hojas de palto influye positivamente en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210kg/cm^2$ Ayacucho-2022?</p>	INDEPENDIENTE	Ceniza de hoja de palto	Dosificación	0.00% de cenizas de hoja de palto.	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.		
						4.00% de cenizas de hoja de palto.			
						8.00% de cenizas de hoja de palto.			
						10.00% de cenizas de hoja de palto.			
						12.00% de cenizas de hoja de palto.			
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿De qué manera influye la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades físicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ Ayacucho-2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Indicar cómo influye la adición ceniza de hojas de palto en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 kg/cm^2$ Ayacucho-2022.</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades físicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ Ayacucho-2022?</p>	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Masa Unitaria (kg/cm ³)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C138M		
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma ASTM C232		
						Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (plg)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143		
						Segregación	Ficha de recolección de datos del ensayo de Segregación según Norma ASTM C1610		
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231		
						Permeabilidad (lt/m ² /min)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Permeabilidad según Norma ASTM C1701		
<p>¿La dosificación de la adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades del</p>	<p>Indicar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hojas de palto en las propiedades el concreto</p>	<p>La dosificación de la adición de cenizas de hojas de palto influye en las propiedades del</p>					Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
								Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496

concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022?	$f'c=210\text{ kg/cm}^2$ Ayacucho - 2022.	concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho-2022?			Resistencia a la Flexión (kg/cm^2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78
--	--	--	--	--	--	---

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando cenizas de hoja de palto, Ayacucho- 2022"

AUTOR: Br. Barboza Janampa, Rusvelt Antony

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Adición de cenizas de hoja de palto.	Las cenizas de hojas de palto, son un residuo de un proceso térmico, el cual presenta un color plomo, el cual será añadida al concreto en diferentes porcentajes, logrando cambiar las propiedades del concreto.	Con la adición de cenizas de hoja de palto, es posible aumentar la resistencia a compresión de un concreto con $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	Dosificación	0.00% de cenizas de hojas de palto. 4.00% de cenizas de hojas de palto. 8.00% de cenizas de hojas de palto. 10.00% de cenizas de hojas de palto. 12.00% de cenizas de hojas de palto.	Razón	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Población: 105 probetas. Muestra: 105 probetas . Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas por conveniencia.
Propiedades Físico Mecánicas del concreto	"El concreto posee diversas propiedades en su proceso de creación, en su etapa inicial es de carácter blando y moldeable, su segunda etapa representa al tiempo en que fragua y aumenta su resistencia, y la última etapa donde se presenta un concreto endurecido, con una resistencia la cual fue diseñada" (ABANTO,2009)	las propiedades son medidas en un concreto fresco mediante ensayos de exudación y asentamiento, en el concreto endurecido residen en la resistencia a la que puede llegar el concreto en laboratorio, es decir, si el concreto llega a alcanzar la resistencia a la cual fue diseñada, estas analizadas a través de ensayos de flexión y compresión.	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (plg) Masa Unitaria (kg/cm^3) Contenido de aire (%) Exudación (%) Segregación Permeabilidad ($\text{lt/m}^2/\text{min}$)	Razón	Técnica: Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm^2		

				Resistencia a la tracción kg/cm ²	- Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel)
				Resistencia a la Flexión kg/cm ²	

Anexo 3. Análisis estadístico de resultados

Prueba estadística estándar

ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA ADICIÓN DE CENIZA DE HOJAS DE MAIZ.

RESISTENCIA A COMPRESION.

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1: PLANEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable no posee normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA 5%

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA.

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza kolmogorov-Smirnova($n > 50$, K - S). Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk($n \leq 50$, S - W)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión CP	0.283	9	0.037	0.818	9	0.063
Tracción CP	0.180	9	,200 [*]	0.955	9	0.748
Compresión 4%	0.301	9	0.019	0.755	9	0.061
Tracción 4%	0.302	9	0.017	0.884	9	0.173
Compresión 8%	0.373	9	0.001	0.743	9	0.050
Tracción 8%	0.243	9	0.134	0.837	9	0.054
Compresión 10%	0.256	9	0.091	0.883	9	0.171
Tracción 10%	0.241	9	0.141	0.872	9	0.130
Compresión 12%	0.221	9	,200 [*]	0.813	9	0.073
Tracción 12%	0.165	9	,200 [*]	0.913	9	0.335

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN.

Si p -valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula.

si p -valor ≥ 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

Comparación	Shapiro-Wilk			
Compresión CP	0.063	Comparación 0.063 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Tracción CP	0.748	Comparación 0.748 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Compresión 4%	0.061	Comparación 0.061 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Tracción 4%	0.173	Comparación 0.173 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Compresión 8%	0.050	Comparación 0.05 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Tracción 8%	0.054	Comparación 0.054 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Compresión 10%	0.171	Comparación 0.171 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Tracción 10%	0.130	Comparación 0.13 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Compresión 12%	0.073	Comparación 0.073 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad
Tracción 12%	0.335	Comparación 0.335 ≥ 0.05	Se acepta Ho	Si tiene normalidad



Anexo 4. Validación de instrumentos de recolección de datos

ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: JAVIER MENDOZA LLALLI
 Institución donde labora : BOGIFRANDEGONA AYACUCHO - INOFRANOFANT
 Especialidad : INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación: Ensayos en concreto endurecido (compresión, tracción y flexión). La prensa hidráulica para rotura del concreto, ensayos de concreto en estado fresco (tiempo de fraguado, simup). Aguja de vicat, cono de abrahams y conjunto de equipos e instrumentos para análisis granulométrico y fisco del agregado.

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS F'C =210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022.

Autor : Br Rusvelt Antony Barboza Janampa.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Concreto, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Concreto.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable del estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable : Concreto.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						X

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerara al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINION DE APLICABILIDAD

Correcta metodología de aplicación

PROMEDIO DE VALORACION:

47

Ayacucho 28 de NOVIEMBRE del 2022




ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Palomino Ayvar, Pool David

Institución donde labora : Municipalidad - Huamanguilla

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación: Ensayos en concreto endurecido (compresión, tracción y flexión). La prensa hidráulica para rotura del concreto, ensayos de concreto en estado fresco (tiempo de fraguado, slump). Aguja de vicat, cono de abrahams y conjunto de equipos e instrumentos para análisis granulométrico y físico del agregado.

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS F'C =210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022.

Autor : Br Rusvelt Antony Barboza Janampa.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Concreto, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Concreto.				X	
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable del estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los items del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable : Concreto.				X	
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerara al instrumento no válido ni aplicable).

III. OPINION DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACION: 43

Ayacucho 28 de MARZO del 2022

P.D.
POOL DAVID
PALOMINO AYVAR
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 264918

ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA



I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ESCOBAR BELIDO LUIS
 Institución donde labora : MUNICIPALIDAD DE CANIMBA ALTO - CONSORCIO PARA OGNIS
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - 04 AÑOS DE EXPERIENCIA RESIDENTE SUPERVISOR

Instrumento de evaluación: Ensayos en concreto endurecido (compresión, tracción y flexión). La prensa hidráulica para rotura del concreto, ensayos de concreto en estado fresco (tiempo de fraguado, slump). Aguja de wicat, cono de abrahams y conjunto de equipos e instrumentos para análisis granulométrico y físico del agregado.

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS F'c =210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022.

Autor : Br Rusvelt Antony Barboza Jainampa.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Concreto, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable del estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los items del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable : Concreto.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerara al instrumento no valido ni aplicable).

III. OPINION DE APLICABILIDAD

CONCRETO USO DE FORMATO DE USO SEGUN NORMAS ESTANDARIZADAS

PROMEDIO DE VALORACION: 46

Ayacucho 28 de marzo del 2022

ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA



I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ESCOBAR BELINDO LUIS
 Institución donde labora : MUNICIPALIDAD DE CASHUA ALTO - CONSORCIO PEAU ORGAN
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - 04 años de experiencia profesional
 Instrumento de evaluación: Ensayos en concreto endurecido (compresión, tracción y flexión). La prensa hidráulica para rotura del concreto, ensayos de concreto en estado fresco (tiempo de fraguado, slump). Aguja de vicat, cono de abrahams y conjunto de equipos e instrumentos para análisis granulométrico y fisco del agregado.
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS F'C =210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022.
 Autor : Br Rusvelt Antony Barboza Janampa.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Concreto, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable del estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable : Concreto.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene puntajes mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerara al instrumento no valido ni aplicable).

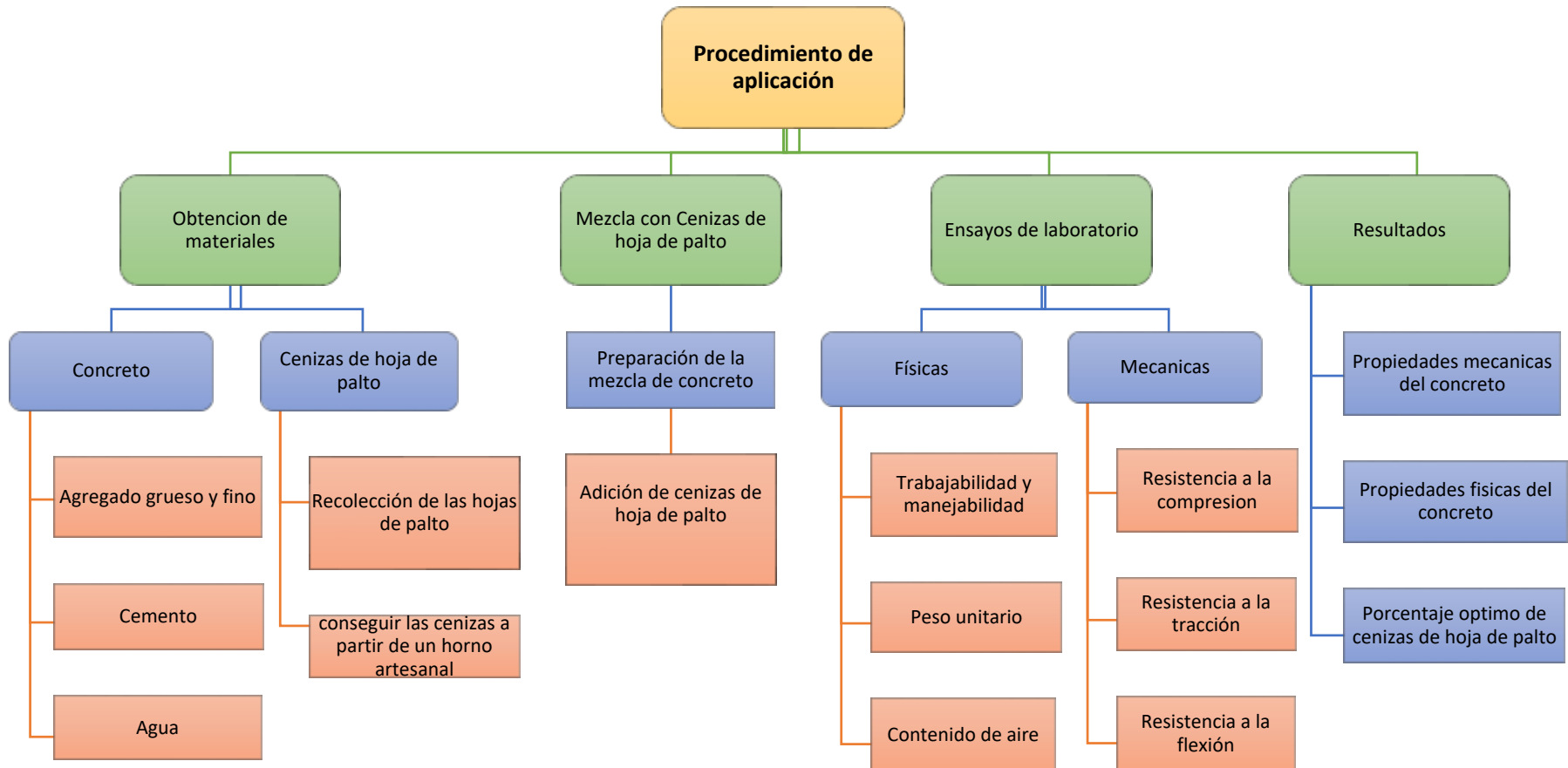
III. OPINION DE APLICABILIDAD

CONCORDA USO DE FORMATO DE USO SEGUN NORMAS ESTABLECIDAS

PROMEDIO DE VALORACION: 46

Ayacucho 28 de marzo del 2022

Anexo 5. Cuadro de procedimientos.



Anexo 6. Ensayos de laboratorio.

EVALUACION DE LAS
PROPIEDADES FISICO-
MECANICAS DEL CONCRETO
**DISEÑO DE MEZCLAS DE
AGREGADO GRUESO Y FINO
CENIZAS DE HOJA DE
PALTO AYACUCHO 2022**
CANTERA CHACCO
TESISTA: ROSEVELT A.
BARROTA HUAMANGA

Proyecto:

**"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F'C=210 KG/CM2 ADICIONANDO
CENIZAS DE HOJA DE PALTO,
AYACUCHO-2022"**

Ubicación:

AYACUCHO/ HUAMANGA / AYACUCHO

Fecha:

ABRIL DE 2022


Ing. Maxwell Aquino / Marché Anco
CIP 137464
Ingeniero en Geotecnia y Pavimentos

INFORME DE ANÁLISIS DE AGREGADOS PARA PREPARACIÓN DE CONCRETO

De los Agregados. -

Por su origen los agregados analizados, se clasifican en agregados de origen natural pero tratados (chancado y zarandeado). De acuerdo con su peso unitario, dado por su densidad, estos agregados se clasifican en agregados de peso normal, de acuerdo con su perfil las partículas de agregado grueso de las canteras analizadas se pueden considerar como agregados de perfil sub anguloso a anguloso. Del análisis granulométrico del agregado grueso se ha determinado el Tamaño Máximo y el tamaño Máximo Nominal siendo estos de 1 1/2" y 1" respectivamente. En cuanto al Agregado Grueso de TMN de 1" cumple en su mayoría con el Huso Granulométrico 4 (1 1/2" - 3/4").

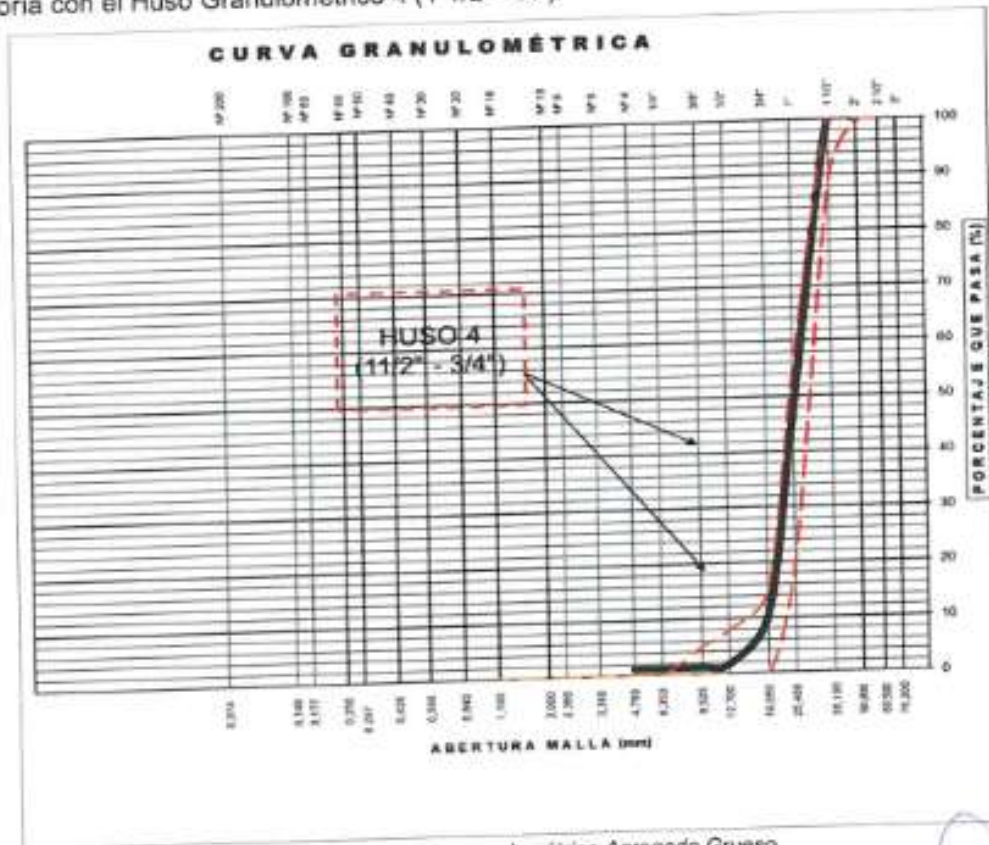


Ilustración 1. Análisis granulométrico Agregado Grueso.
Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis granulométrico del agregado fino (Arenas) se puede observar que la curva granulométrica está fuera de la gradación de las arenas de nuestra Norma (límites extremos), se encuentra fuera del Huso C que es recomendado para elaborar concretos.

INGEOMAX
Ing. Maxwell Anthony Moeble Ariza
CIP 133834
INGENIERO EN GEOTECNICA CON ESPECIALIDAD EN PAVIMENTOS

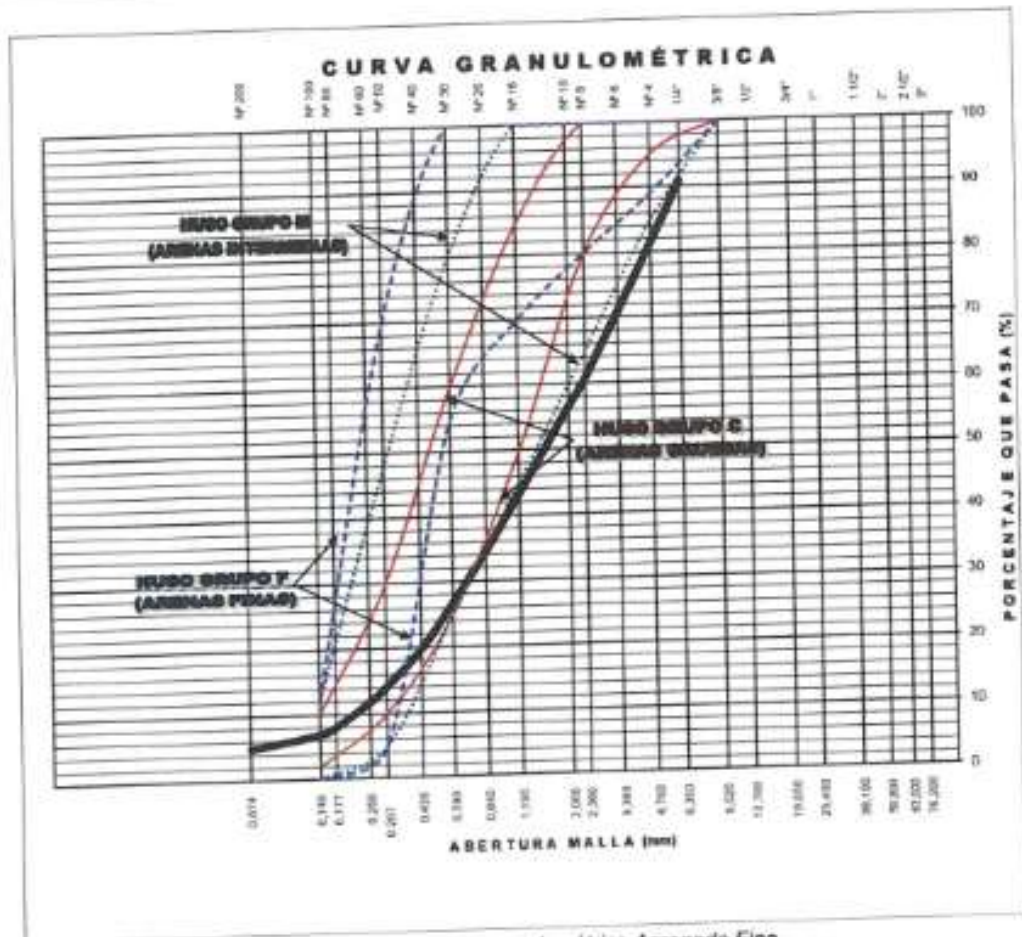


Ilustración 2. Análisis granulométrico Agregado Fino.
 Fuente: Elaboración Propia.

Se ha determinado el Módulo de Fineza del agregado fino, con lo que se puede intuir una fineza promedio del material, siendo este valor de $MF = 3.67$, el cual se encuentra ligeramente fuera del rango recomendado que es de 2.35 a 3.15.

Los agregados gruesos presentan materiales pasantes por la malla N° 200 (limos y arcillas) en proporciones mayores al 0.5% (1.1% en el agregado grueso) y los agregados finos presentan mayores del 3% (4.9% en el agregado fino).

CONCLUSIONES

Del análisis de los agregados se puede mencionar que no es recomendable su uso ya que no cumplen con los requisitos establecidos por la Norma.


 Ing. Maxwil Anthony Morote Anas
 Cel. 982454



INGEOMAX
S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYOS DE
LABORATORIO**

INGEOMAX

.....
Ing. **Moisés Anthony Muela Alvar**
CIP 122454

.....
REGISTRADO EN GEOTECNIA CON CATEGORÍA 1



INGEOMAX
S.A.S.

INGENIERIA CONSULTORIA DEL DISEÑO
INSTRUMENTACIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y
MANTENIMIENTO

**ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO
(MTC E 204 - 2016)**

Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
Carrera : CANTERA CHACCO
Materia : GRAVA CHANGADA
Fecha : ABRIL DE 2022

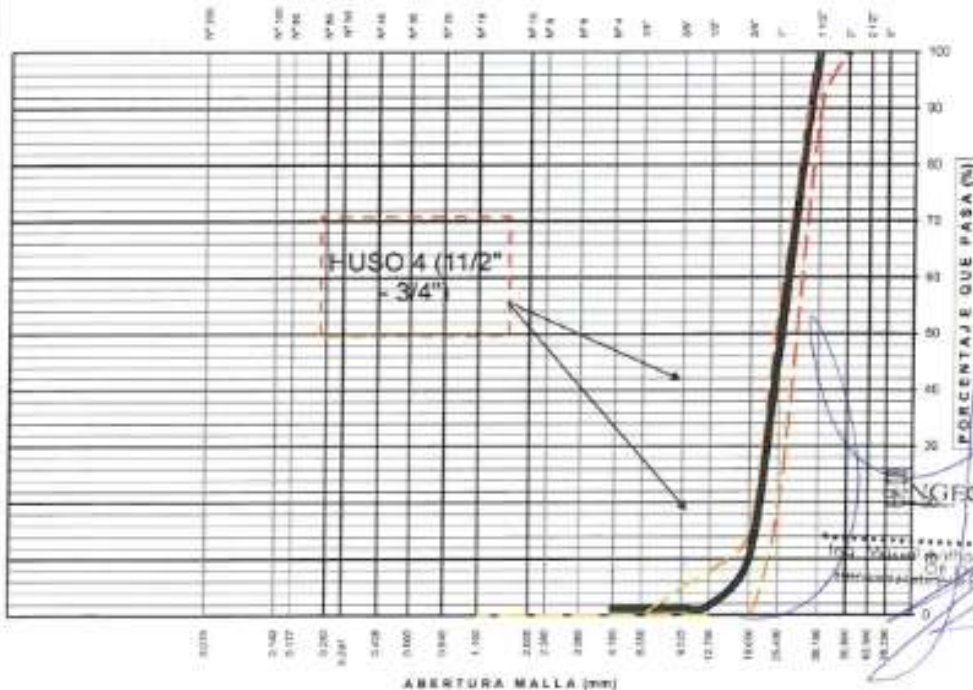
Region : AYACUCHO
Provincia : HUAMANGA
Distrito : AYACUCHO
Lugar : CANTERA CHACCO

TAMIZ ABTM	Abertura (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMULADO	% QUE PASA	100*(100 - %P)	100*(100 - %P)	100*(100 - %P)	DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO
---------------	------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	---------------	----------------	----------------	----------------	-----------------------------------

TAMIZ ABTM	Abertura (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMULADO	% QUE PASA	100*(100 - %P)	100*(100 - %P)	100*(100 - %P)	PESOS (gr)	
									Peso seco inicial	1866.40
3"	76.200	-	-	-	100.00	100	100			
2 1/2"	63.500	-	-	-	100.00	100	100			
2"	50.800	-	-	-	100.00	100	100			
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00	100	100			
1"	25.400	1,000.20	53.59	53.59	46.41	46	50			
3/4"	19.050	476.40	25.25	78.84	21.16	79	20			
1/2"	12.700	128.20	6.89	85.73	14.27	85	15			
3/8"	9.500	8.80	0.47	86.20	13.80	86	14			
1/4"	6.350	1.20	0.06	86.26	13.74	86	14			
Nº 4	4.750	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 6	3.350	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 8	2.380	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 10	2.000	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 16	1.190	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 20	0.840	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 30	0.590	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 40	0.420	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 50	0.297	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 60	0.250	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 80	0.177	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 100	0.149	-	-	86.26	13.74	86	14			
Nº 200	0.074	-	-	86.26	13.74	86	14			
Fondo Lavado		2.6	0.14	86.40	13.60	86	14			
TOTAL		1866.4	100.00	100.00	0.00	100	0			

EMSAJES ESTÁNDAR	
% Grava	66.3
% Arena	0.0
% de Fines	1.1
D ₁₀ = (G ₁₀) ^{0.85}	18.931
D ₃₀ =	22.520
D ₆₀ =	28.621
C _u =	1.51
C _c =	0.94
D ₁₅ =	19.886
D ₄₅ =	25.251
D ₇₅ =	34.545
Clasificación SUCS	GP
GRAVA MAL GRADUADA	
Tamaño Máximo	2 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1"
Gravedad específica	2.65
Módulo de Fines	7.82
Superficie específica (cm ² /gr)	0.88

CURVA GRANULOMETRICA



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS Y LOCHES
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	



NGEOMAX

INGENIERÍA DE CONSULTORÍA AL MATERIA
 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS, DISEÑO DE
 SUPERFICIES)

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
 (MTC E 204-2016)**

Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CEMIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

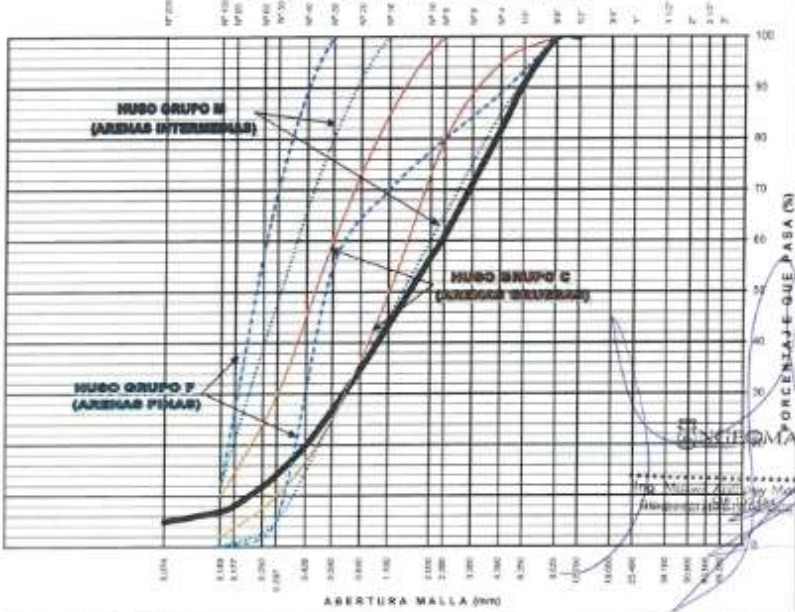
Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
 Carrera : CANTERA CHACCO
 Material : ARENA ZARANDEADA
 Fecha : ABRIL DE 2022

Region : AYACUCHO
 Provincia : HUAMANGA
 Distrito : AYACUCHO
 Lugar : CANTERA CHACCO

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO (gr) RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMELADO	% QUE PASA	ESPECIF. LIM. TOTAL	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
---------------	------------------	-----------------------	--------------------	----------------------	---------------	------------------------	-----------------------------------

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO (gr) RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMELADO	% QUE PASA	ESPECIF. LIM. TOTAL	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
							FECHAS	VALORES
3"	76.200	-	-	-	100.00		FESOS (gr)	
2 1/2"	63.500	-	-	-	100.00		Peso seco inicial	1380.40
2"	50.800	-	-	-	100.00		Peso seco lavado	1335.50
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00		Pérdida por lavado	67.1
1"	25.400	-	-	-	100.00		ENSAYOS ESTÁNDAR	
3/4"	19.050	-	-	-	100.00		% Grava	18.4
1/2"	12.700	-	-	-	100.00		% Arena	76.7
3/8"	9.525	4.50	0.33	0.33	99.67	100	% de Fines	4.9
1/4"	6.350	123.80	8.99	9.22	90.78	95 - 100	D ₁₅ = D _{arrel} *	0.216
Nº 4	4.750	126.40	9.17	18.39	81.61	80 - 100	D ₃₀ =	2.307
Nº 6	3.360	-	-	18.39	81.61	25 - 60	D ₆₀ =	5.348
Nº 8	2.380	277.00	20.79	39.18	60.82	10 - 30	Clasificación SUCS	SP
Nº 10	2.000	69.40	4.90	44.47	55.53			
Nº 16	1.190	181.80	13.17	58.64	41.36			
Nº 20	0.840	115.00	8.62	65.26	34.74			
Nº 30	0.590	111.70	8.09	73.35	26.65			
Nº 40	0.426	54.50	6.87	80.23	19.77			
Nº 50	0.297	98.70	5.70	85.93	14.07			
Nº 60	0.250	32.40	2.33	88.25	11.75			
Nº 80	0.177	91.50	5.73	91.98	8.02			
Nº 100	0.149	11.80	1.14	93.13	6.87	2 - 10		
Nº 200	0.074	27.80	2.01	95.14	4.86		Gravedad específica	2.70
Fines	0	-	-	95.14	4.86		Módulo de Finura	3.67
Lavado	0	67.1	4.85	100.00	0.00		coeficiente de uniformidad (U)	46.1
TOTAL		1,381.60	100.00					

CURVA GRANULOMÉTRICA



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS O LOGUES
	FINA	MECIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

INGENIERÍA DE CONSULTORÍA AL MATERIA
 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS, DISEÑO DE
 SUPERFICIES)

EVALUACION DE LAS
PROPIEDADES FISICO-
MECANICAS DEL CONCRETO
DISEÑO DE MEZCLAS DE
AGREGADO GRUESO Y FINO
CENIZAS DE HOJA DE
PALTO
CANTERA MUYURINA

Proyecto:

"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F'C=210 KG/CM² ADICIONANDO
CENIZAS DE HOJA DE PALTO,
AYACUCHO-2022"

Ubicación:

AYACUCHO/ HUAMANGA / AYACUCHO

Fecha:

ABRIL DE 2022

ENGEOMAX

Inge. Marvin Anthony Malave Acuña
CIP 187434
BOGOTÁ EN SUZCO.COM

INFORME DE ANALISIS DE AGREGADOS PARA PREPARACION DE CONCRETO

De los Agregados. -

Por su origen los agregados analizados, se clasifican en agregados de origen natural pero tratados (chancado y zarandeado). De acuerdo con su peso unitario, dado por su densidad, estos agregados se clasifican en agregados de peso normal, de acuerdo con su perfil las partículas de agregado grueso de las canteras analizadas se pueden considerar como agregados de perfil sub anguloso a anguloso.

Del análisis granulométrico del agregado grueso se ha determinado el Tamaño Máximo y el tamaño Máximo Nominal siendo estos de 1" y 3/4" respectivamente. En cuanto al Agregado Grueso de TMN de 3/4" cumple en su mayoría con el Huso Granulométrico 5+ (1" - 1/2").

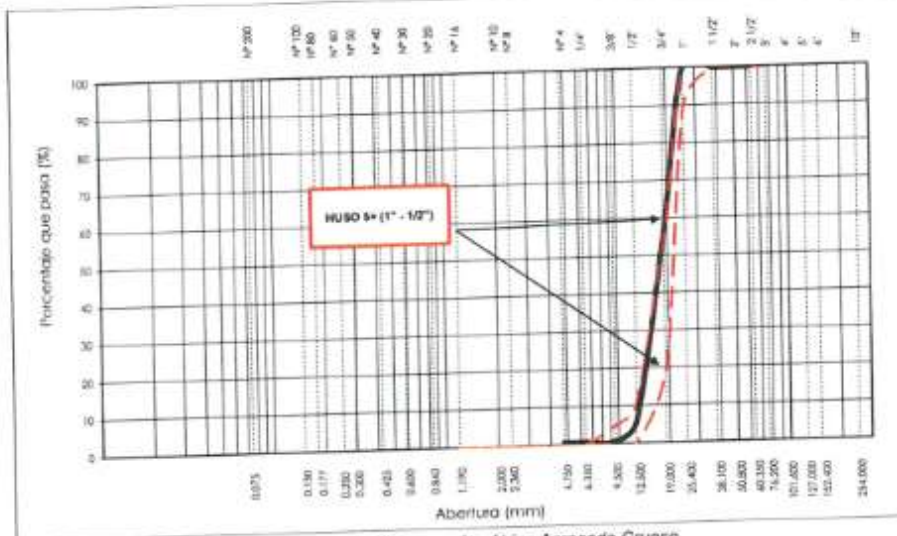


Ilustración 1. Análisis granulométrico Agregado Grueso.
Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis granulométrico del agregado fino (Arena) se puede observar que este no cumple con la gradación de las arenas de nuestra Norma (límites extremos) según norma ASTM C 33, recomendado para elaborar concretos.

INGEOMAX
Ing. Maxwell Anthony Morúa Avila
CP 13243
TEL: 099 254500

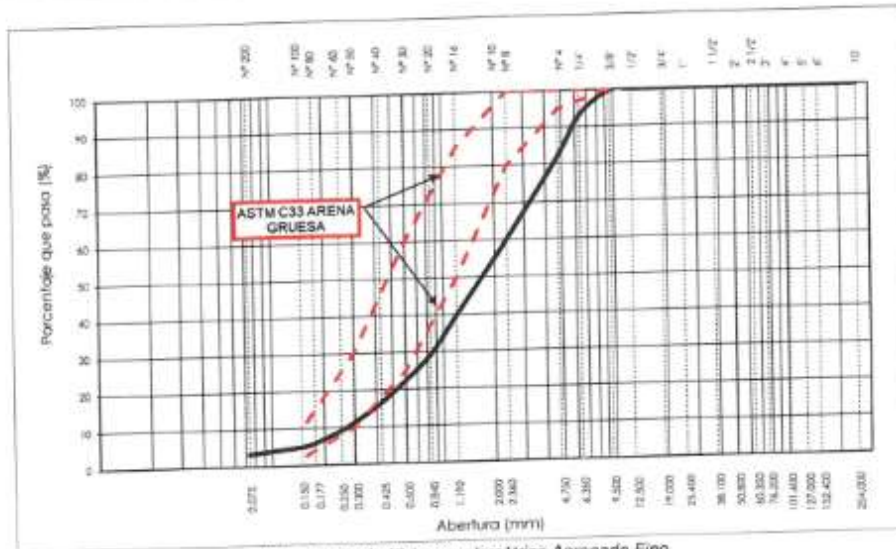


Ilustración 2. Análisis granulométrico Agregado Fino.
 Fuente: Elaboración Propia.

Se ha determinado el Módulo de Fineza del agregado fino, con lo que se puede intuir una fineza promedio del material, siendo este valor de $MF = 3.79$, el cual se encuentra fuera del rango recomendado que es de 2.35 a 3.15 para elaborar concretos.

Los agregados gruesos presentan materiales pasantes por la malla N° 200 (limos y arcillas) en proporciones menores al 1.0% (0.5% en el agregado grueso) y los agregados finos presentan proporciones menores al 5% (3.3% en el agregado fino).

CONCLUSION:

Del análisis de los agregados se puede mencionar que no es recomendable su uso ya que no cumplen con los requisitos establecidos por la Norma.


INGEOMAX

Ing. Maxmil Anthony Muro Arias
 CIP 13247
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNICA CONCRETO Y FUNDACIONES



INGEOMAX

S.A.C.


INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYOS DE
LABORATORIO**

INGEOMAX

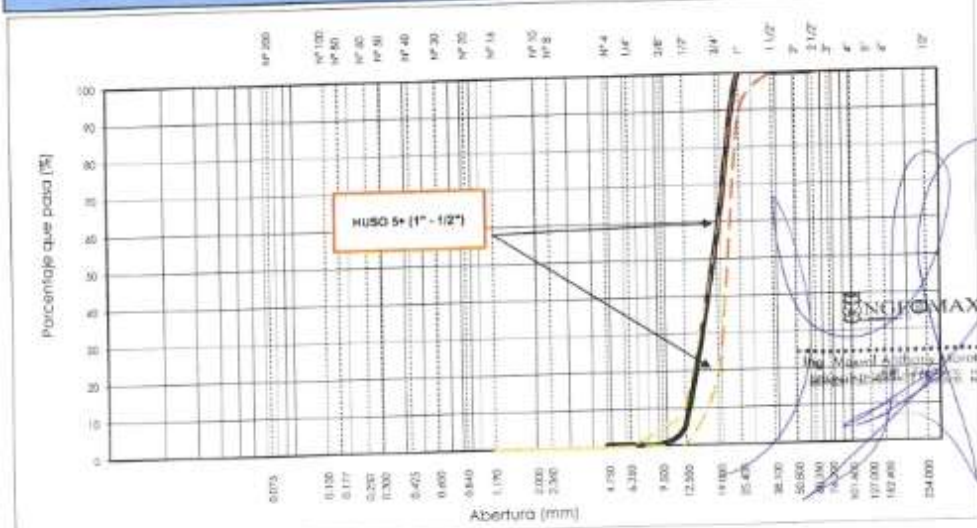
.....
Ing. Maximiliano Magaña Arica
CIP 132454

ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO EN AGREGADO GRUESO (MTC E 204 - 2016)		F - SG - 102	
			Revisión:	1
		Fecha:		2023-04-29
PROYECTO	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"			
SOLICITANTE	BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA			
UBICACIÓN	AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO			
DATOS GENERALES		TIPO DE MATERIAL: GRAVA CHANCADA		
PROCEDENCIA	: CANTERA MUYURINA		COD. PROYECTO:	
MUESTRA	: GRAVA CHANCADA		COD. MUESTRA:	
ESTRATO	: 1°		FECHA: Abr-22	
PROFUND. (m)	: 1°			

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION N°10 # (1" - 1/2")	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Masa inicial: 2578.2
4"	152.400						Masa fracción: 2966.4
5"	127.000						% Grava: 99.5
4"	101.600						% Arena: 0.0
3"	76.200						% Finos: 0.5
1 1/2"	63.500					100 100	Coefficiente de uniformidad y curvatura
2"	50.800					100 100	D10 (mm): 13.253
1 1/2"	38.100			100.00	100.00	90 100	D30 (mm): 15.769
1"	25.400			100.00	100.00	80 100	D40 (mm): 19.615
3/4"	19.050	1307.7	43.91	43.91	56.09	20 55	Cu: 1.480
1/2"	12.700	1503.7	50.49	94.40	5.60	0 10	Cc: 0.954
3/8"	9.500	152.2	5.11	99.51	0.49	0 5	D15 (mm): 13.882
1/4"	6.350			99.51	0.49	0 0	D50 (mm): 18.284
N° 4	4.750			99.51	0.49	0 0	D85 (mm): 23.293
N° 8	2.380			99.51	0.49	0 0	Clasificación SUCS y AASHTO
N° 10	2.000			99.51	0.49	0 0	Clasificación (SUCS): GF
N° 16	1.190			99.51	0.49	0 0	Clasificación (AASHTO): A-1-a (I)
N° 20	0.840			99.51	0.49		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 30	0.590			99.51	0.49		Descripción (SUCS):
N° 40	0.425			99.51	0.49		Grava pobremente gradada
N° 50	0.297			99.51	0.49		GRAVEDAD ESPECIFICA: 2.65
N° 60	0.250			99.51	0.49		MODULO DE FINEZA: 7.40
N° 80	0.177			99.51	0.49		SUPERFICIE ESPECIFICA: 1.27
N° 100	0.149			99.51	0.49		TAMAÑO MAXIMO: 1"
N° 200	0.074			99.51	0.49		TAMAÑO MAXIMO NOMINAL: 3M"
< N° 200	FUNDO	2.8	0.09	99.60	0.40		

CURVA GRANULOMETRICA

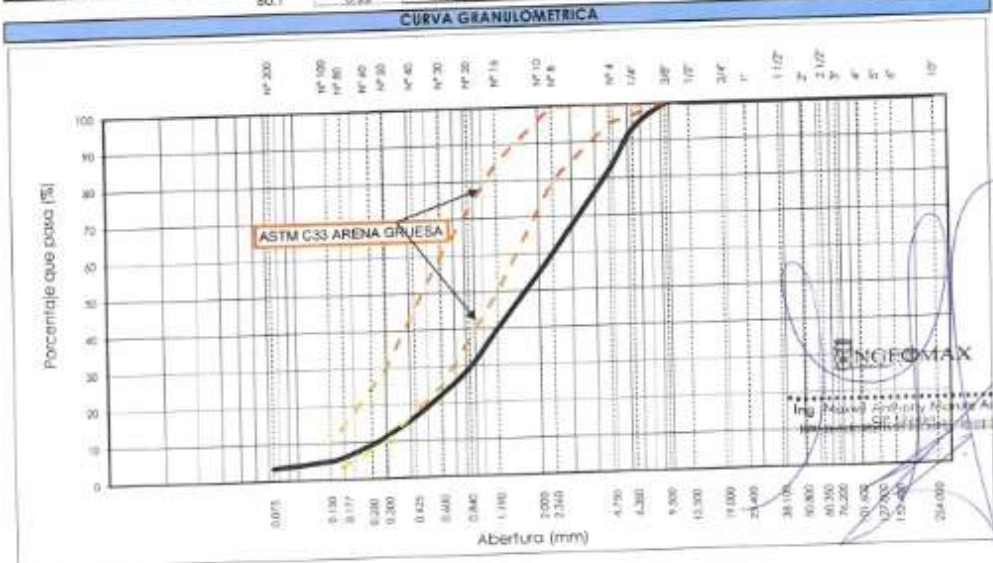


Observaciones:

.....

.....

INGEOMAX		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS (NTP 339.128. REV. 2019)			F. SG - 102		
		Revisión: 1			Fecha: 2023-04-29		
PROYECTO		"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALMO, AYACUCHO-2022"					
SOLICITANTE		BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA					
UBICACIÓN		AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO					
DATOS GENERALES							
PROCEDENCIA		CANTERA MUJURINA		TIPO DE MATERIAL: ARENA IARANDEADA			
MUESTRA		ARENA ZARANDEADA		COD. PROYECTO:			
ESTRATO		1-		COD. MUESTRA:			
PROFUND. (m)		1-		FECHA: Abr-22			
TAMÑO	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	FORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	FORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION ASTM C 33	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
19"	254.000						Masa inicial: 1867.8
6"	152.400						Masa fracción: 1807.7
5"	127.000						% Grava: 17.7
4"	101.600						% Arena: 79.0
3"	76.200						% Finos: 3.3
2 1/2"	63.500						Coefficientes de uniformidad y curvatura
2"	50.800						D10 (mm): 0.265
1 1/2"	38.100						D30 (mm): 0.660
1"	25.400						D40 (mm): 2.364
3/4"	19.050				100.00		Cu: 8.87
1/2"	12.700					180	Cc: 1.173
3/8"	9.525	4.1	0.22	0.22	99.78		D15 (mm): 0.309
1/4"	6.350	123.6	6.62	6.84	93.16		D50 (mm): 1.738
N° 4	4.760	203.5	10.90	17.73	82.27	95 100	D85 (mm): 5.159
N° 8	2.380	411.8	22.05	39.78	60.22	80 100	Clasificación SUCS y AASHTO
N° 10	2.000	99.5	5.33	45.11	54.89		Clasificación (SUCS): SW
N° 16	1.190	282.8	15.14	60.25	39.75	50 85	Clasificación (AASHTO): A-1-b (II)
N° 20	0.840	193.0	10.33	70.58	29.42	20 60	Descripción (AASHTO): BUENO
N° 30	0.590	133.3	7.14	77.72	22.28		Descripción (SUCS):
N° 40	0.426	108.4	5.80	83.52	16.48		Arena bien gradada con grava
N° 50	0.297	96.1	5.15	88.67	11.33	10 30	GRAVEDAD ESPECÍFICA: 2.68
N° 60	0.250	38.4	2.04	90.72	9.28		MODULO DE FINEZA: 3.75
N° 80	0.177	61.3	3.28	94.00	6.00		SUPERFICIE ESPECÍFICA: 38.4
N° 100	0.149	18.4	0.99	94.99	5.01	2 10	OBSERVACIONES:
N° 200	0.074	31.7	1.70	96.69	3.31		
< N° 200	FONDO	1.8	0.10	96.78	3.2		
		60.1	3.22	100.00			



Observaciones:

.....

.....

EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO
DISEÑO DE MEZCLAS DE AGREGADO GRUESO Y FINO
CENIZAS DE HOJA DE PALTO
CANTERA LA MODERNA (GRAVA CHANCADA)
BACH (ARENA ZARANDEADA)

Proyecto:

"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Ubicación:

AYACUCHO/ HUAMANGA / AYACUCHO

Fecha:

ABRIL DE 2022


Ing. Moisés Anthony Morale Arias
C.R. 1.2024
www.ingenieriaalmaximo.com

INFORME DE PREPARACION DE MEZCLAS DE CONCRETO EN OBRA

De los Agregados. -

Por su origen los agregados analizados, se clasifican en agregados de origen natural pero tratados (chancado y zarandeado). De acuerdo con su peso unitario, dado por su densidad, estos agregados se clasifican en agregados de peso normal, de acuerdo con su perfil las partículas de agregado grueso de las canteras analizadas se pueden considerar como agregados de perfil sub anguloso a anguloso.

Del análisis granulométrico del agregado grueso se ha determinado el Tamaño Máximo y el tamaño Máximo Nominal siendo estos de 1" y 3/4" respectivamente. En cuanto al Agregado Grueso de TMN de 3/4" cumple en su mayoría con el Huso Granulométrico 56+ (1"- 3/8").

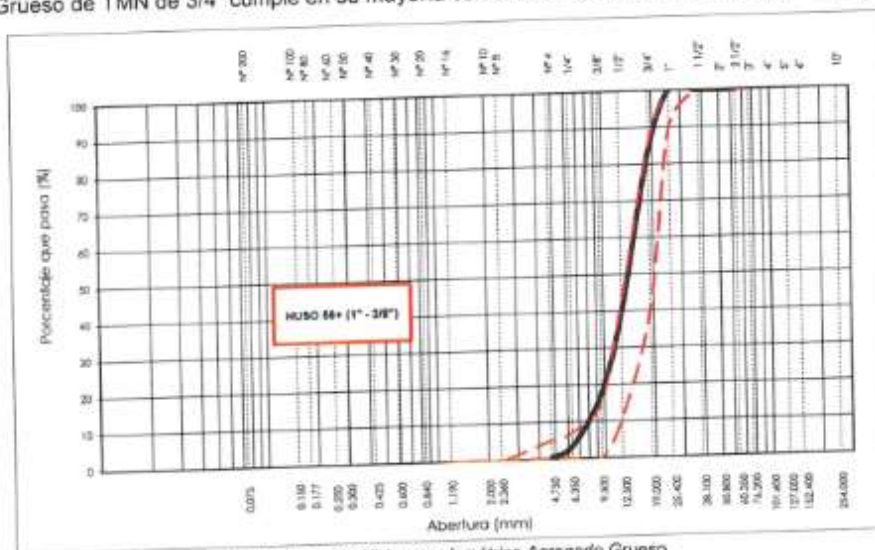


Ilustración 1. Análisis granulométrico Agregado Grueso.
Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis granulométrico del agregado fino (Arena) se puede observar que está dentro de la gradación de las arenas de nuestra Norma (límites extremos) según norma ASTM C 33, recomendado para elaborar concretos.

INGEOMAX
Ing. Maxwell Anthony Morúa Arias
C.R. 13244
Calle 13 de Agosto, No. 13244

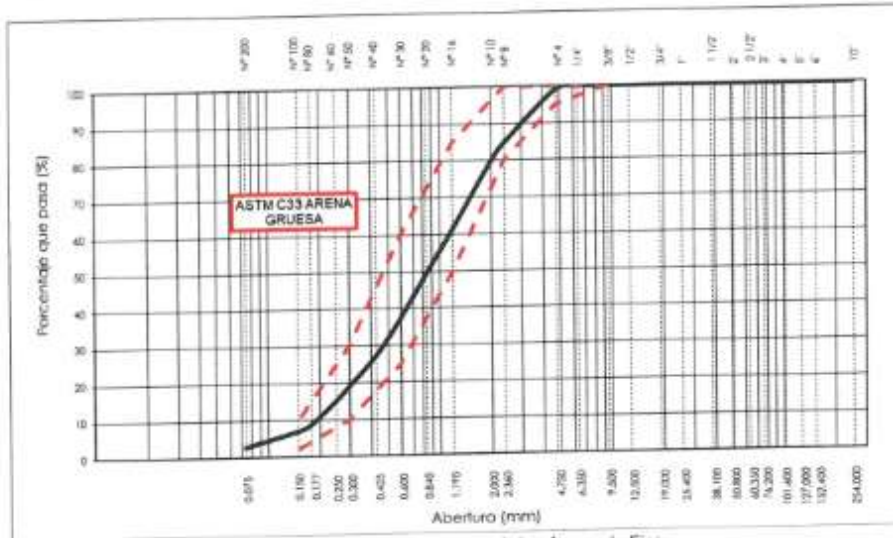


Ilustración 2. Análisis granulométrico Agregado Fino.
Fuente: Elaboración Propia.

Se ha determinado el Módulo de Fineza del agregado fino, con lo que se puede intuir una fineza promedio del material, siendo este valor de $MF = 2.92$, el cual se encuentra dentro del rango recomendado que es de 2.35 a 3.15 para elaborar concretos.

Los agregados gruesos presentan materiales pasantes por la malla N° 200 (limos y arcillas) en proporciones inferiores al 0.5% (0.3% en el agregado grueso) y los agregados finos presentan proporciones inferiores al 3% (2.7% en el agregado fino), se recomienda mantener la limpieza de los agregados durante toda la obra y se tendrán que mantener en los límites de finos máximos permitidos.

Algunos valores de los agregados se pueden resumir en la siguiente tabla:
Para los agregados gruesos AG (grava) y agregados finos AF (arena).

INGEOMAX
Ing. Maxwell Anthony Morale Arco
CIP 12734



Cuadro 1. Valores de las pruebas realizadas al agregado grueso y fino.

AGREGADO	Tamaño Máximo TM	Tamaño Máximo Nominal TMN	Modulo de Fineza	Superficie específica (cm ² /gr)	Porcentaje > N° 4(%)	Porcentaje N° 4 > (%) > N° 200	Porcentaje de Finos (%)
AGREGADO GRUESO	1"	3/4"	6.97	1.69	99.7	0.0	0.33
AGREGADO FINO	--	--	2.92	50.27	0.9	96.5	2.67
AGREGADO GLOBAL	1"	3/4"	4.5	--	40.4	57.9	1.73

AGREGADO	PUS5 (kg/m3)	PUC5 (kg/m3)	FEM Gs	% ABSORCION	% VACIOS PUS5	% VACIOS PUC5	SUC5
AGREGADO GRUESO	1476	1593	2.77	4.04	40.7	36.0	GP
AGREGADO FINO	1741	1817	2.75	2.47	32.4	29.4	SP
AGREGADO GLOBAL	HUSO 3/4"	Dosificación:	% AG=	40%	% AF=	60%	GP

Fuente: Elaboración Propia.

Los valores de contenido de humedad, absorción efectiva y humedad superficial dependen de las condiciones de almacenamiento, clima, de la época de año y otros factores que afectan la cantidad de agua presente en el agregado, estos valores deben ser calculados a ciertos intervalos de obra para hacer las correcciones respectivas del aporte de agua a la mezcla de concreto.

En el presente informe se han hecho los respectivos cálculos teniendo en cuenta la humedad del momento de muestreo.

Del cemento:

Según el encargado de la investigación se utilizará el cemento Andino Portland Estándar Tipo I, según lo requerido y propuesto por el solicitante.

De los aditivos y adiciones:

A criterio del responsable de la tesis se incorpora la utilización de la ceniza de HOJAS DE PALTO como una adición al concreto.

Del proporcionamiento del concreto:

La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberá permitir que: Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan que el concreto sea colocado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero de refuerzo bajo las condiciones de colocación a ser empleadas, sin segregación o exudación excesiva. Se logre resistencia y durabilidad a las condiciones especiales de exposición a que pueda estar sometido el concreto.

Se recomienda usar **consistencia plástica para el procedimiento**, medida con el cono de Abrams, teniendo en cuenta una adecuada compactación mecánica.

El diseño de mezcla calculado se presenta a continuación, las dosificaciones fueron corregidos por la humedad de los agregados al momento de la extracción de las muestras, pudiendo variar considerablemente la humedad en diferentes momentos de la ejecución de



la obra, lo que podría variar la Humedad superficial como la absorción efectiva, por lo que se deberá hacer las correcciones respectivas cuando los responsables lo crean conveniente, además se hizo las conversiones respectivas de peso a volumen teniendo en cuenta los errores que se cometen por esta transformación debido básicamente al cálculo del peso unitario.

Las proporciones del diseño de mezcla calculado y dosificados en volumen (p^3) son para concretos preparados con el AG de TMN de 3/4":

Cuadro 2. Dosificación en volumen (p^3) – consistencia plástica.

MEZCLA PLASTICA					
DOSIFICACION EN VOLUMEN PIE 3 REAJUSTE (C-AF-AGAGUA l/bls)					
f_c (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (l/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	2.0	18.9
Durabilidad	0.50	1.0	1.8	2.2	20.8
280	Resistencia	1.0	1.7	2.1	20.4
245	Resistencia	1.0	1.9	2.3	22.0
210	Resistencia	1.0	2.2	2.5	23.7
175	Resistencia	1.0	2.5	2.8	26.4
140	Resistencia	1.0	2.8	3.1	28.6

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3. Dosificación en volumen (p^3) – consistencia plástica.

MEZCLA PLASTICA					
RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO					
f_c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)
Durabilidad	0.45	455.6	888.5	910.3	202.9
Durabilidad	0.5	410.0	929.3	911.6	201.6
280	Resistencia	419.4	920.8	911.4	201.9
245	Resistencia	388.4	940.1	920.3	201.5
210	Resistencia	358.6	975.9	912.4	200.1
175	Resistencia	319.6	1011.8	912.5	199.0
140	Resistencia	294.1	1035.5	912.4	198.2

Fuente: Elaboración Propia.

INGEOMAX

Ing. Maximiliano Murote Ariza
CIP 12541

Para la preparación del concreto se recomienda primero echar el agua luego un 10% aproximadamente de agregado grueso, luego el cemento completando finalmente con los agregados, es aconsejable el uso de cuberas cuando el concreto sea preparado con trompo mezclador.

De los ensayos al concreto endurecido:

Las muestras para ensayos de resistencia en compresión de cada clase de concreto colocado cada día deberán ser tomadas:

- No menos de una muestra de ensayo por día.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 300 metros cuadrados de área superficial para pavimentos o losas.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad de uniformidad del concreto colocado en obra o para que sirvan como base para decidir sobre la aceptación de este, se desmoldan al cabo de $20\text{ h} \pm 4\text{ h}$ después de moldeados.

Inmediatamente después las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, no debiendo estar en ningún momento expuestas al goteo y a la acción del agua en movimiento.

Las probetas hechas con el fin de determinar las condiciones de protección y curado del concreto, o de cuando una estructura puede ser puesta en servicio, se almacenan tan cerca como sea posible del lugar o punto de donde se extrajo la muestra y deben recibir la misma protección contra las acciones climáticas y el mismo curado en toda su superficie que los recibidos por la estructura que representan.

Las probetas hechas para determinar cuándo una estructura puede ser puesta en servicio, se desmoldan al tiempo de la remoción de los encofrados, siguiéndose lo indicado en la Norma NTP 339.044.



INGEOMAX
Ing. Maxmil Anthony Morales Arias
C.P. 129484
EMPRESA DE SECCION OFICINA DE INGENIERIA



INGEOMAX
S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYOS DE
LABORATORIO**

INGEOMAX

Ing. Marco Anthony Murillo Ariza
CIP 132434



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO EN AGREGADO GRUESO (MTC E 204 - 2016)

F - SG - 102

Revisión: 1
Fecha: 2022-04-21

PROYECTO: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

SOLICITANTE: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
UBICACION: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO

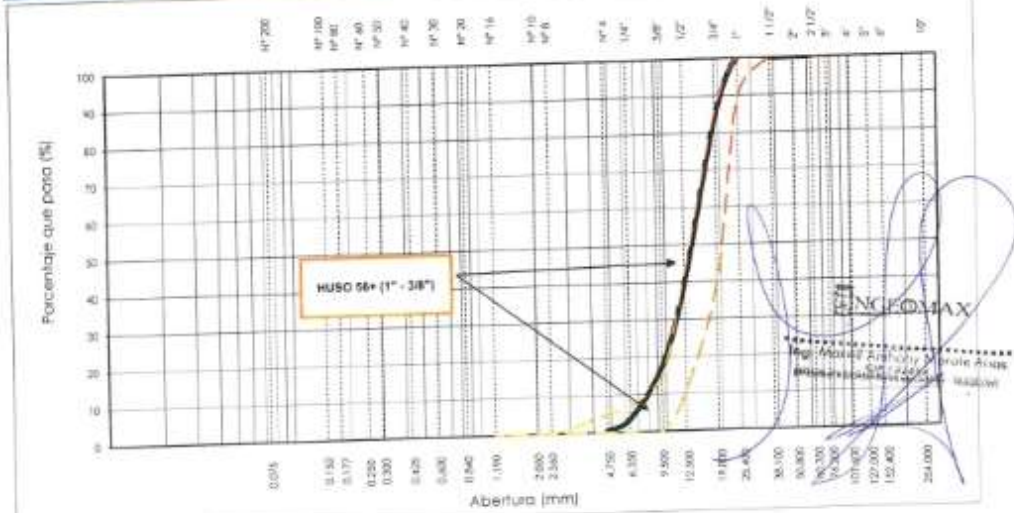
I. DATOS GENERALES

PROCEDENCIA: CANTERA LA MODERNA
MUESTRA: GRAVA CHANCADA
ESTRATO: 1°
PROFUND. (m): 1°


TIPO DE MATERIAL: GRAVA CHANCADA
COD. PROYECTO: -
COD. MUESTRA: -
FECHA: Abr-22

TAMIZ	AASHO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION N°20 8x (1" - 3/8")	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Masa Inicial: 2463.1
6"	152.400						Masa fracción: 2656.8
5"	127.000						% Grava: 99.7
4"	101.600						% Arena: 0.0
3"	76.200						% Finos: 0.3
1 1/2"	63.500						Coefficientes de uniformidad y curvatura
2"	50.800						D10 (mm): 7.844
1 1/2"	38.100				100.00	96 100	D30 (mm): 11.355
1"	25.400					46 85	D60 (mm): 15.662
3/4"	19.050	431.2	16.19	16.19	83.81	10 40	Cu: 1.997
1/2"	12.700	1188.2	44.62	60.81	39.19	0 15	Cc: 1.050
3/8"	9.500	582.4	21.87	82.68	17.32		D15 (mm): 8.975
1/4"	6.350	371.0	13.93	96.61	3.39		D50 (mm): 14.258
N° 4	4.750	81.5	3.06	99.67	0.33	0 5	D85 (mm): 19.517
N° 8	2.380			99.67	0.33		Clasificación SUCS y AASHO
N° 10	2.000			99.67	0.33		Clasificación (SUCS): GP
N° 16	1.190			99.67	0.33		Clasificación (AASHO): A-1-a (2)
N° 20	0.840			99.67	0.33		Descripción (AASHO): BUENO
N° 30	0.590			99.67	0.33		Descripción (SUCS):
N° 40	0.420			99.67	0.33		Grava pobremente graduada
N° 50	0.297			99.67	0.33		PESO ESPECÍFICA NOMINAL: 2.77
N° 60	0.250			99.67	0.33		MODULO DE FINEZA: 6.97
N° 80	0.177			99.67	0.33		SUPERFICIE ESPECÍFICA: 1.69
N° 100	0.149			99.67	0.33		TAMAÑO MÁXIMO: 1"
N° 200	0.074			99.67	0.33		TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL: 3/4"
< N° 200	FONDO	4.5	0.17	99.84	0.16		

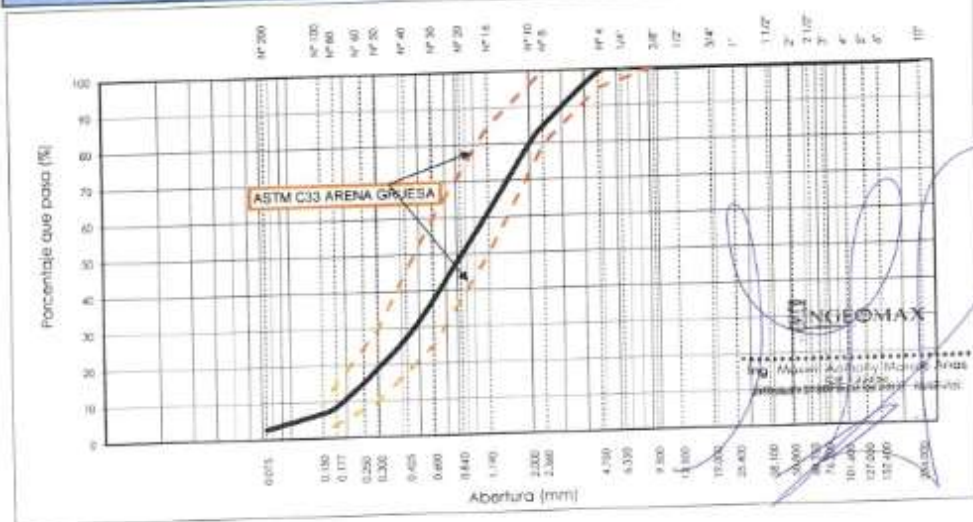
CURVA GRANULOMÉTRICA




Observaciones:

		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS (NTP 339.128, REV. 2019)		F - SG - 102			
				Revisión:	1		
				Fecha:	2022-04-21		
PROYECTO	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"						
SOLICITANTE	BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA						
UBICACIÓN	AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO						
DATOS GENERALES			TIPO DE MATERIAL: ARENA ZARANDEADA				
PROCEDENCIA	CANTERA LA MODERNA		COD. PROYECTO: -				
MUESTRA	ARENA ZARANDEADA		COD. MUESTRA: -				
ESTRATO	-		FECHA: Abr-22				
PROFUND. (m)	-						
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION ASTM C 33	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Masa inicial: 2043.5
4"	152.400						Masa fracción: 2009.6
5"	127.000						% Grava: 0.9
4"	101.600						% Arena: 96.5
3"	76.200						% Finos: 2.7
2 1/2"	63.500						Coefficientes de uniformidad y curvatura
2"	50.800						D10 (mm): 0.193
1 1/2"	38.100						D30 (mm): 0.473
1"	25.400						D60 (mm): 1.154
3/4"	19.050						Cu: 5.94
1/2"	12.700					100	Cc: 1.003
3/8"	9.525						D15 (mm): 0.249
1/4"	6.350				100.00		D50 (mm): 0.860
N° 4	4.760	18.0	0.87	0.87	99.13	95 100	D85 (mm): 2.428
N° 8	2.380	297.5	14.42	15.29	84.71	80 100	Clasificación SUCS y AASHTO
N° 10	2.005	101.8	4.93	20.22	79.78		Clasificación (SUCS): SP
N° 16	1.190	382.8	18.55	38.77	61.23	80 85	Clasificación (AASHTO): A-1-b (0)
N° 20	0.840	245.6	11.90	50.68	49.32		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 30	0.590	251.7	12.20	62.87	37.13	25 80	Descripción (SUCS):
N° 40	0.426	206.5	10.01	72.89	27.12		Arena pobremente graduada
N° 50	0.297	168.8	8.19	81.06	18.94	10 30	
N° 60	0.250	79.9	3.87	84.93	15.07		PESO ESPECÍFICO NOMINAL: 2.75
N° 80	0.177	135.0	6.54	91.48	8.52		MODULO DE FINEZA: 2.50
N° 100	0.149	34.9	1.69	93.17	6.83	2 10	SUPERFICIE ESPECIFICA: 50.3
N° 200	0.074	85.7	4.16	97.33	2.67		OBSERVACIONES:
< N° 200	FONDO	1.2	0.06	97.39	2.6		

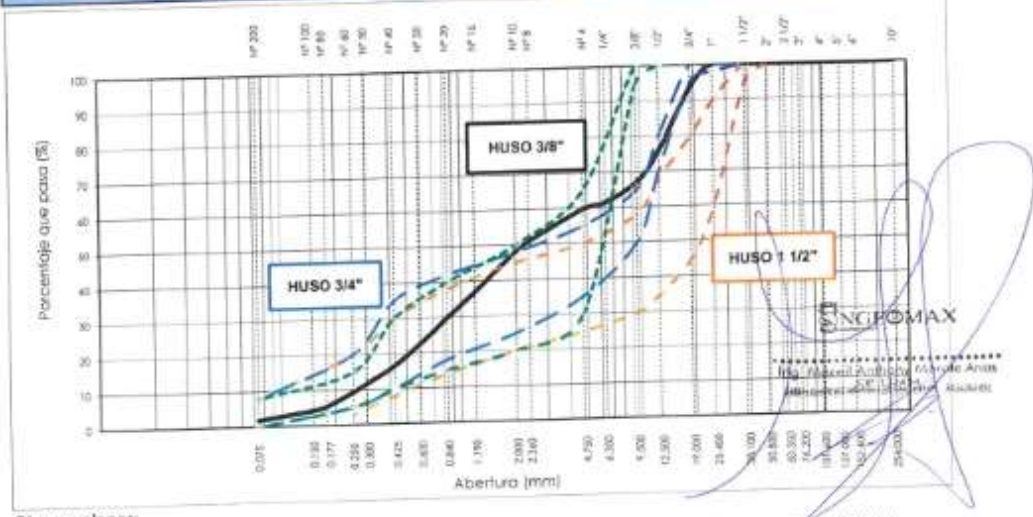
CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS (NTP 339.128, REV. 2019)		F - SG - 102			
		Revisión:	1		Fecha:	2022-04-21	
PROYECTO	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"						
SOLICITANTE	: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA						
UBICACIÓN	: AYACUCHO - HUAMANGA - AYACUCHO						
I. DATOS GENERALES			TIPO DE MATERIAL: GRAVA CHANCADA Y ARENA ZARANDEA				
PROCEDENCIA	: CANTERA LA MODERNA		COD. PROYECTO: -				
MUESTRA	: GRAVA CHANCADA Y ARENA ZARANDEA		COD. MUESTRA: -				
ESTRATO	: -		FECHA: Abr-22				
PROFUND. (m)	: -						
TAMIZ	AASHTO 1-27 (mm)	% PASA (AG)	% PASA (AF)	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION ASTM C 33	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
10"	254,000						Masa inicial: 1362.6
6"	152,400						Masa fracción: 318.4
6"	127,000						% Grava: 40.4
4"	101,600						% Arena: 57.9
3"	76,200						% Finos: 1.7
2 1/2"	63,500						Coefficientes de uniformidad y curvatura
2"	50,800						D10 (mm): 0.247
1 1/2"	38,100				100.00		D30 (mm): 0.453
1"	25,400						D60 (mm): 5.116
3/4"	19,050	83.81	100.00	6.5	93.52		Cu: 19.179
1/2"	12,700	39.19	100.00	24.3	75.88		Cc: 0.534
3/8"	9,525	17.32	100.00	33.1	66.93		D15 (mm): 0.385
1/4"	6,350	3.39	100.00	38.6	61.36		D50 (mm): 2.257
Nº 4	4,750	0.33	99.13	40.4	59.61		D85 (mm): 14.017
Nº 8	2,380	0.33	84.71	49.0	50.98		Clasificación SUCS y AASHTO
Nº 10	2,000	0.33	79.78	52.0	48.00		Clasificación (SUCS): SP
Nº 16	1,190	0.33	61.23	63.1	36.87		Clasificación (AASHTO): A-1-a (1)
Nº 20	0,840	0.33	49.32	70.3	29.73		Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 30	0,590	0.33	37.13	77.6	22.41		Descripción (SUCS):
Nº 40	0,426	0.33	27.12	83.6	16.40		Arena politermente graduada con grava:
Nº 60	0,250	0.33	15.07	88.5	11.50		TAMAÑO MÁXIMO: 1"
Nº 80	0,177	0.33	8.52	94.8	5.25		TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL: 3/4"
Nº 100	0,149	0.33	6.83	95.8	4.23		MODULO DE FINEZA: 4.94
Nº 200	0,074	0.33	2.67	98.3	1.73		Agregado Grueso: 40.00%
< Nº 200	FONDO						Agregado Fino: 60.00%

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:



NGEOMAX
S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALIDAD EN SUELOS, FUNDACIONES Y
PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 - 2016)

Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
Cantera : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
Material : GRAVA CHANCADA Y ARENA ZARANDEADA Distrito : AYACUCHO
Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)

N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
A. Peso Molde (gr)	2,251.0	2,251.0	2,251.0
B. Peso Agregado + Molde (gr)	7,912.0	7,948.0	7,918.0
C. Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,661.0	5,697.0	5,667.0
D. Volumen del Molde (cm ³)	3,259.0	3,259.0	3,259.0
E. Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,737	1,748	1,739
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,741		

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO

N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
A. Peso Molde (gr)	2,251.0	2,251.0	2,251.0
B. Peso Agregado + Molde (gr)	8,175.0	8,161.0	8,180.0
C. Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,924.0	5,910.0	5,929.0
D. Volumen del Molde (cm ³)	3,259.0	3,259.0	3,259.0
E. Peso Unitario Compactado Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,818	1,813	1,819
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	1,817		

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)

N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
A. Peso Molde (gr)	2,251.0	2,251.0	2,251.0
B. Peso Agregado + Molde (gr)	7,063.0	7,068.0	7,054.0
C. Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4,812.0	4,817.0	4,803.0
D. Volumen del Molde (cm ³)	3,259.0	3,259.0	3,259.0
E. Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,477	1,478	1,474
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,476		

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO

N° DE ENSAYO	Ensayo N° 01	Ensayo N° 02	Ensayo N° 03
A. Peso Molde (gr)	2,251.0	2,251.0	2,251.0
B. Peso Agregado + Molde (gr)	7,426.0	7,425.0	7,472.0
C. Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,175.0	5,174.0	5,221.0
D. Volumen del Molde (cm ³)	3,259.0	3,259.0	3,259.0
E. Peso Unitario Compactado Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,588	1,588	1,602
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	1,593		

NGEOMAX

Ing. Maximiliano Morales Aguirre
RUBEN GARCIA 012248

**NGEOMAX****INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO**
ESPECIALISTAS EN OBRAS, DISEÑO Y PROYECTOS**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS**Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2.
ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
Cantera : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
Material : GRAVA CHANCADA Y ARENA ZARANDEADA Distrito : AYACUCHO
Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO**AGREGADO GRUESO (MTC E 206 - 2016, NTP 400.021)**

OBJETIVO: Obtención de los Pesos Específicos aparente y nominal, así como la absorción después de 24 horas de sumergidos en agua.

DEFINICIONES: En un sólido permeable, si se incluye en su volumen la parte de vacíos accesibles al agua en las condiciones que se establezcan, se define el volumen denominado aparente, si se excluye este volumen de vacíos al volumen resultante, se le denomina nominal.

IDENTIFICACIÓN		ENSAYO N° 01 AG	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	PROMEDIO
A	Peso en el aire de la muestra seca (gr)	1.332.66	1.327.01		
B	Peso en el aire de la muestra SSS (gr)	1.384.06	1.383.07		
C	Peso sumergido en agua de la muestra SSS (gr)	850.00	849.00		
	Peso Especifico Aparente = A/(B-C)	2.50	2.48		2.49
	Peso Especifico Aparente SSS = B/(B-C)	2.59	2.59		2.59
	Peso Especifico Nominal = A/(A-C)	2.76	2.78		2.77
	% de Absorción = [(B - A)/A] x 100	3.86	4.22		4.04

AGREGADO FINO (MTC E 205 - 2016)

IDENTIFICACIÓN		ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	PROMEDIO
A	Peso al aire de la muestra seca (gr)	255.04	249.07		
B	Peso del Picnometro alorado lleno de agua (gr)	656.04	650.01		
C	Peso del Picnometro con la muestra y agua (gr)	818.38	808.46		
D	Peso de la muestra en SSS (gr)	261.38	255.18		
	Peso Especifico Aparente = A/(B-C+S)	2.58	2.57		2.58
	Peso Especifico Aparente SSS = S/(B-C+S)	2.64	2.64		2.64
	Peso Especifico Nominal = A/(A-C+B)	2.75	2.75		2.75
	% de Absorción = [(S - A)/A] x 100	2.49	2.45		2.47

Porcentaje Retenido en la Malla N°4 (%)	55.10
Porcentaje que pasa la Malla N°4 (%)	44.90
Gravedad especifica de los sólidos	2.76

NGEOMAXIng. Maxwell Anthony Murillo Anas
Ingeniero Civil



INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

Proyecto : 'EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022'

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
 Cantera : LA MODERNA
 Material : GRAVA CHANCADA Y ARENA ZARANDEADA
 Fecha : ABRIL DE 2022

Region : AYACUCHO
 Provincia : HUAMANGA
 Distrito : AYACUCHO
 Lugar : AYACUCHO

PORCENTAJE DE VACIOS			
IDENTIFICACIÓN	Agregado Grueso	Agregado Fino	
A	Peso Unitario Suelto Seco (gr/cm ³)	1,476	1,741
B	Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm ³)	1,593	1,817
C	Gravedad Especifica de Masa	2,49	2,35
D	Peso de los Solidos (gr)	2,490	2,575
Porcentaje de Vacios (%) Agregado suelto		40,7	32,4
Porcentaje de Vacios (%) Agregado varilado		36,0	29,4

CONTENIDO DE HUMEDAD, ABSORCION EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL

IDENTIFICACIÓN		Agregado Grueso	
A	Peso Humedo de la muestra (gr)	236,86	232,24
B	Peso Seco de la muestra (gr)	234,46	229,44
C	Peso del agua en la muestra (gr)	2,40	2,80
D	% de absorcion		4,04
Contenido de Humedad (%)		1,0	1,2
Contenido de Humedad (%)			1,1
Absorcion Efectiva (%)			2,92
Humedad Superficial (%)			-
IDENTIFICACIÓN		Agregado Fino	
A	Peso Humedo de la muestra (gr)	177,75	175,47
B	Peso Seco de la muestra (gr)	169,25	164,47
C	Peso del agua en la muestra (gr)	8,50	11,00
D	% de absorcion		2,47
Contenido de Humedad (%)		5,0	6,7
Contenido de Humedad (%)			5,9
Absorcion Efectiva (%)			-
Humedad Superficial (%)			3,39

Nota: El agregado fue muestreado al llegar a laboratorio, cuya humedad en ese momento es la que se determina.

INGEOMAX
 Ing. Maxwell Anthony Barboza Janampa
 INGENIERO GEOTECNICO



INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**CALCULOS Y
DISEÑOS**

INGEOMAX

Ing. Maximiliano Morales Arias
C.P. 12764
INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
 Canteira : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
 Material : ARENA Y GRAVA CHANCADA Distrito : AYACUCHO
 Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

ITEM:		2. PERSONAL	
1. MUESTRA		OPERADOR:	G.J.G.F.
CANTERA	LA MODERNA	REVISOR:	M.M.A
MATERIAL	ARENA Y GRAVA CHANCADA		

3. DATOS DE LOS AGREGADOS		
CARACTERÍSTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	LA MODERNA	LA MODERNA
MATERIAL	GRAVA CHANCADA	ARENA
PERFIL	ANGULAR	SUB ANGULOSO
PUSG (kg/m ³) =	1476	1741
PUCS (kg/m ³) =	1593	1817
PESO ESPECIFICO APARENTE SSS =	2.59	2.64
PESO ESPECIFICO NOMINAL =	2.77	2.75
ABSORCION (%) =	4.04	2.47
HUMEDAD (%) =	1.12	5.86
MODULO DE FINEZA =	6.97	2.92
TAMANO MAXIMO =	1	--
TAMANO MAXIMO NOMINAL =	3/4	--
PUSH (kg/m ³) =	1493	1843

4. DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	***
TIPO	ANDINO TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.15

5. RESISTENCIA PROMEDIO Fcr			
RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm ²) =	280	Fcr =	364 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm ²) =	245	Fcr =	329 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm ²) =	210	Fcr =	294 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm ²) =	175	Fcr =	245 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO Fc (kg/cm ²) =	140	Fcr =	210 kg/cm ²

6. ASENTAMIENTO		
MEZCLA BECA	0"- 2"	CONSISTENCIA DE DISEÑO = 3"- 4" MEZCLA PLASTICA
MEZCLA PLASTICA	3"- 4"	
MEZCLA FLUIDA	> 5"	

7. CONTENIDO DE AIRE			
TAMANO MAXIMO NOMINAL =	3/4	AIRE ATRAPADO	2.0 %

8. VOLUMEN UNITARIO DE AGUA		
TAMANO MAXIMO NOMINAL =	3/4	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA = 205 l/m ³
CONSISTENCIA DE DISEÑO =	3"- 4"	

9. RELACION AGUA/CEMENTO W/C Y FACTOR CEMENTO					
Fc (kg/cm ²)	Fcr (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg/m ³)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO (m ³)
		0.45	455.6	10.7	0.1446
		0.50	410.0	9.6	0.1302
280	364	0.49	419.4	9.9	0.1331
245	329	0.53	388.4	9.1	0.1233
210	294	0.57	358.6	8.4	0.1138
175	245	0.64	319.6	7.5	0.1019
140	210	0.70	294.1	6.9	0.0934



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y CONSTRUCCIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA)

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210 KGCM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
 Material : ARENA Y GRAVA CHANCADA Distrito : AYACUCHO
 Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

ITEM:

10. SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS

w/c o Fc (kg/cm ²)	METODO A.C.I			MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)
0.45	0.630	0.350	0.281	0.374	0.257	0.252	0.376
0.50	0.645	0.350	0.295	0.369	0.276	0.258	0.387
280	0.642	0.350	0.292	0.370	0.273	0.257	0.385
245	0.652	0.350	0.302	0.376	0.276	0.261	0.391
210	0.661	0.350	0.311	0.364	0.296	0.264	0.397
175	0.674	0.350	0.324	0.359	0.315	0.269	0.404
140	0.682	0.350	0.332	0.355	0.326	0.273	0.409

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO = 0.61
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO = 2.92
 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO = 3/4

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS m

Durabilidad / Fc (kg/cm ²)	FACTOR CEMENTO (litros/m ³)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.7	5.32	40.7	59.3
w/c=0.50	9.6	5.24	42.7	57.3
280	9.9	5.25	42.3	57.7
245	9.1	5.20	43.7	56.3
210	8.4	5.15	45.0	55.0
175	7.5	5.08	46.7	53.3
140	6.9	5.03	47.9	52.1

METODO DEL AGREGADO GLOBAL

% del Agregado Grueso 40.00 %
 % del Agregado fino 60.00 %

11 RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

Fc (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m ³)
Durabilidad 0.45		455.6	771.8	968.2	205.0	2400.6
Durabilidad 0.50		410.0	811.6	968.2	205.0	2394.8
280		419.4	803.4	968.2	205.0	2396.0
245		388.4	830.4	968.2	205.0	2392.0
210		368.6	856.5	968.2	205.0	2388.2
175		319.6	890.5	968.2	205.0	2383.3
140		294.1	912.8	968.2	205.0	2380.1

INGEOMAX

Ing. Manuel Antonio Morales Ariza
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION



INGEOMAX S.A. INGENIERIA Y SERVICIOS EN EL SECTOR DE
CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO Y
ACEROS REFORZADOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
 Material : ARENA Y GRAVA CHANCADA Distrito : AYACUCHO
 Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

12. RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	706.2	1034.3	205.0	2401.0
Durabilidad	0.50	410.0	758.0	1022.1	205.0	2395.1
Durabilidad		419.4	747.2	1024.8	205.0	2396.4
280	Resistencia	388.4	758.7	1040.5	205.0	2392.5
245	Resistencia	358.6	818.5	1006.4	205.0	2388.5
210	Resistencia	319.6	865.7	963.1	205.0	2383.5
175	Resistencia	294.1	897.2	963.8	205.0	2380.2
140	Resistencia					

13. RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	1040.1	698.1	205.0	2398.7
Durabilidad	0.50	410.0	1063.9	714.1	205.0	2393.1
Durabilidad		419.4	1059.0	710.8	205.0	2394.2
280	Resistencia	388.4	1075.2	721.7	205.0	2390.4
245	Resistencia	358.6	1090.9	732.2	205.0	2386.7
210	Resistencia	319.6	1111.3	745.9	205.0	2381.8
175	Resistencia	294.1	1124.6	754.9	205.0	2378.6
140	Resistencia					

14. RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	817.0	979.1	207.1	2459.7
Durabilidad	0.50	410.0	859.1	979.1	206.8	2453.9
Durabilidad		419.4	850.4	979.1	206.1	2454.9
280	Resistencia	388.4	879.1	979.1	205.1	2451.7
245	Resistencia	358.6	906.6	979.1	204.3	2448.5
210	Resistencia	319.6	942.6	979.1	203.1	2444.4
175	Resistencia	294.1	966.2	979.1	202.4	2441.7
140	Resistencia					

15. RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	747.5	1045.9	211.3	2460.2
Durabilidad	0.50	410.0	822.4	1033.6	209.2	2455.2
Durabilidad		419.4	791.0	1036.2	209.6	2456.2
280	Resistencia	388.4	803.1	1052.1	209.7	2453.3
245	Resistencia	358.6	866.4	1017.7	206.7	2449.4
210	Resistencia	319.6	918.4	1004.3	204.7	2445.0
175	Resistencia	294.1	949.8	994.9	203.3	2442.1
140	Resistencia					



Ing. Rusvelt Antony Barboza Janampa
 Ingeomax S.A. - Huamanga - Ayacucho

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
 Cárdena : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
 Material : ARENA Y GRAVA CHANCADA Distrito : AYACUCHO
 Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

16. RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
Durabilidad	0.45	455.6	1101.0	705.9	190.2	2452.6
Durabilidad	0.50	410.0	1126.2	722.1	185.8	2448.2
280	Resistencia	419.4	1121.0	718.8	189.9	2448.1
245	Resistencia	386.4	1138.2	729.8	189.7	2448.1
210	Resistencia	358.6	1154.7	740.4	189.4	2443.2
175	Resistencia	319.6	1176.3	754.3	189.1	2439.4
140	Resistencia	294.1	1190.5	763.3	189.0	2436.9

17. RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
Durabilidad	0.45	455.6	839.4	900.3	205.0	2400.1
Durabilidad	0.50	410.0	877.9	901.5	205.0	2394.3
280	Resistencia	419.4	869.9	901.3	205.0	2391.6
245	Resistencia	386.4	889.1	910.1	205.0	2391.6
210	Resistencia	358.6	901.5	902.3	205.0	2387.8
175	Resistencia	319.6	915.8	902.4	205.0	2382.9
140	Resistencia	294.1	929.2	902.3	205.0	2379.6

18. DOSIFICACION EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lit)

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)
Durabilidad	0.45	1.00	1.84	1.98	0.45
Durabilidad	0.50	1.00	2.14	2.20	0.50
280	Resistencia	1.00	2.07	2.15	0.49
245	Resistencia	1.00	2.29	2.34	0.53
210	Resistencia	1.00	2.57	2.52	0.57
175	Resistencia	1.00	2.99	2.82	0.64
140	Resistencia	1.00	3.33	3.07	0.70

19. RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO

Fc (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lit)	TOTAL (kg/m3)
Durabilidad	0.45	455.6	868.5	910.3	202.9	2467.2
Durabilidad	0.50	410.0	929.3	911.6	201.6	2452.4
280	Resistencia	419.4	920.8	911.4	201.9	2453.4
245	Resistencia	386.4	940.1	920.3	201.5	2450.4
210	Resistencia	358.6	975.9	912.4	200.1	2447.0
175	Resistencia	319.6	1011.8	912.5	199.0	2442.9
140	Resistencia	294.1	1035.5	912.4	198.2	2440.2





INGENIERIA, CONSULTORIA Y SERVICIOS
 RESPONSABILIDAD SOCIAL, AMBIENTAL Y
 SUSTENTABILIDAD

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLÁSTICA)

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA Region : AYACUCHO
 Canters : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
 Material : ARENA Y GRAVA CHANCADA Distrito : AYACUCHO
 Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

ITEM:

20. DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (C:AF:AG:AGUA lb/bis)

Fc (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lb/bis)
Durabilidad	0.45	1.00	1.95	2.00	18.9
Durabilidad	0.50	1.00	2.27	2.22	20.3
280	Resistencia	1.00	2.20	2.17	20.5
245	Resistencia	1.00	2.42	2.37	22.0
210	Resistencia	1.00	2.72	2.54	23.7
175	Resistencia	1.00	3.17	2.85	26.5
140	Resistencia	1.00	3.52	3.10	29.6

21. DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M³ DE CONCRETO

Fc (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (bs)	AGREGADO FINO (m ³)	AGREGADO GRUESO (m ³)	AGUA de Diseño (ft)	AGUA Efectiva (ft)
Durabilidad	0.45	10.7	0.48	0.61	205.0	202.9
Durabilidad	0.50	9.6	0.50	0.61	205.0	201.6
280	Resistencia	9.9	0.50	0.61	205.0	201.9
245	Resistencia	9.1	0.51	0.62	205.0	201.5
210	Resistencia	8.4	0.53	0.61	205.0	200.1
175	Resistencia	7.5	0.55	0.61	205.0	199.0
140	Resistencia	6.9	0.56	0.61	205.0	198.2

22. DOSIFICACION EN VOLUMEN PIE 3 (C:AF:AG:AGUA lb/bis)

Fc (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lb/bis)
Durabilidad	0.45	1.0	1.59	2.01	18.9
Durabilidad	0.50	1.0	1.85	2.24	20.9
280	Resistencia	1.0	1.79	2.16	20.5
245	Resistencia	1.0	1.97	2.38	22.0
210	Resistencia	1.0	2.22	2.56	23.7
175	Resistencia	1.0	2.58	2.87	26.5
140	Resistencia	1.0	2.87	3.12	28.6

23. DOSIFICACION EN VOLUMEN PIE 3 REAJUSTADO (C:AF:AG:AGUA lb/bis)

Fc (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lb/bis)
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	2.0	18.9
Durabilidad	0.50	1.0	1.8	2.2	20.8
280	Resistencia	1.0	1.7	2.1	20.4
245	Resistencia	1.0	1.9	2.3	22.0
210	Resistencia	1.0	2.2	2.5	23.7
175	Resistencia	1.0	2.5	2.8	26.4
140	Resistencia	1.0	2.8	3.1	28.6

INGENIERIA Y CONSULTORIA

Ing. Rusvelt Antony Barboza Janampa
 Responsable del Proyecto



INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**PANEL
FOTOGRAFICO**

INGEOMAX

.....
Ing. Maxwli Anthony Morales Anad
C.R. 122458
P.O. BOX 122458 QUITO, ECUADOR



INGEOMAX
S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**VISTAS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS AL MATERIAL EN
LABORATORIO**



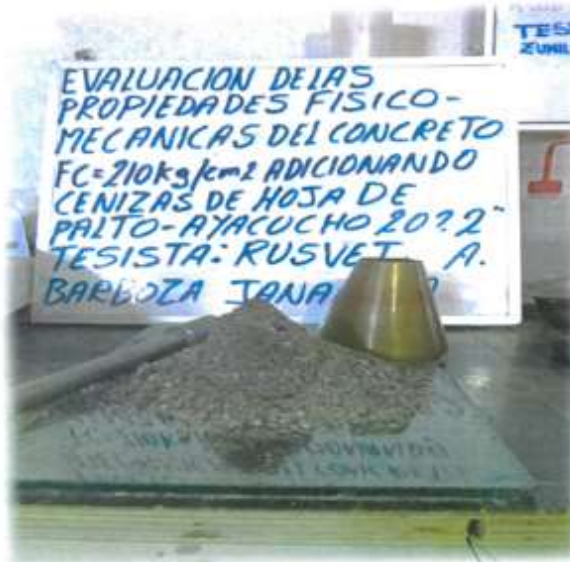
INGEOMAX

Ing. Maxwell Anthony Morales Arias
CIP 135464
REGISTRADO EN LA OFICINA GENERAL DE REGISTRO



INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

VISTAS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS AL MATERIAL EN LABORATORIO



INGEOMAX
Ing. Maxwell Anthony Morales Azaña
CIP 132624
Ingeniero en Geotecnia y Pavimentos



INGEOMAX S.A.S.
INGENIERIA EN CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE
CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto: : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAF Region : AYACUCHO
Cartera : LA MODERNA Provincia : HUAMANGA
Material : CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJA DE PALTO Distrito : AYACUCHO
Fecha : ABRIL DE 2022 Lugar : AYACUCHO

ITEM:

1. MUESTRA		2. PERSONAL	
CANTERA	LA MODERNA	OPERADOR:	G.Y.G.
MATERIAL	CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PALTO	REVISOR:	M.M.A

PARAMETROS DE LA MEZCLA DE PRUEBA

TANDA N°:	1	RESISTENCIA	210
TEMPERATURA	30.3°C	ASENTAMIENTO	4"
DENSIDAD 01	10045 / MOLDE 2	FECHA	23/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	11.2 a.m.
CON. DE AIRE	2.30%	T° AMBIENTE	78.3°F
TANDA N°:	2	RESISTENCIA	210
TEMPERATURA	20.1°C	ASENTAMIENTO	4"
DENSIDAD 01	9114 / MOLDE 2	FECHA	25/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	4:04 p. m.
CON. DE AIRE	2.30%	T° AMBIENTE	70.9°F
TANDA N°:	3	RESISTENCIA	210
TEMPERATURA	19.6	ASENTAMIENTO	3"
DENSIDAD 01	9947 / MOLDE 2	FECHA	25/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	5.17 p.m.
CON. DE AIRE	1.70%	T° AMBIENTE	78.3°F
TANDA N°:	4	RESISTENCIA	210
TEMPERATURA	24.1°C	ASENTAMIENTO	3.3"
DENSIDAD 01	9826 / MOLDE 2	FECHA	26/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	11.23.58 p.m.
CON. DE AIRE	1.60%	T° AMBIENTE	81.7°F
TANDA N°:	5	RESISTENCIA	210
TEMPERATURA	22.17°C	ASENTAMIENTO	2.4"
DENSIDAD 01	9749 / MOLDE 2	FECHA	26/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	5:01 p.m.
CON. DE AIRE	2.30%	T° AMBIENTE	78.5°F

OBSERVACIONES

INGEOMAX

Ing. Maximiliano Morote Arias
Ingeniero Civil en Construcción



INGEOMAX


S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYO DE
RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN SIMPLE**

INGEOMAX

.....
Ing. Maxvil Anthony Morale Arias
C.P. 13246
.....
INGENIERIA EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 INGEOMAX <small>INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD</small> <small>INSTRUMENTACIÓN DE SISTEMAS, MATERIALES Y AUTOMATIZACIÓN</small>	CONTROL DE CALIDAD		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO		IGM-SGC-LAB-0200F10
	NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016		Revisión: 0 Fecha: 05/02/2021

Proyecto: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA

Región: AYACUCHO

Código: PC-0012-2022

Provincia: HUAMANGA

Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO

Distrito: JESUS NAZARENO

Fecha: MAYO DE 2022

Lugar: JESUS NAZARENO

N° Probeta	Estructura	Fecha			Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm ³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura	Edad											
001	PATRON 0% C.P. M-1	23-Abr	30-Abr	07 días	14.81	172.24	29.99	12466.0	2.41	465.1	47,360.33	375.00	210	131	120.6
002	PATRON 0% C.P. M-2	23-Abr	30-Abr	07 días	15.03	177.45	29.96	12555.0	2.36	401.6	40,876.69	230.40	210	110	
003	PATRON 0% C.P. M-3	23-Abr	30-Abr	07 días	15.05	177.93	30.20	12604.0	2.35	444.9	45,301.08	254.60	210	121	
004	PATRON 0% C.P. M-4	23-Abr	07-May	14 días	14.93	175.10	30.05	12592.0	2.39	629.9	64,171.11	366.50	210	175	162.1
005	PATRON 0% C.P. M-5	23-Abr	07-May	14 días	14.83	172.73	30.12	12964.0	2.47	570.4	58,103.69	336.40	210	160	
006	PATRON 0% C.P. M-6	23-Abr	07-May	14 días	15.05	177.69	29.96	12734.0	2.39	556.4	56,676.38	318.60	210	152	
007	PATRON 0% C.P. M-7	23-Abr	21-May	26 días	14.80	172.03	30.18	12662.0	2.44	609.1	62,052.78	360.70	210	172	172.3
008	PATRON 0% C.P. M-8	23-Abr	21-May	26 días	14.86	173.45	30.05	12603.0	2.42	619.5	63,117.05	363.90	210	173	
009	PATRON 0% C.P. M-9	23-Abr	21-May	26 días	14.75	170.67	30.07	12647.0	2.46	604.7	61,606.87	360.50	210	172	

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados por los solicitantes.

INGEOMAX

DIRECCION JR. DRD ALEGRIA N°6 - JMLA Nazareno - Ayacucho, DCL 39852602 NPM 99952943 EMAIL: ingeomax@telcel.com, telefonos.ingeomax@gmail.com

Ing. Rusvelt Antony Barboza Janampa

INGEOMAX




CONTROL DE CALIDAD	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO	
NORMA ASTM C-38, MTC E 704 - 2016	
IGM-SGC-LAB-0200F10	
Revisión:	0
Fecha:	05/02/2021

Proyecto: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO. AYACUCHO-2022"
Solicitante: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA **Región:** AYACUCHO
Código: PC-0012-2022 **Provincia:** HUAMANGA
Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO **Distrito:** JESUS NAZARENO
Fecha: MAYO DE 2022 **Lugar:** JESUS NAZARENO

Nº Probeta	Estructural	Fecha			Dímetro testigo (cm)	Área testigo (cm²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm²)	Resistencia Diseño (kg/cm²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura	Edad											
010	PATRON + 4% C.P. M-1	25-Abr	02-May	07 días	15.05	177.93	30.14	12634.0	2.36	314.3	31.975.65	179.70	210	86	98.1
011	PATRON + 4% C.P. M-2	25-Abr	02-May	07 días	14.96	175.66	30.19	12664.0	2.39	338.3	34.415.59	195.90	210	93	
012	PATRON + 4% C.P. M-3	25-Abr	02-May	07 días	14.94	175.33	30.14	12657.0	2.40	396.2	40.326.70	230.00	210	110	
013	PATRON + 4% C.P. M-4	25-Abr	09-May	14 días	15.04	177.59	30.28	12763.0	2.37	622.2	63.388.47	356.90	210	170	167.9
014	PATRON + 4% C.P. M-5	25-Abr	09-May	14 días	15.02	177.19	30.17	12634.0	2.36	636.9	64.690.48	366.20	210	174	
015	PATRON + 4% C.P. M-6	25-Abr	09-May	14 días	15.10	179.08	30.10	12734.0	2.36	588.3	59.932.42	334.70	210	159	
016	PATRON + 4% C.P. M-7	25-Abr	23-May	28 días	15.27	183.15	29.85	12918.0	2.36	653.6	66.594.53	383.60	210	173	174.7
017	PATRON + 4% C.P. M-8	25-Abr	23-May	28 días	15.11	179.36	29.86	12586.0	2.35	641.4	65.348.64	364.30	210	174	
018	PATRON + 4% C.P. M-9	25-Abr	23-May	28 días	14.90	174.37	30.04	12734.0	2.43	637.6	64.964.97	372.60	210	177	

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados por los solicitantes.

 INGEOMAX <small>INSTITUCIÓN PERUANA DE NORMALIZACIÓN EN OBRAS, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</small>	CONTROL DE CALIDAD		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO		IGM-SGC-LAB-0200710
	NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016		Revisión: 0 Fecha: 05/02/2021

Proyecto: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c-210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA

Código: PC-0012-2022

Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO

Fecha: MAYO DE 2022

Región: AYACUCHO

Provincia: HUAMANGA

Distrito: JESUS NAZARENO

Lugar: JESUS NAZARENO

N° Probeta	Estructura	Fecha			Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm ³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura	Edad											
019	PATRON + 8% C.P. M-1	25-Abr	02-May	07 días	15.12	179.48	29.86	12706.0	2.37	293.1	29,804.46	166.10	210	79	100.7
020	PATRON + 8% C.P. M-2	25-Abr	02-May	07 días	14.95	175.53	30.03	12477.0	2.37	376.0	38,265.51	218.00	210	104	
021	PATRON + 8% C.P. M-3	25-Abr	02-May	07 días	15.14	186.09	30.31	12655.0	2.32	442.8	45,079.66	250.30	210	119	
022	PATRON + 8% C.P. M-4	25-Abr	06-May	14 días	15.00	176.71	30.17	12515.0	2.35	618.3	62,988.46	356.50	210	170	171.9
023	PATRON + 8% C.P. M-5	25-Abr	09-May	14 días	14.92	174.83	30.28	12646.0	2.43	623.2	63,491.53	363.20	210	173	
024	PATRON + 8% C.P. M-6	25-Abr	09-May	14 días	14.94	175.30	30.18	12734.0	2.41	624.4	63,613.98	362.90	210	173	
025	PATRON + 8% C.P. M-7	25-Abr	23-May	28 días	15.14	179.98	30.07	12957.0	2.32	642.9	65,498.83	363.90	210	173	179.4
026	PATRON + 8% C.P. M-8	25-Abr	23-May	28 días	15.04	177.80	30.16	12544.0	2.34	680.3	68,312.84	390.30	210	186	
027	PATRON + 8% C.P. M-9	25-Abr	23-May	28 días	15.07	178.37	30.12	12476.0	2.32	657.8	67,022.07	375.80	210	179	

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados por los solicitantes


INGEOMAX

DIRECCIÓN: JR. CIRO ALEGRIA 416 - Jesús Nazareno - Ayacucho, C.D. 30025-02. R.P.V. #98926402. EMAIL: ingeomax@telcel.com, administr@ingeomax@gmail.com

Ing. Rusvelt Antony Barboza Janampa

C.P. 132454

INGEOMAX INSTITUCIÓN PERUANA DE NORMALIZACIÓN EN OBRAS, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

 INGEOMAX <small>INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL</small> <small>CONSTRUCCIONES EN ACEROS, HORMIGÓN Y ALBAÑILERÍA</small>	CONTROL DE CALIDAD		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO		IGN-SGC-LAB-0200F10
	NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016		Revisión: 0
			Fecha: 05/02/2021

Proyecto: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante: BACH. RUVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA

Región: AYACUCHO

Código: PC-0012-2022

Provincia: HUAMANGA

Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO

Distrito: JESUS NAZARENO


Fecha: MAYO DE 2022

Lugar: JESUS NAZARENO

N° Probeta	Estructura	Fecha			Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm²)	Resistencia Diseño (kg/cm²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura	Edad											
028	PATRON + 10% C.P. M-1	26-Abr	03-May	07 días	14.95	175.60	30.01	12377.0	2.35	400.5	40,767.50	232.20	210	111	103.0
029	PATRON + 10% C.P. M-2	26-Abr	03-May	07 días	14.99	176.53	30.13	12515.0	2.35	425.2	43,290.92	245.20	210	117	
030	PATRON + 10% C.P. M-3	26-Abr	03-May	07 días	15.07	178.39	29.95	12511.0	2.34	301.0	30,615.67	171.60	210	82	
031	PATRON + 10% C.P. M-4	26-Abr	10-May	14 días	15.18	180.99	30.06	12495.0	2.30	584.2	59,515.08	326.80	210	157	152.8
032	PATRON + 10% C.P. M-5	26-Abr	10-May	14 días	15.03	177.42	29.97	12484.0	2.35	555.3	56,566.16	318.80	210	162	
033	PATRON + 10% C.P. M-6	26-Abr	10-May	14 días	14.98	176.24	30.06	12684.0	2.39	544.5	55,461.05	314.70	210	150	
034	PATRON + 10% C.P. M-7	26-Abr	24-May	28 días	14.95	175.76	30.26	12586.0	2.37	622.4	63,404.80	360.80	210	172	171.5
035	PATRON + 10% C.P. M-8	26-Abr	24-May	28 días	15.08	178.72	30.04	12647.0	2.32	642.9	65,498.83	366.50	210	175	
036	PATRON + 10% C.P. M-9	26-Abr	24-May	28 días	15.03	177.42	30.14	12673.0	2.37	614.8	62,632.36	353.00	210	168	

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados por los solicitantes.



 INGEOMAX <small>INGENIERIA DE CALIDAD, CONTROL Y SUPERVISIÓN</small>	CONTROL DE CALIDAD		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO		IGM-SGC-LAB-0300F10
	NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2018		Revisión: 0 Fecha: 05/02/2021

Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"

Solicitante : BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA

Region : AYACUCHO

Código : PC-0012-2022

Provincia : HUAMANGA

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO

Distrito : JESUS NAZARENO

Fecha : MAYO DE 2022

Lugar : JESUS NAZARENO

N° Probeta	Estructura	Fecha			Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (g/cm ³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura	Edad											
037	PATRON + 12% C.C. M-1	25-Abr	03-May	07 días	14.81	172.30	30.05	12693.0	2.44	254.2	25,840.26	150.00	210	71	92.1
038	PATRON + 12% C.C. M-2	26-Abr	03-May	07 días	14.67	168.92	30.04	12500.0	2.46	444.9	45,292.92	265.10	210	129	
039	PATRON + 12% C.C. M-3	26-Abr	03-May	07 días	14.99	176.44	30.02	12348.9	2.33	281.2	28,590.20	162.00	210	77	
040	PATRON + 12% C.C. M-4	25-Abr	10-May	14 días	15.05	177.91	30.02	12445.9	2.33	550.1	56,033.52	315.00	210	150	149.2
041	PATRON + 12% C.C. M-5	26-Abr	10-May	14 días	15.05	177.89	30.09	12348.0	2.31	514.3	52,374.41	294.40	210	140	
042	PATRON + 12% C.C. M-6	26-Abr	10-May	14 días	15.14	180.03	30.01	12554.0	2.32	584.5	59,542.63	330.70	210	158	
043	PATRON + 12% C.C. M-7	26-Abr	24-May	28 días	14.99	176.58	30.15	12626.0	2.37	586.4	59,735.48	338.30	210	161	166.8
044	PATRON + 12% C.C. M-8	26-Abr	24-May	28 días	15.24	182.49	30.03	12607.0	2.30	643.2	65,536.39	359.10	210	171	
045	PATRON + 12% C.C. M-9	26-Abr	24-May	28 días	15.18	180.95	30.09	12547.0	2.30	627.4	63,919.07	353.20	210	168	

Observaciones : - Los testigos de concreto han sido preparados y curados por los solicitantes.




DIRECCION: JR. CARO ALEGRIA 116 - Jesús Nazareno - Ayacucho. CEL: 98226400, 98412002433. EMAIL: ingeomas@netnet.com, webwww.ingeomas@gmail.com

Ing. Maxell Anthony Murga Ayala

INGEOMAX

INGEOMAX

	CONTROL DE CALIDAD		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO		IGA-SOC-LAS-0260710
	NORMA ASTM C-31, MTC E 704 - 2016		Revisión: II Fecha: 06/10/2020

Proyecto: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM2 ADICIONANDO CENZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"
 Solicitante: RACH RUSVELT ANTONY BARBOZA JARAMPA
 Código: PC-0012-2002
 Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
 Fecha: MAYO DE 2022

Región: AYACUCHO
 Provincia: HUAMANGA
 Distrito: JESUS NAZARENO
 Lugar: JESUS NAZARENO

EDADES (DIAS)	PATRON 0% CENIZA DE HOJAS DE PALTO	PATRON + 4% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 8% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 10% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 12% CENIZA DE HOJA DE PALTO
7	120.8	96.1	100.7	103.0	92.1
14	162.1	167.9	171.9	152.8	149.2
28	172.3	174.7	179.4	171.5	166.8




 Ing. Wael Anthony Morales Araya
 CIP 12264
 DRI/INGENIERIA/CONCRETO/AYACUCHO




INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYO DE
RESISTENCIA A
FLEXIÓN**

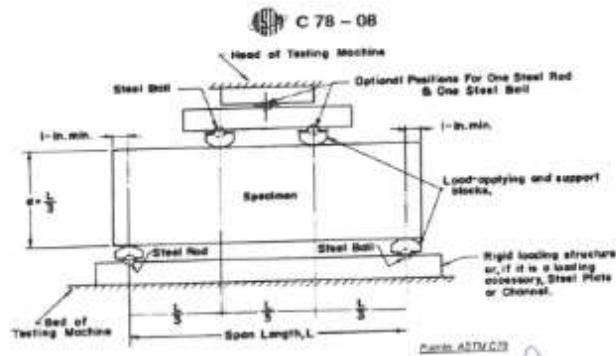
INGEOMAX

.....
Ing. Maxwell Anthony Muelle Arias
C.P. 125454
SPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

	FORMATO	Código	AS-PO-134	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	30-04-2022	
		Página	1 de 6	
PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210 H0CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022		REGISTRO N°	PS-441
SOLICITANTE	SACH RUSVELT ANTONY BARCELA JARAMA		REALIZADO POR	H. Dueñas
CÓDIGO DE PROYECTO	FC-4810-0022		REVISADO POR	M. Morote
UBICACIÓN DE PROYECTO	AYACUCHO		FECHA DE ENSAYO	Abril y mayo de 2022
FECHA DE EMISIÓN	MAYO DE 2022			
Tipo de muestra	Concreto convencional con adición de Cenizas de hoja de palto			
Presentación	Viga de concreto			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON 0% C.F. M-1	23/04/2022	30/04/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48	48.99 kg/cm ²
CONCRETO PATRON 0% C.F. M-2	23/04/2022	07/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48	63.03 kg/cm ²
CONCRETO PATRON 0% C.F. M-3	23/04/2022	21/05/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48	62.62 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOMAX SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOMAX SAC.

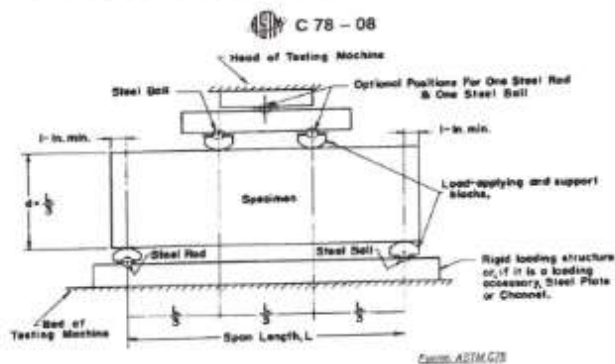
INGEOMAX

Ing. Russell Anticorrea Muñoz Ando
C.R. 11248
Administrador Técnico

	FORMATO	Código	AE-FO-134
	MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-05-2022
		Página	2 de 6
PROYECTO	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM ² ADICIONANDO CENizas DE HOJA DE PALTO, ATACUCHO 2022"		
SOLICITANTE	RAON, ROBERTO ANTONIO BARBOSA-JIMENA	REALIZADO POR	H. Dueñas
CÓDIGO DE PROYECTO	FC-015-2022	REVISADO POR	M. Morón
UBICACIÓN DE PROYECTO	ATACUCHO	FECHA DE ENSAYO	Abril y mayo de 2022
FECHA DE EMISIÓN	MAYO DE 2022		
Tipo de muestra	Concreto convencional con adición de Ceniza de hoja de palto		
Presentación	Viga de concreto		
Fz de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON + 4% C.P.-M-1	25/04/2022	02/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48	49.30 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 4% C.P.-M-2	25/04/2022	02/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48	53.51 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 4% C.P.-M-3	25/04/2022	09/05/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48	56.01 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

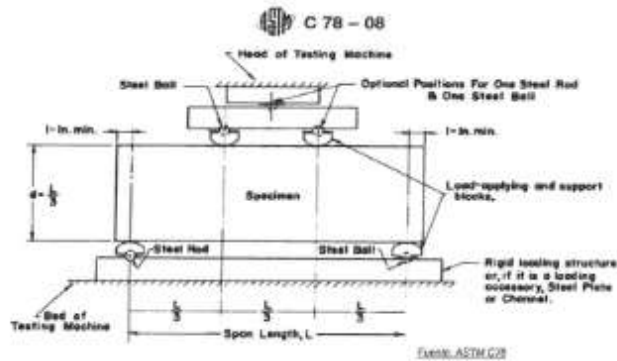
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOMAX SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOMAX SAC


 Ing. Maxwell Anthony Morán Arias
 C.E. 127404
 Membrete del Colegio de Ingenieros del Perú

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2022
		Fecha	3 de 8
PROYECTO	“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO Fc=210 kg/cm ² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO 2022”	REGISTRO N°	10990
SOLICITANTE	SASH TRUVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA	REALIZADO POR	H. Dueñas
CÓDIGO DE PROYECTO	FC-2012-2022	REVISADO POR	M. Morote
UBICACIÓN DE PROYECTO	AYACUCHO	FECHA DE ENSAYO	Abril y mayo de 2022
FECHA DE EMISIÓN	MAYO DE 2022		
Tipo de muestra	Concreto convencional con adición de Ceniza de hoja de palto		
Presentación	Viga de concreto		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON + 8% C.P. M-1	25/04/2022	02/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48	42.34 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 8% C.P. M-2	25/04/2022	08/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48	51.84 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 8% C.P. M-3	25/04/2022	23/05/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48	59.83 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

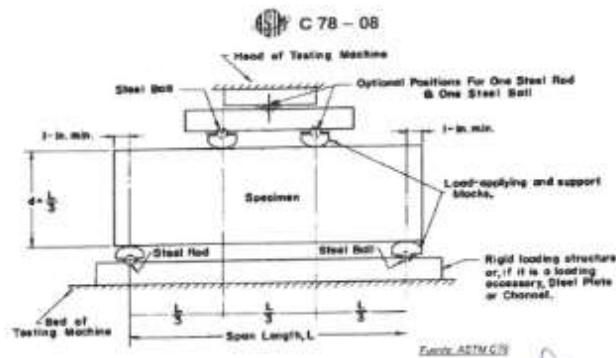
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOMAX SAC.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOMAX SAC.


 Ing. Maxwell Anthony Morote Ando
 INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS

	FORMATO		Código	AS-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-04-2022
			Página	4 de 6
PROYECTO	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM ² ADICIONADO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AVACUCHO 2022"		REGISTRO N°	10491
SOLICITANTE	BACH. DIESELVI ANTONY BARRERA JARAMPA		REALIZADO POR	H. Dufías
CÓDIGO DE PROYECTO	PC-010-2022		REVISADO POR	M. Morale
UBICACIÓN DE PROYECTO	AVACUCHO		FECHA DE ENSAYO	Abril y mayo de 2022
FECHA DE EMISIÓN	MAYO DE 2022			
Tipo de muestra	Concreto convencional con adición de Ceniza de Hoja de Palto.			
Presentación	Viga de concreto			
F/c de diseño	210 kg/cm ²			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78


IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON + 10% C.P. M-1	26/04/2022	03/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48	40.11 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 10% C.P. M-2	26/04/2022	10/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48	52.87 kg/cm ²
CONCRETO PATRON + 10% C.P. M-3	20/04/2022	24/05/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48	46.72 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

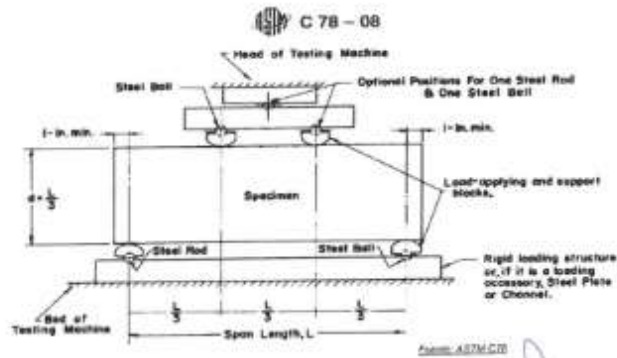
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOMAX SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohíbase la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOMAX SAC.


 Ing. Maxwell Anthony Morale Araya
 Representante Técnico

	FORMATO	Código	AE-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2020
		Fórmula	S de E
PROYECTO	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM ² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"	REGISTRO N°	PC-499
SOLICITANTE	SACH. MAXWELL ANTONIO BARBOZA JANAMPA	REALIZADO POR	H. Dueñas
CÓDIGO DE PROYECTO	PC-0012-0302	REVISADO POR	M. Morale
UBICACIÓN DE PROYECTO	AYACUCHO	FECHA DE ENSAYO	Abril y mayo de 2022
FECHA DE EMISIÓN	MAYO DE 2022		
Tipo de muestra	Concreto convencional con adición de Cenizas de hoja de palto		
Presentación	Viga de concreto		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON 12% C.P. M-1	26/04/2022	03/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48	44.63 kg/cm ²
CONCRETO PATRON 12% C.P. M-2	26/04/2022	10/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48	46.04 kg/cm ²
CONCRETO PATRON 12% C.P. M-3	26/04/2022	24/05/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48	48.76 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOMAX SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOMAX SAC.


 Ing. Maximiliano Antonio Morale Anco
 Responsable de Control de Calidad
 INGEOMAX SAC

	FORMATO	Código	AE-FD-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2020
		Página	8 de 8

RESULTADOS DEL ENSAYO DE ROTURAS

EDADES (DIAS)	PATRON + 0% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 4% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 8% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 10% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON + 12% CENIZA DE HOJA DE PALTO
7	48.6	49.3	42.3	44.1	44.6
14	53.0	53.5	51.6	52.9	46.0
28	52.6	56.0	59.8	48.7	48.8




 Ing. Maxwell Anthony Mosquera Arias
 C.E. Lízola
 Ingeniero de Control de Calidad



NGEOMAX
S.A.C

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**ENSAYO DE
RESISTENCIA A
TRACCIÓN INDIRECTA**

NGEOMAX

.....
Ing. Maxwí Anthony Muñoz Arias
CIP 122454
.....



CENTRO DE CALIDAD
**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
 HIDRAULICO**
 NORMA: MTC E 708

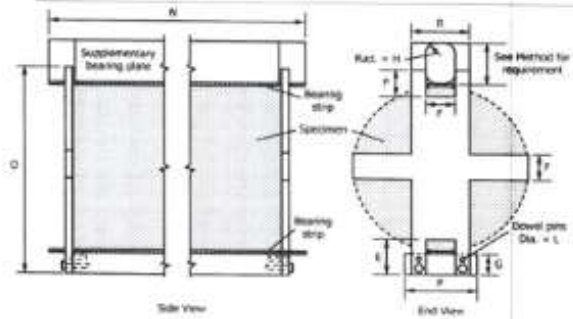
IDM-500-LAB-000F10
 Revisión: 1
 Fecha: 01/01/2022

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 (HONQ) ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022
 Solicitante: INCH RUVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
 Código: FC-0012-2022
 Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
 Fecha: MAYO DE 2022

Región: AYACUCHO
 Provincia: HUANANGA
 Distrito: JESUS NAZARENO
 Local: JESUS NAZARENO

Nº Prueba	Estructura	Fecha			Densidad Hídrica (%)	Área Total (cm²)	Carga de Rotura (N)	Carga de Rotura (kg)	Resistencia a la Tracción (kg/cm²)	Promedio 3 ensayos (kg/cm²)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
		Mes	Día	Año							
001	PATRON EN F.P. M-1	23-Abr	30-Abr	07-días	14.93	29.99	174.2	17.672.06	25.10	24.4	210
002	PATRON EN F.P. M-2	23-Abr	30-Abr	07-días	15.12	29.96	166.5	17.004.01	24.00		210
003	PATRON EN F.P. M-2	23-Abr	30-Abr	07-días	15.21	30.25	175.2	18.084.28	25.07		210
004	PATRON EN F.P. M-4	23-Abr	07-May	14-días	14.95	30.02	102.7	10.554.73	23.35	23.8	210
005	PATRON EN F.P. M-5	23-Abr	07-May	14-días	14.80	30.04	106.2	10.657.76	23.08		210
006	PATRON EN F.P. M-6	23-Abr	07-May	14-días	15.43	29.97	172.1	17.461.66	24.04		210
007	PATRON EN F.P. M-7	23-Abr	21-May	29-días	14.96	30.11	177.8	18.039.48	25.46	26.9	210
008	PATRON EN F.P. M-8	23-Abr	21-May	29-días	14.80	30.04	169.3	17.119.03	24.46		210
009	PATRON EN F.P. M-9	23-Abr	21-May	29-días	14.34	30.15	172.5	17.476.18	24.71		210

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados estrictamente en obra por los solicitantes.



ENGEOMAX
 Ing. Maxwell Anthony Melillo Araya
 CIP 102454
 (0051) 01 4261000 ext. 2000



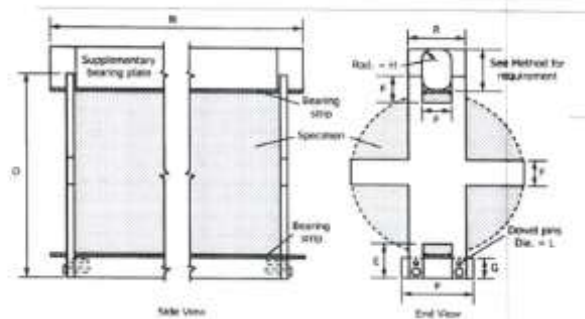
CONTROL DE CALIDAD
**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
 HIDRAULICO**
 NORMA: MTC E 108

IGM-802-LAB-000916
 Repetido: 1
 Fecha: 01/01/2022


Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO PC-2/18 (KG/M³) ADOCCANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO 2022
 Solicitante: BACH. RUISELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
 Código: PC-0012-2022
 Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJA DE PALTO
 Fecha: MAYO DE 2022
 Región: AYACUCHO
 Provincia: HUAMANGA
 Distrito: JESUS NAZARENO
 Local: JESUS NAZARENO

N° Prueba	Estructura	Fecha			Diámetro estipo (mm)	Altura estipo (mm)	Lectura de Rotura (kg)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Promedio 3 testigos (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Medida	Rotura	F. Exp.							
001	PATRON 45 F.P. M.1	26-Mar	02-Abr	07 días	14.87	30.14	188.2	19.158.76	27.14	28.1	210
002	PATRON 45 F.P. M.2	26-Mar	02-Abr	07 días	15.15	30.19	180.2	19.308.76	26.87		210
003	PATRON 45 F.P. M.3	26-Mar	02-Abr	07 días	15.03	30.14	170.4	17.260.43	24.20		210
004	PATRON 45 F.P. M.4	26-Mar	05-Abr	14 días	14.85	30.03	186.5	18.933.26	27.82	25.1	210
005	PATRON 45 F.P. M.5	26-Mar	05-Abr	14 días	14.96	30.09	184.4	18.718.93	26.47		210
006	PATRON 45 F.P. M.6	26-Mar	05-Abr	14 días	14.92	30.12	172.7	17.523.88	24.83		210
007	PATRON 45 F.P. M.7	26-Mar	23-Abr	28 días	15.11	30.14	186.5	18.935.56	28.47	25.9	210
008	PATRON 45 F.P. M.8	26-Mar	23-Abr	28 días	14.81	30.07	182.2	18.559.77	27.88		210
009	PATRON 45 F.P. M.9	26-Mar	23-Abr	28 días	14.96	30.03	183.0	18.635.30	28.44		210

Observaciones: Los testigos de concreto han sido preparados y curados únicamente en sitio por los solicitantes.



ENGEOMAX
 Ing. Maxwell Anthony Morúa Arista
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA

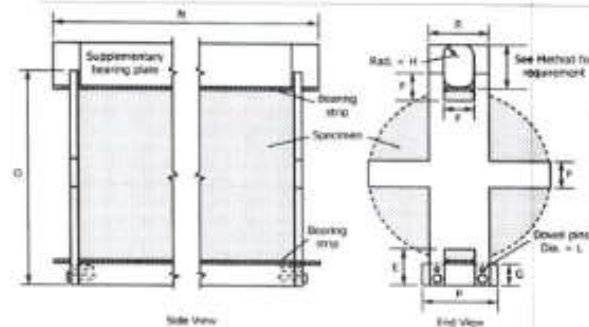
	CONTROL DE CALIDAD ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO NORMA: MTC E 398	INM 502 LAB-020910
		Repetido: 1
		Fecha: 01/05/2022

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 (AGUJA) ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022
Solicitante: BACH RUSWELT ANTONIO BARRAZA JARAMPA
Código: FC-0012-2022
Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
Fecha: MAYO DE 2022

Región: AYACUCHO
Provincia: HUAMANGA
Distrito: JESUS NAZARENO
Local: JESUS NAZARENO

N° Probeta	Estructura	Fecha			Diámetro según norma (mm)	Altura según norma (mm)	Lectura de Rotura (N)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm²)	Promedio 3 testigos (kg/cm²)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
		Módulo	Rotura	Edad							
001	PATRON IN.F.F. M-1	25-May	02-May	07-días	15.18	29.86	139.1	13,700.90	10.37	19.0	210
002	PATRON IN.F.F. M-2	25-May	02-May	07-días	14.97	30.03	139.2	12,986.44	10.30		210
003	PATRON IN.F.F. M-3	25-May	02-May	07-días	14.93	33.31	134.6	13,635.40	10.10		210
004	PATRON IN.F.F. M-4	25-May	09-May	14-días	14.88	33.17	180.9	18,255.72	20.17	25.8	210
005	PATRON IN.F.F. M-5	25-May	09-May	14-días	14.84	30.04	169.9	17,125.13	24.40		210
006	PATRON IN.F.F. M-6	25-May	09-May	14-días	14.91	30.14	162.2	16,493.47	20.21		210
007	PATRON IN.F.F. M-1	25-May	23-May	28-días	15.00	30.01	191.5	19,744.46	27.93	26.6	210
008	PATRON IN.F.F. M-2	25-May	23-May	28-días	15.01	30.12	176.3	17,913.86	25.22		210
009	PATRON IN.F.F. M-3	25-May	23-May	28-días	15.12	30.09	185.5	18,132.26	26.76		210

Dimensiones: Los testigos de concreto han sido dimensionados y curados de acuerdo a lo establecido en el código por las solicitantes.



Fuente: ASTM C496


 Ing. Maxwell Anthony Melate Anco
 Representante de Ingeomax S.A.



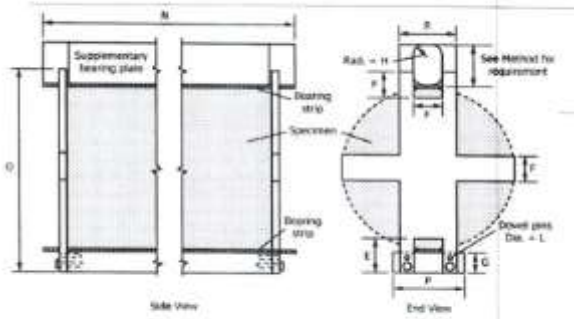
CONTROL DE CALIDAD
**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
 HIDRAULICO**
 NORMA: MTC E 798

IRM 83C-LAB-2007/10
 Repetic: 1
 Fecha: 01/05/2022

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022
 Solicitante: BACH RIVSELT ANTONY BARREDA JANAUPA
 Código: PC-0010-2022
 Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
 Fecha: MAYO DE 2022
 Región: AYACUCHO
 Provincia: HUAMANGA
 Distrito: JESUS NAZARENO
 Lugar: JESUS NAZARENO

N° Probeta	Etiquetas	Fecha			Diámetro testigo (mm)	Altura testigo (mm)	Lectura de Rotura (N)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la Tracción (kg/cm²)	Promedio 3 Testigos (kg/cm²)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
		Mes	Día	Hora							
001	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	05:45	07:00	14.86	33.01	142.3	14,476.00	20.50	20.1	210
002	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	05:45	07:00	15.00	33.13	154.3	15,540.42	22.04		210
003	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	05:45	07:00	14.99	33.96	123.3	12,380.33	17.54		210
004	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	12:45	14:00	15.33	30.07	162.6	16,333.06	23.00	25.1	210
005	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	12:45	14:00	15.30	30.26	175.4	17,738.08	24.38		210
006	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	12:45	14:00	15.30	29.93	160.6	16,223.06	22.38		210
007	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	20:40	20:00	15.05	30.97	175.3	17,700.42	25.11	24.1	210
008	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	20:40	20:00	14.90	30.04	160.4	17,201.86	24.37		210
009	PATRON + 10L F.P. M.S	29-Mar	20:40	20:00	15.25	30.33	165.2	16,700.63	22.36		210

Observaciones: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados exclusivamente en obra por los solicitantes.



ENGEOMAX
 Ing. Maximi Anthony Marfisi Arias
 Responsable de Laboratorio



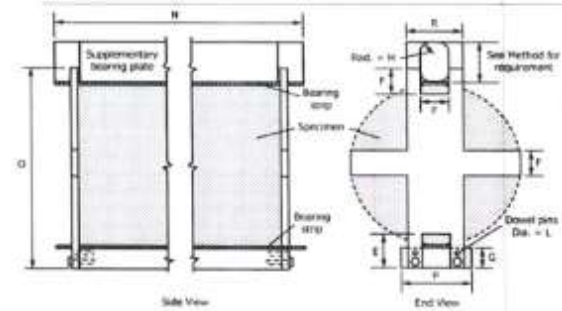
CONTROL DE CALIDAD
**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
 HIDRAULICO**
 NORMA MTC E 708

IDM-800 LAB-0239710
 Revista: 7
 Fecha: 01/01/2022

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FC-210 REGION AGRIANANCO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO 2022
Beneficiario: BACH. HUSVEL ANTONY BARBOZA JARAMPA
Orden: FC-0012-2022
Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
Fecha: MAYO DE 2022
Region: AYACUCHO
Provincia: HURMANGA
Distrito: JESUS NAZARENO
Lugar: JESUS NAZARENO

N° Prueba	Descripción	Fecha			Diámetro del eje (mm)	Área del eje (cm²)	Carga de ruptura (N)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm²)	Promedio 3 ensayos (kg/cm²)	Resistencia de Clase (kg/cm²)
		Muestreo	Rotura	Edad							
001	PATRON + 12% F.F. M-1	30-Mar	06-Abr	07-dias	14.84	33.65	150.5	15,252.70	21.78	21.8	210
002	PATRON + 12% F.F. M-2	30-Mar	06-Abr	07-dias	14.66	30.04	148.9	15,554.84	21.77		210
003	PATRON + 12% F.F. M-3	30-Mar	05-Abr	07-dias	15.91	30.82	155.4	15,757.81	22.27		218
004	PATRON + 12% F.F. M-4	30-Mar	15-Abr	14-dias	15.31	30.17	158.5	17,089.42	24.63	24.7	218
005	PATRON + 12% F.F. M-5	30-Mar	13-Abr	14-dias	15.32	30.18	154.5	18,722.55	28.26		210
006	PATRON + 12% F.F. M-6	30-Mar	13-Abr	14-dias	15.04	30.05	165.5	16,794.32	23.85		218
007	PATRON + 12% F.F. M-7	30-Mar	27-Abr	28-dias	15.15	29.94	159.9	16,213.92	22.74	23.5	218
008	PATRON + 12% F.F. M-8	30-Mar	27-Abr	28-dias	14.53	30.05	162.2	16,455.76	24.16		218
009	PATRON + 12% F.F. M-9	30-Mar	27-Abr	28-dias	15.08	30.00	161.8	16,394.53	23.66		210

Observaciones: Los testigos de concreto fueron preparados y curados adecuadamente por los trabajadores.



Flange: ASTM D486

INGEOMAX S.A. CNO ALZOBAR 411 - Av. Nazareno - Ayacucho - Perú. 00122001 0010 49122002 0010. ingenio@ingemax.com, laboratorio@ingemax.com

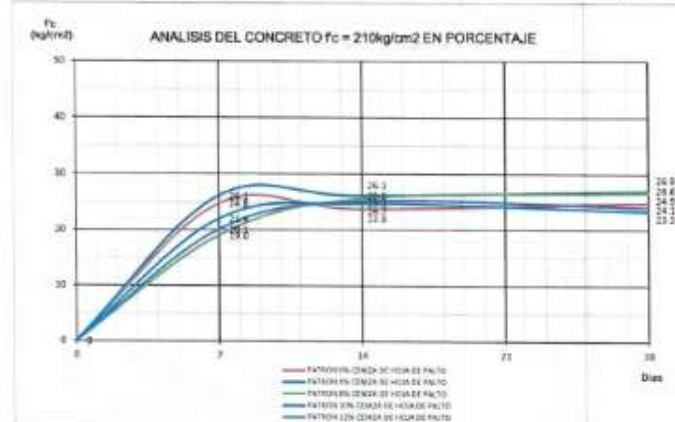
INGEOMAX
 Ing. Husvel Antony Barboza Jarampa
 Control de Calidad

	CONTROL DE CALIDAD			
	ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRÁULICO		IOM-SQC-LAB-0200F10	
	NORMA: NTC E 758		Revisión:	0
		Fecha:	06/10/2023	

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJA DE PALTO, AYACUCHO-2022"
Solicitante: BACH. RUSVELT ANTONY BARBOZA JANAMPA
código: PC-0012-2022
Muestra: TESTIGOS DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE HOJAS DE PALTO
Fecha: MAYO DE 2022

Región: AYACUCHO
Provincia: HUMANGA
Distrito: JESUS NAZARENO
Lugar: JESUS NAZARENO

EDADES (DIAS)	PATRON 0% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON 4% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON 8% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON 10% CENIZA DE HOJA DE PALTO	PATRON 12% CENIZA DE HOJA DE PALTO
7	24.8	26.1	19.0	20.1	21.9
14	23.8	26.1	25.8	25.1	24.7
28	24.9	26.9	26.6	24.1	23.3




 Ing. Maxwell Anthony Morales Arias
 Responsable de Laboratorio





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE SUELOS Y ANALISIS FOLIAR
Jr. Abraham Valdelomar N° 249 – Telf. 966942996
Ayacucho – Perú

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Región : Ayacucho HR: 00012
Provincia : Huamanga
Distrito : Pacaycasa
Comunidad : Compañía
Proyecto : TESIS: “Evaluación de las Propiedades Físico-mecánicas del Concreto
f'c=210kg/cm² adicionando Hojas de Palto, Ayacucho - 2022”
Solicitante : Sr. Rusbelt Antony Barboza Janampa
Muestra : Ceniza de Hojas de Palto

ANALISIS FISICO

Muestra	% Humedad	% Ceniza
01	2.6	81.6

METODOLOGIA:

ACENIZACION : Calcínación de la muestra en Mufla a 600°C por 3 horas

Ayacucho, 30 de Mayo del 2022

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS
PLANTA, AGUAS Y FERTILIZANTES
RESPONSABLE

Juan B. Girón Molina
C.I.P. 77120



NGEOMAX

INGENIERIA CONSULTORIA EN MATERIA DE INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO Y ACEROS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS f'c=210 kg/cm2 ACOTONADO
Solicitante: RUSVELT A. ORAZO JARAMA Region Ayacucho HOGAR DE
Centers: LA MOYATA Provincia YUMAHANGA PAPIO
Material: ACOTONADO BLANCO Y FINO Distrito AYACUCHO
Fecha: 23/04/22 - 25/04/22 Lugar AYACUCHO

ITEM:

Table with 2 columns: 1. MUESTRA, 2. PERSONAL. Includes fields for CANTERA MATERIAL, OPERADOR, and REVISOR.

PARAMETROS DE LA MEZCLA DE PRUEBA

Table for TANDA N° 01 with columns: TANDA N°, RESISTENCIA, TEMPERATUR, ASENTAMIENTO, DENSIDAD 01, FECHA, DENSIDAD 02, HORA, DENSIDAD 03, CONTENIDO DE AIRE.

Table for TANDA N° 02 with columns: TANDA N°, RESISTENCIA, TEMPERATUR, ASENTAMIENTO, DENSIDAD 01, FECHA, DENSIDAD 02, HORA, DENSIDAD 03, CONTENIDO DE AIRE.

Table for TANDA N° 03 with columns: TANDA N°, RESISTENCIA, TEMPERATUR, ASENTAMIENTO, DENSIDAD 01, FECHA, DENSIDAD 02, HORA, DENSIDAD 03, CONTENIDO DE AIRE.

Table for TANDA N° 04 with columns: TANDA N°, RESISTENCIA, TEMPERATUR, ASENTAMIENTO, DENSIDAD 01, FECHA, DENSIDAD 02, HORA, DENSIDAD 03, CONTENIDO DE AIRE.

OBSERVACIONES

- RECOMENDACIONES TRABAJAR Y REALIZAR CON ENSAYOS MAS RAPIDO PARA DE ESTA MANERA DETERMINAR EL SLUMP.

Signature and stamp of Ing. Maxwil Anthony Morote Araya, CR 122434, INGENIERO EN OBRAS DE CONCRETO Y ACEROS.



INGENIERIA GEOTECNICA AL MAQUINO
 REGISTRO EN EL MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 Solicitante: RUSVELT A. GARZON JARAMA Region: AYACUCHO BOLONANCO HOJAS
 Cantera: LA MOHANA - DISEÑO DE MEZCLA Provincia: HUAMANGA DE PALTO
 Material: ACREADO FINO ORFESO Distrito: AYACUCHO
 Fecha: 26/04/2022 Lugar: AYACUCHO

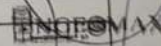
ITEM:		2. PERSONAL	
1. MUESTRA	MUESTRAS A ENSAYARSE EN CAMPO		OPERADOR: LABORATORIO
CANTERA			REVISOR:
MATERIAL			

PARAMETROS DE LA MEZCLA DE PRUEBA			
TANDA N°:	05	RESISTENCIA	210 kg/cm ² + 12% (Cm ²)
TEMPERATUR	22.17 °C	ASENTAMIENTO	2.4 "
DENSIDAD 01	9749 kg/m ³	FECHA	26/04/2022
DENSIDAD 02		HORA	5.01 PM
DENSIDAD 03			
CONTENIDO DE AIRE:	1.3 %	T° Ambiente	78.8 °F

TANDA N°:		RESISTENCIA	
TEMPERATUR		ASENTAMIENTO	
DENSIDAD 01		FECHA	
DENSIDAD 02		HORA	
DENSIDAD 03			
CONTENIDO DE AIRE:			

TANDA N°:		RESISTENCIA	
TEMPERATUR		ASENTAMIENTO	
DENSIDAD 01		FECHA	
DENSIDAD 02		HORA	
DENSIDAD 03			
CONTENIDO DE AIRE:			

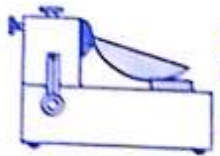
TANDA N°:		RESISTENCIA	
TEMPERATUR		ASENTAMIENTO	
DENSIDAD 01		FECHA	
DENSIDAD 02		HORA	
DENSIDAD 03			
CONTENIDO DE AIRE:			



Ing. Maxwil Anthony Morote Arias
 CIR 132494
 INGENIERIA GEOTECNICA AL MAQUINO

OBSERVACIONES

Trabajan por las mañanas para evitar la exudación de
 concreto.



INGEONAX

DE MOROTE ARIAS MAXWEL ANTHONY

INGENIERÍA GEOTÉCNICA AL MÁXIMO

- Laboratorio de mecánica de suelos.
- Consultorias.
- Laboratorio de tecnología del concreto.
- Obras Civiles.

Calle Santa Clara N° 170 - Huamanga - Ayacucho - Cel. #999526400
 Sucursal Jr. Santos Chocano N° 104 - Jesús Nazareno

R.U.C. 10434826018

BOLETA DE VENTA

001- **Nº 007536**

SEÑORES: RIVELT ANTHONY PARGOZA JARDUPEA

DIRECCIÓN: UPB HODIA PARGADO DE BELIDO N°K148 D.N.I. 70151281

DÍA	MES	AÑO
07	06	2022

CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
01	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA TESIS: "EVOLUCION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c-210 Kg/cm ² ADICIONADO CENIZAS DE HOJAS DE PALTO, AYACUCHO - 2022"		11,405.00



[Handwritten Signature]
 CANCELADO

TOTAL S/ 11,405.00

USUARIO

Escaneado con CamScanner

Anexo 7. Certificados de calibración.



INGEOMAX

S.A.C

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO
ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETO Y
PAVIMENTOS

**CERTIFICADOS DE
CALIBRACIÓN**

INGEOMAX

.....
Ing. Maxini Anthony Medina Ariza
CIP 122434
INGENIERO EN GEOTECNIA Y PAVIMENTOS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 223-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-08-23

1. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C

DIRECCIÓN : JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS
AYACUCHO HUAMANGA - JESUS NAZARENO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : R31P30

NÚMERO DE SERIE : 8335480267

ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e.) : 10 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-08-20

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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.

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.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

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

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C
JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO HUAMANGA - JESUS NAZARENO

Gilmer Antonio Huamán Pocoloma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono: (01) 622 - 9814
Celular: 992 - 532 - 893 / 967 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elsa 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	19.8 °C	19.8 °C
Humedad Relativa	42 %	42 %

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 30000 g, la balanza indicó 29994 g. 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 TRABA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	Inicial		Final		
		Temp. (°C)	19.8	Temp. (°C)	19.8	
	15,000 g					
	30,000 g					
	ΔL(g)					
	E(g)					
1	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.6	-0.1
2	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	0.0
3	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	0.0
4	14,999	0.6	-1.1	30,000	0.5	0.0
5	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	0.0
6	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.6	-0.1
7	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.6	-0.1
8	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	-0.1
9	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	0.0
10	14,999	0.5	-1.0	30,000	0.5	0.0
			0.1			0.1
			20 g			30 g

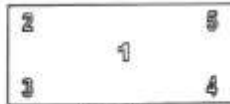


Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 372 - 063 / 952 - 372 - 850

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.



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Carga nominal (g)	f(g)	A ₁ (g)	E ₁ (g)	Carga (g)	f(g)	A ₁ (g)	f ₁ (g)	E ₁ (g)
1	10	10	0.5	0.0	10.000	10.000	0.5	0.0	0.0
2		10	0.5	0.0		9.999	0.4	-0.9	-0.9
3		10	0.5	0.0		9.999	0.5	-1.0	-1.0
4		10	0.5	0.0		10.000	0.5	0.0	0.0
5		10	0.5	0.0		10.000	0.4	0.1	0.1

Temp. (°C) Inicial: 19.8 Final: 19.8

(*) valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga U(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				em ^(**) (g)
	f(g)	A ₁ (g)	f ₁ (g)	E ₁ (g)	f(g)	A ₁ (g)	f ₁ (g)	E ₁ (g)	
10	10	0.5	0.0						10
20	20	0.5	0.0	0.0	20	0.5	0.0	0.0	10
100	100	0.5	0.0	0.0	100	0.5	0.0	0.0	10
500	500	0.6	-0.1	-0.1	500	0.5	0.0	0.0	10
1,000	1,000	0.5	0.0	0.0	1,000	0.6	-0.1	-0.1	10
5,000	5,000	0.6	-0.1	-0.1	5,000	0.5	0.0	0.0	10
10,000	10,000	0.5	0.0	0.0	10,000	0.5	0.0	0.0	20
15,000	15,000	0.5	0.0	0.0	15,000	0.5	0.0	0.0	20
20,000	20,000	0.6	-0.1	-0.1	20,000	0.5	0.0	0.0	20
25,000	25,000	0.6	-0.1	-0.1	25,000	0.6	-0.1	-0.1	30
30,000	30,000	0.7	-0.2	-0.2	30,000	0.7	-0.2	-0.2	30

Temp. (°C) Inicial: 19.8 Final: 19.8

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 315E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,702E-04 \text{ g}^2 + 1,036E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza A₁: Carga nominal E₁: Error asociado E: Error en caso E_c: Error corregido

Número de tipo Certificado E=ix = 10^{xx} (Ejemplo: E=45 = 10⁴⁵)



Teléfono: 011 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 135-2021 GLL

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN	: 2021-08-28	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.
1. SOLICITANTE	: INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.
DIRECCIÓN	: JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO HUAMANGA - JESUS NAZARENO	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: PIE DE REY	
MARCA	: ACCUD	
MODELO	: 111-012-12	
NÚMERO DE SERIE	: 171211236	
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 0 mm a 300 mm	
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0.01 mm	
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
PROCEDENCIA	: NO PRESENTA	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
TIPO	: DIGITAL	
UBICACIÓN	: LABORATORIO	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-08-25	
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Comparación Directa. Procedimiento de Calibración de Pie de Rey. PC - 012 del SNM/NDECOP, Quinta Edición Junio 2012.	
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO HUAMANGA - JESUS NAZARENO	

Gilmer Antonio Huaman Pucallama
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
091 622 - 5894
Calle:
223 - 302 - 861 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.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	19.7 °C	19.7 °C
Humedad Relativa	42 %	42 %

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	Juego de Bloque Planoparalelos Grado 0	LLA - 142 - 2020

7. OBSERVACIONES

Referen al momento y las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de la calibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

8. INCERTIDUMBRE

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 %.

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

VALOR PATRÓN mm	PROMEDIO DE LA INDICACIÓN DEL PIE DE REY mm	ERROR µm
50.0005	50.0007	0.2
100.0007	100.0013	0.6
150.0011	150.0020	0.8
200.0017	200.0026	1.0
250.0022	250.0033	1.1
300.0033	300.0006	-2.7

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E) µm
300.00	10.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE REPETIBILIDAD (R) µm
300.00	0.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (Se) µm
10.00	-3.3





VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD (Se-p) µm
10.00	0.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO LINEAL (L) µm
10.00	0.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J) µm
10.00	10.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K) µm
5.00	10.00

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN: $\{ (11,55^2 + 0,03^2)^{1/2} \}^{1/2} \mu\text{m}$
L: INDICACIÓN EXPRESADOS EN MILÍMETROS

Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores +
Error de cambio de escala de exteriores de interiores (Se-i)
Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores
+ Error de cambio de escala de exteriores de profundidad (Se-p)
El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 25 \mu\text{m}$, según fabricante

FIN DEL DOCUMENTO





Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-24771-002 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 6

Equipo <i>Instrument</i>	MÁQUINA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN	<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 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 relate 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 Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR S.A.S.	
Modelo <i>Model</i>	PC-42D	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	286	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	NO PRESENTA	
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN	
Solicitante <i>Customer</i>	INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS (AL COSTADO DE COMISARIA NAZARENAS) AYACUCHO-HUAMANGA- JESUS NAZARENO	
Ciudad <i>City</i>	AYACUCHO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2021 - 11 - 03	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2021 - 11 - 11	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	06	

Si 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 las partes del Certificado no se separen 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


Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Gerente Laboratorio de Metrología

LABORATORIO

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 E 128-72 | P.86, 87 (1) 743.4533 - 3174333463 | correo@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO





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	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.	Próxima Calibración	2023-02-03
Calibrado			
Límite Inferior de la Escala	2 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, 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: El equipo requiere ajuste de la indicación

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						
	S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	Promedio	
%	Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	S _{1,2 y 3}	
kN	kN	kN	—	kN	—	kN	
10	100,00	99,855	100,21	—	100,03	—	100,03
20	200,00	200,40	201,03	—	200,53	—	200,65
30	300,00	300,54	300,77	—	300,48	—	300,60
40	400,00	400,68	400,62	—	400,57	—	400,62
50	500,00	500,72	500,68	—	500,77	—	500,73
60	600,00	600,67	600,90	—	600,95	—	600,84
70	700,00	700,70	700,50	—	700,37	—	700,52
80	800,00	800,45	800,42	—	800,39	—	800,42
90	900,00	900,52	900,12	—	900,16	—	900,27
100	1 000,00	1 000,6	1 000,4	—	1 000,3	—	1 000,5

LM-PC-05-F-01 R12.3





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.
Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,91}$ %	$f_{0,92}$ %	$f_{0,92}$ %	$f_{0,93}$ %	$f_{0,94}$ %
0,002	0,004	—	0,005	—

Tabla 4.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC	Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p=95\%}$	
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad		U	%		
%	kN	q %	b %	v %	a %	kN	%	
10	100,00	-0,03	0,36	—	0,010	0,22	0,22	2,01
20	200,00	-0,33	0,32	—	0,005	0,41	0,20	2,01
30	300,00	-0,20	0,10	—	0,003	0,33	0,11	2,01
40	400,00	-0,16	0,03	—	0,003	0,44	0,11	2,01
50	500,00	-0,15	0,02	—	0,002	0,55	0,11	2,01
60	600,00	-0,14	0,05	—	0,002	0,66	0,11	2,01
70	700,00	-0,07	0,05	—	0,001	0,77	0,11	2,01
80	800,00	-0,05	0,01	—	0,001	0,88	0,11	2,01
90	900,00	-0,03	0,04	—	0,001	0,99	0,11	2,01
100	1 000,0	-0,05	0,03	—	0,001	1,1	0,11	2,02



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue LABORATORIO de la empresa INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C. ubicada en AYACUCHO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	22,0 °C	Temperatura Ambiente Mínima:	21,5 °C
Humedad Relativa Máxima:	41 % HR	Humedad Relativa Mínima:	40 % HR

LM-PC-05-F-01-R12.3

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: C. Te. 01155-72 | P.B. 01 00 745 4025 | 1174/3340 | laboratorio@pinzuar.com | www.pinzuar.com





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.

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
-5,00333 E-01	1,00706 E00	-1,22626 E-05	6,07925 E-09		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

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

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
100,00	100,09	110,14	120,18	130,23	140,27
150,00	150,31	160,34	170,38	180,41	190,44
200,00	200,47	210,50	220,53	230,55	240,58
250,00	250,60	260,62	270,64	280,65	290,67
300,00	300,68	310,70	320,71	330,72	340,73
350,00	350,74	360,74	370,75	380,75	390,76
400,00	400,76	410,76	420,76	430,76	440,76
450,00	450,76	460,75	470,75	480,75	490,74
500,00	500,73	510,73	520,72	530,71	540,70
550,00	550,70	560,69	570,68	580,67	590,66
600,00	600,65	610,64	620,62	630,61	640,60
650,00	650,59	660,58	670,57	680,56	690,54
700,00	700,53	710,52	720,51	730,50	740,49
750,00	750,46	760,47	770,46	780,45	790,44
800,00	800,43	810,42	820,41	830,40	840,40
850,00	850,39	860,39	870,38	880,38	890,37
900,00	900,37	910,37	920,37	930,37	940,37
950,00	950,37	960,37	970,38	980,38	990,39
1 000,00	1 000,4				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,00	100,03	100,09	0,06
200,00	200,65	200,47	- 0,18
300,00	300,60	300,68	0,09
400,00	400,62	400,76	0,14
500,00	500,73	500,73	0,01
600,00	600,84	600,65	- 0,19
700,00	700,52	700,53	0,01
800,00	800,42	800,43	0,01
900,00	900,27	900,37	0,10
1 000,00	1 000,5	1 000,4	- 0,06

LM-PC-05-F-01 R12.3

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

226 Av. Pitalandia, Medellín, Colombia. T: +57 (4) 746-4556 F: +57 (4) 746-4557 E: info@pinzuar.com.co WWW.PINZUAR.COM.CO





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

La Tabla 8 y Tabla 9 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 2 y Tabla 4 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los cálculos fue: (kgf) a (N) = 9,806 65, tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

Tabla 8.
Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en kgf

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
	S ₁ Ascendente	S ₂ Ascendente	S ₃ No Aplica	S ₄ Ascendente	S ₅ No Aplica	Promedio S _{1,2 y 3}
%	kgf	kgf	---	kgf	---	kgf
10	10 197	10 182	---	10 201	---	10 201
20	20 394	20 435	---	20 448	---	20 461
30	30 591	30 647	---	30 641	---	30 653
40	40 789	40 858	---	40 846	---	40 852
50	50 986	51 059	---	51 065	---	51 060
60	61 183	61 251	---	61 274	---	61 268
70	71 380	71 452	---	71 418	---	71 434
80	81 577	81 623	---	81 617	---	81 620
90	91 774	91 828	---	91 791	---	91 802
100	101 972	102 037	---	102 007	---	102 019

Tabla 9.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Carga Aplicada	Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		k _{p=95%}	
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad		U	%		
%	kgf	q	b	v	a	kgf	---	
		%	%	%	%			
10	10 197	-0,03	0,36	---	0,010	22	0,22	2,01
20	20 394	-0,33	0,32	---	0,005	42	0,20	2,01
30	30 591	-0,20	0,10	---	0,003	34	0,11	2,01
40	40 789	-0,16	0,03	---	0,003	45	0,11	2,01
50	50 986	-0,15	0,02	---	0,002	56	0,11	2,01
60	61 183	-0,14	0,05	---	0,002	67	0,11	2,01
70	71 380	-0,07	0,05	---	0,001	79	0,11	2,01
80	81 577	-0,05	0,01	---	0,001	90	0,11	2,01
90	91 774	-0,03	0,04	---	0,001	101	0,11	2,01
100	101 972	-0,05	0,03	---	0,001	112	0,11	2,02

LM-PC-05-F-01 R12.3





INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,016$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. 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 ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

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 relativo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- 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, ISO 7500-1:2018
- Los resultados reportados por debajo del 20% del límite superior no se obtuvieron de acuerdo a lo establecido en el documento de referencia, por lo tanto el usuario no podrá declarar la clase de la máquina de ensayos por debajo del 20% del límite superior. Los resultados en valores discretos de fuerza reportados fueron solicitados y aprobados por el cliente.
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-24771-002

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01-R123

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: CA 18 F-1028-02 | Tlx: SF (5) 745-0225 - 2174233640 | Email: metrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number
Ubicación de la máquina
Location of the machine
Norma de referencia
Norm of used reference
Intervalo calibrado
Calibrated interval
Solicitante
Customer
Dirección
Address
Ciudad
City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Tipo / Modelo
Type / Model
Rangos
Measurement range
Fabricante
Manufacturer
No. serie
Identification number
Certificado de calibración
Calibration certification
Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement
Método de calibración
Method of calibration
Unidades de medida
Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN

FECHA DE EXPEDICIÓN

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. César A. Huamán Poquejoma

Responsable Laboratorio de Metrología

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

1 000 kN

PINZJAR LTDA.

PC-180 (INDICADOR) / PC-160 (MARCO)

111 (INDICADOR) / 363 (MARCO)

LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C

NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)

Del 10% al 100% del Rango

INGENIERIA GEOTECNICA AL MAXIMO S.A.C

JR. CIRO ALEGRIA NRO. 416 SEC. LAS NAZARENAS AYACUCHO – HUAMANGA - JESUS NAZARENO AYACUCHO

T71P / ZSC

150 tn

OHAUS / KELI

B504530209 / 5M56609

N° INF – LE – 436 – 20

0.060 %

Comparación Directa

Sistema Internacional de Unidades (SI)

2021 – 07 – 23

2021 – 07 – 27

Pág. 1 de 3

3





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 198-2021 GLF
Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.02 kN

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kN	kN	kN	No Aplica	kN	No Aplica
10	100.0	99.62	99.58		100.10	
20	200.0	199.84	199.68		200.15	
30	300.0	299.62	299.42		300.06	
40	400.0	399.44	399.15		400.48	
50	500.0	499.86	499.66	No Aplica	500.24	No Aplica
60	600.0	599.61	599.75		600.11	
70	700.0	699.75	699.58		700.24	
80	800.0	799.22	799.28		800.47	
90	900.0	899.68	899.68		900.25	
100	1000.0	999.82	999.44		1000.14	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U _t (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	100.0	0.23	0.52			0.020	0.342
20	200.0	0.06	0.24			0.010	0.154
30	300.0	0.10	0.21			0.007	0.144
40	400.0	0.08	0.33			0.005	0.213
50	500.0	0.02	0.12	No Aplica	No Aplica	0.004	0.097
60	600.0	0.03	0.08			0.003	0.085
70	700.0	0.02	0.09			0.003	0.089
80	800.0	0.04	0.16			0.003	0.123
90	900.0	0.01	0.06			0.002	0.084
100	1000.0	0.02	0.07			0.002	0.084
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00		No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquima

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 21.3 °C Humedad Mínima: 60.0 %Hr
Temperatura Máxima: 22.4 °C Humedad Máxima: 60.0 %Hr



Teléfono: 011 622 - 5014
Celular: 982 - 300 - 883 / 982 - 227 - 058

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.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 198-2021 GLF
Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0,10	0,33	No Aplica	No Aplica	0,00	0,010

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.5 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / 5M56608, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA – PUCP, INF – LE – 436 – 20.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C, con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
8. Se adjunta con el certificado la estampilla de calibración No. 198-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Gilmer A. Huamani Pozuoloma
Responsable Técnico de Metrología



Anexo 8. Cuadro de dosificación de antecedentes.

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ adicionando cenizas de hoja de palto, Ayacucho- 2022"

AUTOR: Br. Barboza Janampa, Rusvelt Antony

Anexo 9. Turniting.

tesis turning ultimo.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	22%	3%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

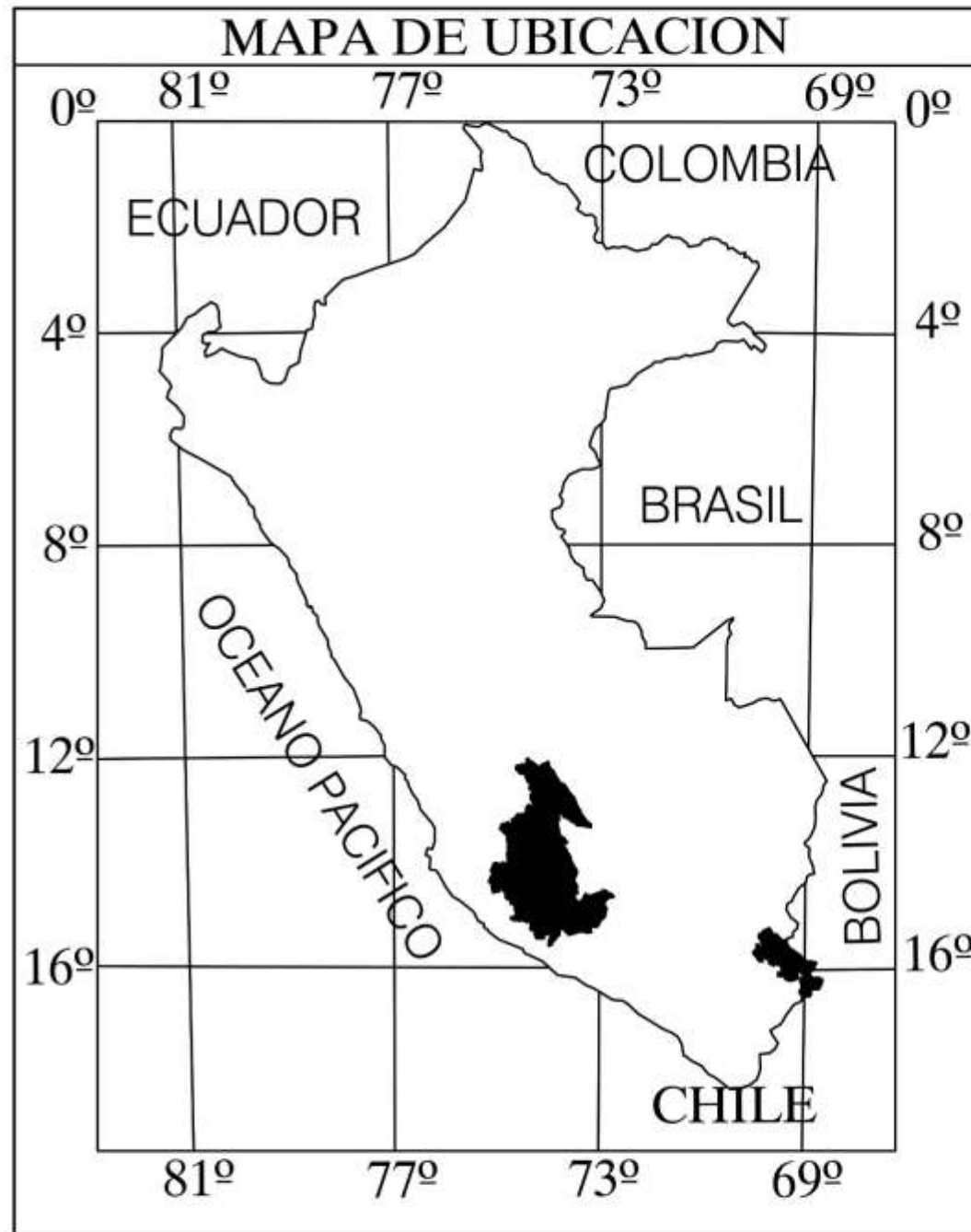
FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Anexo 10. Normativa.

N°	Descripción	Norma
01	Norma Técnica de Edificación - Concreto Armado	E 060
02	Análisis granulométrico del agregado fino y grueso	ASTM C136
03	Ensayo de contenido de humedad de los agregados	ASTM C566
04	Asentamiento del concreto	ASTM C143
05	Peso unitario de producción del concreto	ASTM C138
06	Diseño de mezcla	ACI 211
07	Peso específico y absorción de agregados finos	ASTM C128
08	Peso específico y absorción de agregados gruesos	ASTM C127
09	Peso unitario y vacíos de los agregados	ASTM C29
10	Contenido de aire	ASTM C231
11	Ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos	ASTM C39
12	Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto	ASTM C496
13	Ensayo de resistencia a la flexión del concreto, método de la viga simple cargada en el punto central	ASTM C78

Anexo 11. Mapas y planos.



MAPA DEL PERU

ESCALA 1/2'500,000

EXTENSION TERRITORIAL NACIONAL: 1 285 215.60 Km2.
EXTENSION TERRIT. DEP. DE AYACUCHO : 44 181.04 Km2.



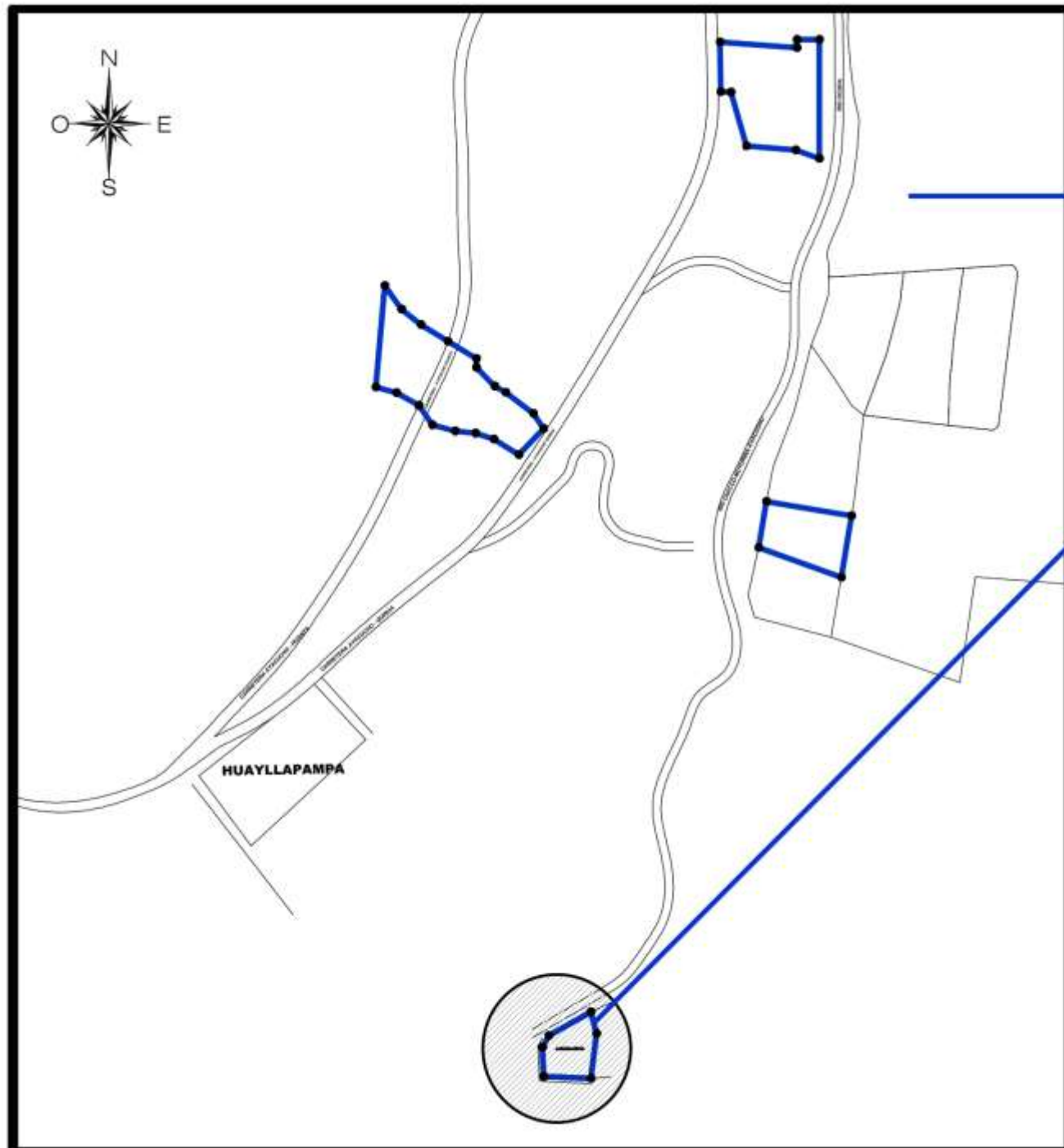
DEPARTAMENTO AYACUCHO



PROVINCIA HUAMANGA

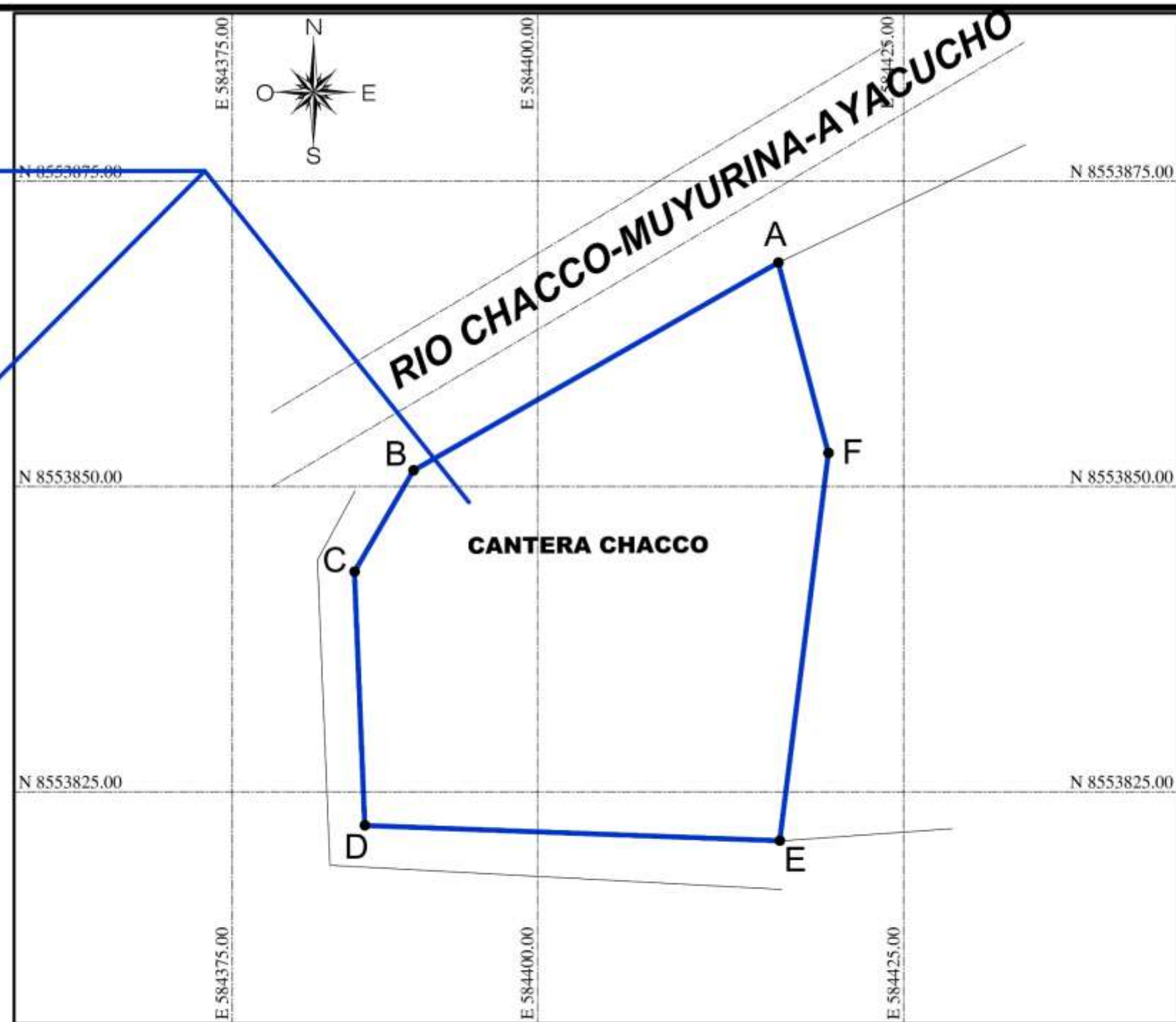


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROYECTO DE OBRA :			
"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F ^c =210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZAS DE HOJAS DE PALTO AYACUCHO-2022"			
PLANO :			
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN			
UBICACION :	DISERO: PLANO DE UBICACION	ESCALA: INDICADA	N° LAMINA:
Región : AYACUCHO	DIBUJO: MARCELA JARAMPA RIVERA A.	FECHA: MAYO - 2022	PU-01
Prov. : HUAMANGA	REVISADO:	APROBADO:	
Distrito : JESUS DE NAZARENO			
Lugar : MUYURINA			



PLANO LOCALIZACION

ESCALA 1/5,000



PLANO PERIMETRICO

ESCALA 1/500

REFERENCIA GEOGRAFICA

PROYECCION : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
 HUSO UTM : 18L SUR
 DATUM : DATUM WGS 84

CANTERA DE EXTRACCION DE MATERIALES "CHACO"-PACAICASA-HUAMANGA-AYACUCHO					
COORDENADAS UTM DE LA PARCELA 1 DATUM WGS 84 ZONA 18L					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	344.00	75°5'40"	584419.7390	8553868.3390
B	B - C	96.00	149°53'25"	584389.8461	8553851.3162
C	C - D	201.80	147°24'57"	584385.0127	8553843.0218
D	D - E	340.00	94°25'59"	584385.8669	8553822.2393
E	E - F	321.00	95°5'56"	584419.8445	8553821.0056
F	F - A	161.20	158°4'3"	584423.8432	8553852.7548

	DPTO.	AYACUCHO	LAMINA:
	PROVINCIA	HUAMANGA	LU - 01
	DISTRITO	PACAICASA	1 DE
	DISEÑO	H.I.Q.A.	
PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F _c =210 KG/CM ² ADICIONANDO CENIZAS DE HOJAS DE PALTO AYACUCHO-2022		UBICACION:
	LOCALIZACION - UBICACION PERIMETRICO		CANTERA CHACCO
DATUM : WGS84	SISTEMA DE PROYECCION : UTM	HEMISFERIO: Sur - ZONA : 18L	ESCALA: INDICADA
			FECHA: MAYO - 2022



Anexo 12. Panel fotográfico.

PANEL FOTOGRAFICO

“Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto
 $f'c=210kg/cm^2$ adicionando cenizas de hojas de palto, Ayacucho- 2022”



Búsqueda de canteras y agregados.



Cuarteo de agregado



Determinación de granulometría en A. grueso y fino



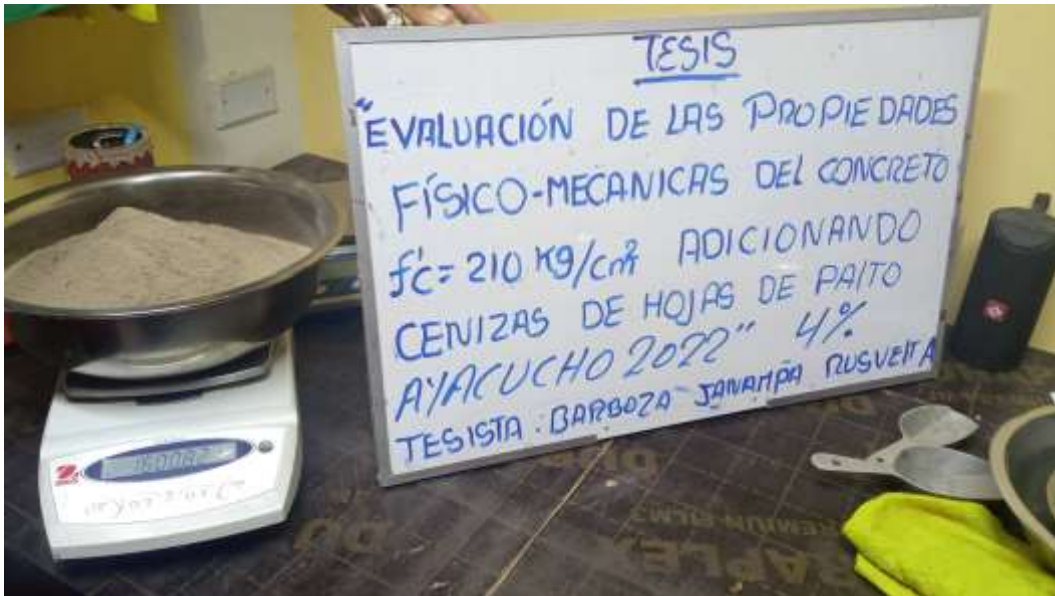
Obtención de hojas de palto.



Incineración de hoja de palto.



Obtención de cenizas de hoja de capulí.



Cenizas de hoja de palto.



Selección de cantera la moderna.



Preparación de agregado fino y grueso.



Preparación de muestras de concreto.



Preparación de briquetas cilíndricas y vigas.



Ensayo de peso unitario.



Ensayo de slump.



Curado de muestras



Ensayo de compresión.



Ensayo a tracción.



Ensayo de flexión.

