

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Adición del mucílago de chía y su influencia en las
propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c =$
210 kg/cm², Lima, 2022**

Cesar Luque Apaza

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Lima, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Mg. Ing. Felipe Néstor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Alejandro Vildoso Flores
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 26 de febrero de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: ""ADICIÓN DEL MUCÍLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, LIMA 2022 "" , perteneciente al estudiante(s) CESAR LUQUE APAZA, de la E.A.P. de Ingeniería Civil; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
(Nº de palabras excluidas:)
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Asesor de tesis

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cesar Luque Apaza, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 46465117, de la E.A.P. de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "ADICIÓN DEL MUCÍLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, LIMA 2022 ", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

26 de febrero de 2024.



CESAR LUQUE APAZA

DNI. No. 46465117

ADICIÓN DEL MUCÍLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

F'C=210KG/CM2, LIMA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	8%
2	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Dumfries and Galloway College Trabajo del estudiante	1%
6	AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "ITS para la Ampliación de las Operaciones de la Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito No Municipal (Relleno de Seguridad)-	1%

7

"Mucilage from chia seeds (*Salvia hispanica*) :
microestructure, physico-chemical
characterization and applications in food
industry", Pontificia Universidad Catolica de
Chile, 2013

Publicación

<1 %

8

"Migración intrametropolitana y movilidad
social : reproducción de clases sociales,
capital simbólico y procesos de segregación
en la producción del espacio en el Gran
Concepción", Pontificia Universidad Catolica
de Chile, 2020

Publicación

<1 %

9

Marilyn Del Rosario Huamán Changa, Talia
Mayra Rodriguez Gozar, David Díaz
Garamendi. "Comparación de propiedades
físicas y mecánicas del hormigón tradicional y
el hormigón con fibras metálicas recicladas",
Gaceta Técnica, 2022

Publicación

<1 %

10

Submitted to Universidad Tecnologica de los
Andes

Trabajo del estudiante

<1 %

11

Submitted to Universidad de Huanuco

Trabajo del estudiante

<1 %

12

J. M. Mejía, R. Mejía de Gutiérrez, F. Puertas.
"Ceniza de cascarilla de arroz como fuente de
sílice en sistemas cementicios de ceniza
volante y escoria activados alcalinamente",
Materiales de Construcción, 2013

Publicación

<1 %

13

PALOMINO DE LA MATA LUIS ANTONIO. "Plan
de Recuperación de Áreas Degradadas por
Residuos Sólidos La Mejorada Distrito de El
Tambo, Provincia de Huancayo,
Departamento de Junín-IGA0019119", R.G.S.P.
N° 347-2022-MPH/GSP, 2022

Publicación

<1 %

14

R. Gutiérrez-Zúñiga, M. Alonso de Leciñana,
R. Delgado-Mederos, J. Gállego-Cullere et al.
"Más allá de la hiperglucemia: la variabilidad
glucémica como factor pronóstico en el
infarto cerebral agudo", Neurología, 2020

Publicación

<1 %

15

Yeshica Isela Ormeño Ayala. "Marco para la
captura de requisitos de usabilidad en
entornos de MDD", Universitat Politecnica de
Valencia, 2023

Publicación

<1 %

16

Yohandry Díaz Blanco, Elsa Carmina
Menchaca Campos, Carolin Ivette Rocabruno
Valdés, Jorge Uruchurtu Chavarín. "Natural
additive (nopal mucilage) on the

<1 %

electrochemical properties of concrete
reinforcing steel", Revista ALCONPAT, 2019

Publicación

17

Allan Herminio Vargas Garcia. "La banca digital: Innovación tecnológica en la inclusión financiera en el Perú", Industrial Data, 2021

Publicación

<1 %

18

"The Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland: 2004 Annual General Meeting", The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2004

Publicación

<1 %

19

"Innovative Crop Productions for Healthy Food: The Case of Chia (Salvia hispanica L.)", The Sustainability of Agro-Food and Natural Resource Systems in the Mediterranean Basin, 2015.

Publicación

<1 %

20

Cristian Harold Zebadúa-Castellanos, Miriam Marín-Miranda, Jorge Guerrero Ibarra, Abigail Flores-Ledesma et al. "Evaluación de pH, fraguado y resistencia a la compresión de dos cementos MTA comerciales y un MTA de reciente desarrollo", Revista Odontológica Mexicana, 2023

Publicación

<1 %

21

José Bento Adegilson, Joaquin Humberto Aquino Rocha, Dione Luiza da Silva, Eliana

<1 %

Cristina Barreta Monteiro. "Evaluación de la resistencia del hormigón producido con la ceniza de la quema del bagazo de la caña de azúcar en sustitución parcial del cemento Portland", Journal Boliviano de Ciencias, 2018

Publicación

22

Salman Ghasemi-Kahrizsangi, Hassan Gheisari Dehsheikh, Mehdi Boroujerdnia. "MgO–CaO–Cr₂O₃ composition as a novel refractory brick: Use of Cr₂O₃ nanoparticles", Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 2017

Publicación

23

Submitted to unasam

Trabajo del estudiante

24

"Evaluación de estrategias de alimentación para la producción de carne de alta calidad con animales provenientes de lechería utilizando tres tipos diferentes de pradera.", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019

Publicación

25

Felipe Guerrero, Albert R. Ortiz, Julian Carrillo. "Chapter 11 Bayesian Uncertainty Assessment for Modulus of Elasticity of Concrete and Mechanical Properties of Steel Reinforcing Bar", Springer Science and Business Media LLC, 2023

Publicación

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

26

"Puntada con Hilo: Micro curso de parentalidad positiva a través de redes sociales. Estrategia educomunicativa para fortalecer el vínculo de las y los apoderados con el colegio Carlos Alessandri Altamirano de Algarrobo", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023

Publicación

<1 %

27

Luisa Paulina Viera Arroba. "Factibilidad constructiva de viviendas con muros portantes de fardos de paja energéticamente eficientes y sismo resistentes en la zona andina del Ecuador", Universitat Politecnica de Valencia, 2023

Publicación

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme en cada momento de mi vida, por las bendiciones que derrama sobre mí y guiarme por un camino de rectitud y bondad.

A mis padres Porfirio y María quienes siempre me han apoyado en todo momento, por lo cuidados que me brindaron desde pequeño, la educación y consejos que me han impartido para poder ser una persona de valores.

A mis hermanos Grower, Javier, Sandro y Vilma, por ser un ejemplo y modelo a seguir; siempre pendientes de mi formación profesional y gracias por el amor filial que han tenido conmigo desde mi nacimiento.

A una gran persona Anyeli Araceli Rios Yaguno, por motivarme, apoyarme en cada momento de la realización de la presente investigación y en todos los aspectos de mi vida personal.

A todos mis amigos los cuales siempre fueron parte importante dentro de mi etapa de formación profesional, dándome apoyo y consejos los cuales siempre tendré en cuenta.

A mi asesor Mg. Alejandro Vildoso Flores por guiarme y aconsejarme en todos los aspectos del desarrollo de la presente investigación.

DEDICATORIA

A mis queridos padres, hermanos y amigos los cuales fueron parte importante en la elaboración de la presente investigación, su apoyo moral e incondicional fueron determinantes para poder cumplir con las metas proyectadas con la motivación de poder ser un profesional con valores morales que pueda aportar a nuestra sociedad.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1.. Planteamiento del Problema.....	1
1.2.. Formulación del Problema	3
1.2.1.Problema General.....	3
1.2.2.Problemas Específicos	3
1.3.. Objetivos	4
1.3.1.Objetivo General	4
1.3.2.Objetivos Específicos.....	4
1.4.. Justificación en Importancia.....	4
1.4.1.Justificación Teórica	4
1.4.2.Justificación Practica.....	5
1.4.3.Justificación metodológica.....	5
1.4.4.Justificación Económica	5
1.5.. Hipótesis y Descripción de Variables.....	5
1.5.1.Hipótesis General.....	5
1.5.2.Hipótesis Especificas	6
1.5.3.Operacionalización de Variables	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1.. Antecedentes del Problema	11
2.1.1.Antecedentes Internacionales.....	11
2.1.2.Antecedentes Nacionales	14
2.2.. Bases Teóricas.....	18
2.2.1.Concreto.....	18
2.2.2.Resistencia del concreto.....	21
2.2.3.Clasificación de los agregados.....	25

2.2.4. Propiedades físicas del concreto	26
2.2.5. Chía	29
2.2.6. Los mucílago	33
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	35
3.1.. Método y Alcance de la Investigación	35
3.1.1. Tipo de investigación	35
3.1.2. Nivel de Investigación	35
3.1.3. Método de Investigación	35
3.1.4. Diseño de la Investigación	35
3.2.. Población y Muestra	36
3.2.1. Población	36
3.2.2. Muestra	36
3.2.3. Unidad muestral	37
3.3.. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	38
3.3.1. Técnicas de recolección de datos	38
3.3.2. Técnicas de análisis y procesamiento de datos	38
3.4.. Procesamientos de datos	38
3.5.. Equipos utilizados de recolección y Procesamiento de datos	39
3.5.1. Equipos utilizados en la recolección de datos	39
3.5.2. Programas utilizados para el procesamiento de datos	43
3.6.. Desarrollo de la investigación	44
3.6.1. Procesamiento de aditivos	44
3.7.. Diseño de mezcla	54
3.7.1. Ensayos al agregado grueso y fino	54
3.7.2. Determinación de la trabajabilidad del concreto en estado fresco	55
3.7.3. Elaboración y curado de especímenes de concreto	60
3.8.. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto	64
3.9.. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto	67
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
4.1.. Resultados del tratamiento y análisis de la información	89
4.1.1. Objetivo específico 1	89
4.1.2. Objetivo específico 2	100
4.1.3. Objetivo específico 3	107
4.1.4. Objetivo específico 4	112

4.1.5.Objetivo específico 5	117
4.1.6.Objetivo específico 6	125
4.1.7.Objetivo específico 7	135
4.1.8.Objetivo específico 8	147
4.2.. Discusión de resultados	158
CONCLUSIONES	165
RECOMENDACIONES	174
REFERENCIAS	175
ANEXOS	177
Anexo 1: Matriz de consistencia	177
Anexo 2: Certificados de laboratorio	183
Anexo 3: Panel Fotográfico	233

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Herramienta para calcular la permeabilidad	21
Figura 2 Resistencia a la flexión	22
Figura 3 Planta de chía.....	29
Figura 4 Ficha de Observación de datos.	38
Figura 5 Prensa para ensayo a la compresión	40
Figura 6 Máquina de resistencia a la flexión con carga a los tercios del claro	40
Figura 7 Máquina de resistencia a la flexión con espécimen de muestra patrón	41
Figura 8 Realizado el ensayo del SLUMP	41
Figura 9 Horno de temperatura controlada para realizar pruebas de contenido de humedad, peso específico y absorción.....	42
Figura 10 Moldes cilíndricos, varilla y pala para ensayos de peso unitario.....	42
Figura 11 Tamices para el ensayo de Granulometría.....	43
Figura 12 Programa Excel para el procesamiento de datos estadísticos – B. Programa SPSS	43
Figura 13 Ubicación de la extracción de la chía.	44
Figura 14 Peso de la Chía.	45
Figura 15 Pesaje de Ácido Sulfúrico.....	46
Figura 16 Peso de ácido sulfúrico H ₂ SO ₄	46
Figura 17 Dosificación de CHÍA+H ₂ SO ₄	47
Figura 18 Inmersión en baño maría.	47
Figura 19 Precipitación con alcohol de 96°.	48
Figura 20 Filtro de Mucilago de Chía.	48
Figura 21 Cosecha de semilla de Chía en la ciudad de Mollepata, Región Cuzco	49
Figura 22 Mucílago de chía.....	50
Figura 23 Ensayos en el laboratorio MATESTLAB SAC	52
Figura 24 Tablas para diseño de mezclas según el ACI.....	53
Figura 25 Concreto vaciado perteneciente al tratamiento 3	55
Figura 26 Instrumentos para hacer el Ensayo	55
Figura 27 Medición del asentamiento después de 3 capas.....	56
Figura 28 verificación de la trabajabilidad.....	57
Figura 29 Limpieza de la base del molde.....	57
Figura 30 Retirado del cono para medir asentamiento.....	58
Figura 31 Cono retirado, listo para medir el B. Toma de medida de asentamiento	59
Figura 32 Mezclado de concreto con mezcladora tipo trompo.	62

Figura 33 Colocado de concreto en probetas B. Compactado de capa.	63
Figura 34 Curado estándar de probetas cilíndricas y vigas.	63
Figura 35 Ensayo de resistencia a la compresión.	65
Figura 36 Esquema de patrones de tipo de falla.	66
Figura 37 Diagrama de un dispositivo para ensayar a flexión vigas con cargas a los tercios.	67
Figura 38 Medición y marcación a los tercios centrales.	68
Figura 39 Rotura de la viga de concreto.	69
Figura 40 Análisis de la granulometría del agregado fino ASTM – C33 Arena Gruesa.	76
Figura 41 Análisis de la granulometría del agregado Grueso ASTM – 33 HUSO #56.	79
Figura 42 Medias marginales estimadas de Trabajabilidad Slump.	99
Figura 43 Grafica de medias.	106
Figura 44 Pruebas de efectos inter-sujetos.	108
Figura 45 Medias marginales estimadas de temperatura °C.	112
Figura 46 Gráfico de medias.	123
Figura 47 Gráfico de medias.	125
Figura 48 Gráfico de medias.	135
Figura 49 Gráfico de medias.	145
Figura 50 Gráfico de medias.	147
Figura 51 Comparativo de Slump en pulgadas.	165
Figura 52 Comparativo de Abrasión.	166
Figura 53 Comparativo de Temperatura °C.	167
Figura 54 Comparativo de peso unitario del concreto en Kg/m ³	168
Figura 55 Comparativo del rendimiento Volumetrico.	168
Figura 56 Comparativo de Elasticidad en Kg/cm ²	169
Figura 57 Comparativo de promedias de módulo de rotura (kg/cm ²).	170
Figura 58 Comparativo de promedios esfuerzos a compresión (kg/cm ²).	171
Figura 59 Comparativos de costos entre vigas Patrón – Adición al 25% Mucilago de Chía.	172
Figura 60 Comparativo de costos entre vigas Patrón – Adición al 50% Mucilago de Chía.	172
Figura 61 Comparativos de costos entre vigas Patrón – Adición al 75% Mucilago de Chía.	173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	9
Tabla 2 Tamaño de tamices ASTM para el ensayo granulométrico	26
Tabla 3 Composición química de la semilla de chía.....	30
Tabla 4 Superficie y producción de chía de los principales países	31
Tabla 5 Composición de la semilla de Chía (100 gr).....	32
Tabla 6 Tabla de tratamientos de dosificaciones de mucílago de chía	36
Tabla 7 Número de especímenes por tipo de tratamiento y días de rotura	37
Tabla 8 Características físicas.....	50
Tabla 9 Tolerancias para rangos de asentamientos	60
Tabla 10 Moldes cilíndricos y moldes viga	61
Tabla 11 Diámetro máximo de espécimen de ensayo en relación al diámetro máximo de cara de la carga.....	64
Tabla 12 Tabla de tolerancias de tiempo permisibles para roturar probetas cilíndricas	65
Tabla 13 CH% del Agregado Grueso.....	72
Tabla 14 CH% del Agregado Fino.....	73
Tabla 15 Agregado Fino ASTM C33 - Arena Gruesa	74
Tabla 16 Características físicas del Agregado Fino ASTM C33 - Arena Gruesa.....	77
Tabla 17 Agregado Grueso ASTM C33 HUSO # 56.....	78
Tabla 18 Cualidades físicas del Agregado Grueso ASTM C33 HUSO # 56	80
Tabla 19 Datos del laboratorio.....	81
Tabla 20 Cálculo de los volúmenes del agregado	81
Tabla 21 Cálculo del volumen de los agregados.....	83
Tabla 22 Cálculo del volumen de los agregados.....	83
Tabla 23 Datos de laboratorio	84
Tabla 24 Cálculo del volumen de los agregados.....	85
Tabla 25 Datos del laboratorio.....	87
Tabla 26 Cálculo de los volúmenes de agregados.....	87
Tabla 27 Ensayo de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto tradicional	90
Tabla 28 Prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición de 25% de MC	91
Tabla 29 Prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición 50% MC.....	92
Tabla 30 Ensayo de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición del 75% MC	93
Tabla 31 Pruebas de normalidad	94
Tabla 32 Pruebas de efectos inter-sujetos	95

Tabla 33 Comparaciones múltiples	96
Tabla 34 Comparaciones múltiples	98
Tabla 35 Valores de los ensayos a la abrasión a 28 días	102
Tabla 36 Pruebas de normalidad	103
Tabla 37 Prueba de homogeneidad de varianzas	104
Tabla 38 ANOVA	104
Tabla 39 Abrasión a 28 días	105
Tabla 40 Comparaciones múltiples	109
Tabla 41 Comparaciones múltiples	110
Tabla 42 Valores de los ensayos de elasticidad a 28 días	114
Tabla 43 Pruebas de normalidad	115
Tabla 44 Pruebas de homogeneidad de varianzas	115
Tabla 45 ANOVA	116
Tabla 46 Valores de los ensayos de elasticidad a 28 días	119
Tabla 47 Pruebas de normalidad	120
Tabla 48 Prueba de homogeneidad de varianzas	121
Tabla 49 ANOVA	122
Tabla 50 Rendimiento volumétrico	123
Tabla 51 Densidad	124
Tabla 52 Resultados de los ensayos a la flexión a los 7 días	127
Tabla 53 Resultados de los ensayos a la flexión a los 14 días	128
Tabla 54 Resultados de los ensayos a la flexión a los 28 días	129
Tabla 55 Comparativo de promedio de módulos de rotura a la flexión a los 28 días	129
Tabla 56 Pruebas de normalidad	130
Tabla 57 Prueba de homogeneidad de varianzas	132
Tabla 58 ANOVA	133
Tabla 59 Resistencia a la flexión a los 28 días	134
Tabla 60 Resultados de los ensayos a compresión a los 7 días	138
Tabla 61 Resultados de los ensayos a compresión a los 14 días	139
Tabla 62 Resultados de los ensayos a compresión a los 28 días	140
Tabla 63 Comparativo de promedio de resistencia a la compresión a los 28 días	140
Tabla 64 Pruebas de normalidad	141
Tabla 65 Prueba de homogeneidad de varianzas	142
Tabla 66 ANOVA	143

Tabla 67 Resistencia a la compresión a los 14 días	144
Tabla 68 Resistencia a la compresión a los 28 días	146
Tabla 69 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 25% de mucílago de chía $f'c=210$ kg/cm ²	149
Tabla 70 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 50% de mucílago de chía $f'c=210$ kg/cm ²	150
Tabla 71 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 75% de mucílago de chía $f'c=210$ kg/cm ²	152
Tabla 72 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de Concreto Patrón $f'c=210$ kg/cm ²	154
Tabla 73 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 25% de mucílago de chía.	157
Tabla 74 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 50% de mucílago de chía.	157
Tabla 75 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 75% de mucílago de chía.	157

RESUMEN

La Presente investigación tiene por objetivo principal determinar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2022; el cual evidencia los resultados, producto de evaluar la influencia de la adición del mucílago de chía en la trabajabilidad, durabilidad, rendimiento volumétrico, control de temperatura, elasticidad, resistencia a la compresión y flexión del concreto. se elaboró un diseño de mezcla haciendo uso del método ACI 211. Para la evaluación de la resistencia a la compresión y flexión se optó por realizar 4 muestras, 1 con un diseño patrón y 3 con porcentajes de la adición de 25%, 50% y 75% de mucílago de chía.

El tipo de investigación es aplicada, de nivel Correlacional - Explicativo con un diseño de investigación de tipo experimental – cuasiexperimental, se roturaron 72 probetas de concreto (cilíndricas y viguetas) de los cuales 18 pertenecen al grupo de control y 54 al grupo experimental con adiciones de mucílago de chía, las cuales se roturaron a los 7, 14 y 28 días de madurez para las resistencias tanto de compresión como de flexión, estos a su vez se evaluaron estadísticamente para determinar su nivel de significancia.

Evaluando los diversos resultados de los ensayos realizados se concluye que existe una variación del 25% de la trabajabilidad en comparación al diseño patrón solo en la adición intermedia, con respecto a la durabilidad del concreto se obtuvo resultados donde la muestra 2 y 3 son las que influyen negativamente siendo sus valores de 0.73 y 0.66 respectivamente, por otro lado, en el control de temperatura con la adición del 25% de MC se obtuvo $21.1 \text{ }^\circ\text{C}$ que está por debajo del diseño patrón. La adición al 75% de MC fue la más conveniente al alcanzar los 234 kg/cm^2 y un módulo de rotura de 28 kg/cm^2 respecto a los otros casos analizados.

Palabras clave: Durabilidad, elasticidad, Mucílago de chía, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, Temperatura, Trabajabilidad.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the influence of the addition of chía mucilage at 25%, 50% and 75% on the physical-mechanical properties of concrete $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2022; which evidences the results, product of evaluating the influence of the addition of chía mucilage on the workability, durability, volumetric yield, temperature control, elasticity, resistance to compression and flexion of concrete. A mix design was elaborated using the ACI 211 method. For the evaluation of the resistance to compression and flexion, it was decided to carry out 4 samples, 1 with a standard design and 3 with percentages of the addition of 25%, 50% and 75% chía mucilage.

The type of research is applied, Correlational - Explanatory level with an experimental - quasi-experimental research design, 72 concrete test tubes (cylindrical and joists) were broken, of which 18 belong to the control group and 54 to the experimental group with additions. of chía mucilage, which were plowed at 7, 14 and 28 days of maturity for both compression and flexural resistance, these in turn were statistically evaluated to determine their level of significance.

Evaluating the various results of the tests carried out, it is concluded that there is a variation of 25% of the workability compared to the standard design only in the intermediate addition, with respect to the durability of the concrete, results were obtained where sample 2 and 3 are the ones that they have a negative influence, their values being 0.73 and 0.66 respectively, on the other hand, in the temperature control with the addition of 25% MC, $21.1 \text{ }^\circ\text{C}$ was obtained, which is below the standard design. The addition of 75% MC was the most convenient when reaching 234 kg/cm^2 and a modulus of rupture of 28 kg/cm^2 compared to the other cases analyzed.

Keywords: Durability, elasticity, Chía mucilage, compressive strength, flexural strength, Temperature, Workability.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la construcción es uno de los ejercicios que más afecta al clima, ya que incluye el hormigón como animador fundamental. Como es sabido, el hormigón es posiblemente uno de los principales materiales en el desarrollo del concreto, a pesar de que su creación produce aproximadamente el 6% de todos los subproductos de combustibles fósiles producidos por el hombre, según CDP (2018). Asimismo, se sabe que en el proceso de fabricación del concreto se requieren muchas fuentes de datos minerales, energéticos y humanos.

La creciente preocupación de la humanidad por limitar el efecto que sus actividades tienen en el clima ha impulsado la necesidad de idear mejores enfoques para reducir las emanaciones de gas creadas, o mejores enfoques para reutilizar los materiales que están en desuso para reducir el interés por los activos habituales.

En este contexto se inscribe el Mucílago de Chía el cual se está tratando de incorporar como un aditivo natural en estos últimos años en diferentes países de Latinoamérica, principalmente como sustituto parcial o total de los componentes del concreto de los cuales parcialmente con el cemento, parcialmente en agregados fino, grueso de forma parcial y total del agua. Los resultados de diferentes estudios muestran que es posible mejorar las propiedades físico-mecánicas del concreto con una adición adecuada y coherente.

Por lo tanto, en este trabajo de exploración, se considera la posibilidad de utilizar mucílago de chíá como material que sustituya parcialmente al cemento en un plan de mezcla fundamental en la ciudad de Lima, Perú.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento del Problema

Como todos sabemos, el concreto es sin duda uno de los materiales de construcción más utilizados debido a sus propiedades físicas y mecánicas, trabajabilidad, durabilidad, etc.; además, como se puede apreciar hoy en día, existe un desarrollo poblacional cada vez mayor, razón por la cual su uso y la producción de cemento, principal componente del concreto, se han incrementado significativamente.

Según, RIVERA (2008):

Desde la antigüedad, los constructores se han preocupado por mejorar las propiedades del hormigón. En la época romana se utilizaban aditivos además del hormigón de cal y la puzolana ya existente. Se cree que los primeros aditivos de hormigón fueron la sangre y la clara de huevo. (1 pág. 18)

Por otra parte, (2) afirman:

En épocas más recientes (desde que se patentase, en 1824 por J. Aspdin, el cemento portland hasta la actualidad) Los avances en la tecnología del hormigón han hecho necesario mejorarlo y, a medida que se generaliza su uso, se necesita el material para conseguir las prestaciones necesarias. Esto tiene sentido y conduce a un nuevo ingrediente: Los aditivos. En muchos casos, son prácticas, incluso imprescindibles. Por ejemplo, para una dosificación dada, una forma de mejorar la trabajabilidad de la mezcla es agregar agua; pero el agua adicional degradará la calidad del concreto endurecido. Esto se traduce en una menor resistencia mecánica, una mayor contracción por secado, una mayor permeabilidad y, por tanto, una menor resistencia a los efectos de las sustancias agresivas. (1 pág. 18)

Por otra parte, CHANDRA, EKLUND Y VILLARREAL (1998) mencionan que:

En la actualidad, el uso de aditivos en el hormigón es casi imprescindible, como decíamos en el apartado anterior; sin embargo, en su mayoría son aditivos químicos procesados, los cuales resultan bastante costosos a la hora de hacer proyectos; más no aditivos naturales que estén de acorde al mundo actual: económico y ecológico. Un ejemplo llamativo es México: es uno de los países latinoamericanos donde más se ha investigado sobre el uso de aditivos

naturales como el mucilago de tuna. Ha sido probado en la restauración de edificios históricos, aplicado sobre morteros y hormigones de cemento Portland. (1 pág. 18)

También, (3) resaltan que:

Por los años 80, Japón mostro un gran interés en la duración de diferentes estructuras de concreto. La creación de estructuras de concreto duraderas requiere una adecuada vibración por parte de trabajadores calificados a fin de evitar la segregación durante vaciados de concreto, es así que a partir de 1983, en Japón en la Universidad de Tokio llevaron a cabo estudios para desarrollar un concreto el cual pueda fluir dentro de los encofrados, consolidarse por su propio peso y a la vez ser lo suficientemente cohesivo para poder ocupar todos los espacios, tamaños y forma, evitándose la segregación y exudación del mismo, haciéndose útil en vaciados en encofrados con alto reforzamiento y geometrías complicadas. (4 pág. 1)

Por otra parte, en la actualidad, en el Perú se viene investigando nuevas alternativas para la sustitución parcial o total de los aditivos convencionales como los incorporadores de aire, reductores de agua, acelerantes, retardantes, etc. Estos vienen a ser los aditivos naturales y de fácil obtención como el mucílago de chíá con el cual busca mejorar la propiedades físicas y mecánicas del concreto, los cuales son importantes para la construcción de nuevas edificaciones cumpliendo con los estándares de calidad del concreto requeridos a nivel nacional e internacional.

Por otro lado, (5 pág. 22):

A lo largo de la historia, los entendidos han buscado mejorar el desempeño del concreto estructural. En todo el mundo, el hormigón es un material utilizado en infinidad de construcciones, ya que es un material que puede adaptarse a las exigencias de las normativas vigentes.

Estas propiedades especiales del hormigón estructural surgen de la mezcla física y química de los componentes que componen la mezcla de hormigón estructural y acero, los cuales, tras ser sumergidos en ella, adquieren las propiedades de dureza, rigidez y resistencia óptimas para la estructura, por lo cual se convierte en la mejor opción al momento de construir. (5)

Sin embargo, la penetración de contaminantes como cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos en el concreto estructural por parte de los vientos húmedos puede causar daño y/o degradación de las estructuras de concreto, lo que se convierte en un escenario crítico en ambientes costeros. Estos daños

a las estructuras de concreto no solo generarán pérdidas financieras, sino que también generarán enormes riesgos personales. (5)

Es por esto que en este estudio se plantea determinar qué porcentaje de adición del mucilago de chía mejorara las propiedades físicas del concreto estructural. Si este efecto tiende a ser positivo, es posible incrementar la resistencia a la compresión del concreto estructural a través de un aditivo de procedencia orgánica y no contaminante. Al mismo tiempo, se establecerán nuevos usos al mucilago de chía, que pueden promover su siembra y los ingresos de nuevos agricultores.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Influenciará la adición parcial del mucílago de chía en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?

1.2.2. Problemas Específicos

Problemas Específicos de las Propiedades Físicas

- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?
- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la durabilidad del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?
- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en el control de temperatura del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?
- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?

Problemas Específicos de las Propiedades Mecánicas

- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la elasticidad del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?
- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?

- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?
- ¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en el costo de elaboración del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos

Objetivos Específicos de las Propiedades Físicas

- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el control de temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Objetivos Específicos de las Propiedades Mecánicas

- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

1.4. Justificación en Importancia

1.4.1. Justificación Teórica

Esta investigación, está destinada a brindar información de los conceptos y teorías consistentes acerca de trabajabilidad, durabilidad, control de temperatura, elasticidad, rendimiento volumétrico y densidad, resistencia a la flexión y resistencia a la compresión de un concreto tradicional 210kg/cm² con añadido parcial en la mezcla de mucílago de chía. lima norte 2022.

1.4.2. Justificación Practica

La presente investigación tiene el propósito de contribuir al desarrollo de la construcción con aditivos que mejorarían las propiedades Físico - Mecánicas del concreto, empleando materiales alternativos que se caracterizan por ser desechos. En esta ocasión se utilizará mucílago de chía considerando importante este tipo de aditivo natural, y así convertirse en referente para próximos diseños de mezcla ya que existe la posibilidad de superar la resistencia a la compresión, flexibilidad, trabajabilidad, durabilidad, elasticidad y control de la temperatura adecuado de un concreto convencional.

1.4.3. Justificación metodológica

Para esta investigación se utilizará mucílago de chía como añadido parcial en la mezcla de concreto, se analizará el comportamiento de la trabajabilidad, durabilidad, control de temperatura, elasticidad, rendimiento volumétrico y densidad, resistencia a la flexión y resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ kg/cm² con la adición correspondiente y tiempos establecidos, mediante los cuales se procederá a la recolección de datos. Luego de que sea demostrada su confiabilidad, se podrá proponer un nuevo método de diseño de concreto y ser usado en otras investigaciones.

1.4.4. Justificación Económica

El punto económico puede ser uno de los más beneficiados ya que con este producto de alto grado de abundancia se obtendría un aditivo barato y al alcance de las empresas deseosas de adquirirlo, por ser un producto liviano también sería fácil de transportar lo cual ahorraría en combustible para su traslado, algunos proyectos con trabas de economía por la municipalidad podrían finalmente ejecutar esos proyectos que estarían en espera desde hace mucho tiempo.

1.5. Hipótesis y Descripción de Variables

1.5.1. Hipótesis General

- **Hipótesis nula (H₀):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (H_a):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.

1.5.2. Hipótesis Especificas

A. Hipótesis Especifica 1

- **Hipótesis nula (H₀):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (H_a):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.

B. Hipótesis Especifica 2

- **Hipótesis nula (H₀):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la durabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (H_a):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la durabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.

C. Hipótesis Especifica 3

- **Hipótesis nula (H₀):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en el control de temperatura del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (H_a):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en el control de temperatura del concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte 2022.

D. Hipótesis Especifica 4

- **Hipótesis nula (Ho):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (Ha):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

E. Hipótesis Especifica 5

- **Hipótesis nula (Ho):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (Ha):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

F. Hipótesis Especifica 6

- **Hipótesis nula (Ho):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (Ha):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

G. Hipótesis Especifica 7

- **Hipótesis nula (Ho):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.
- **Hipótesis alterna (Ha):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

H. Hipótesis Especifica 8

- **Hipótesis nula (Ho):** La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

- **Hipótesis alterna (Ha):** La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

1.5.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE DEPENDIENTE

Propiedades Físico – Mecánicas del Concreto.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Mucílago de Chía

Tabla 1 Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
VI: Mucílago de chía	Es un producto natural y de origen vegetal. El mucílago se extrajo mediante exudación con agitación mecánica, secado mediante liofilización (MI) y estufa por circulación de aire caliente (MII) y separación por tamizado.	Análisis químico del mucílago de chía Porcentaje del mucílago de chía	Composición química del mucílago de chía Peso del mucílago de chía
VD: Propiedades Físico – Mecánicas del concreto.	“Alude a la facilidad con la que el cemento fresco puede mezclarse, fraguar, compactarse y completarse sin aislamiento ni exudación durante estas tareas” (Abanto Castillo, 2009 pág. 47) “Refiere a la capacidad de resistir a la intemperie, acción de productos químicos y desgastes a los cuales estará sometido el servicio.”	Propiedades Físicas del Concreto Propiedades Mecánicas del Concreto	Trabajabilidad Durabilidad Control de Temperatura Peso unitario y densidad Elasticidad Resistencia a la Flexión Resistencia a la Comprensión

“Alude a la carga más extrema para una región de la unidad sostenida por una muestra, antes de la decepción por la presión. (agrietamiento, rotura)” (Abanto Castillo, 2009 pág. 51).

“Alude a la medida de la resistencia a la falla momentánea de una viga o loza de cemento sin reforzar” (Association, 2017)

“Alude a la cantidad de dinero que se va a intercambiar por determinado espécimen de cemento”

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según, CHULIM & YELADAQUI (2019) Indican que:

En el artículo “PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR”, cuyo objetivo es evaluar la CBCA proveniente del Ingenio Azucarero “San Rafael de Pucté” como material cementante sustituto del cemento, la se caracterizó mediante Fluorescencia de Rayos X (XRF), Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB-EDS). Para los concretos adicionados con CBCA se seleccionó un tamaño de partícula de 0.058 mm y se realizaron ensayos de resistencia mecánica a la compresión y caracterización física (absorción, porosidad y volumen de vacíos). Se elaboraron muestras de concreto convencional (de referencia) y con sustitución parcial de CBCA del 10% en peso de cemento. Se demuestra que los atributos de los restos de bagazo (estructura del compuesto, morfología y tamaño de las moléculas) son determinantes para la presentación suficiente de su sustitución en el hormigón. Se concluyó que el uso de la CBCA proveniente del Ingenio Azucarero “San Rafael de Pucté”, como material electivo para solidificar es práctico, ya que consigue resultados comparables a los del cemento tradicional, y que el tamaño de partícula es determinante para obtener concretos con mayor densidad.

Por su lado, DÍAZ (2020) menciona que:

En la tesis “EFECTO DEL PET RECICLADO Y DEL MUCÍLAGO DE NOPAL EN LAS PROPIEDADES ELECTROQUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO” , cuyo objetivo es evaluar el impacto de diversas fijaciones y cálculos de PET, así como de una sustancia añadida característica a la luz del adhesivo del mucílago de nopal sobre las propiedades mecánicas y electroquímicas del cemento, se elaboraron muestras con diferentes geometrías de PET: fibras largas (FL), rectángulos (R), mezcla de fibra largas + rectángulos (F-R) y fibras cortas (FC). El PET se agregó al concreto como sustituto parcial de la arena con una relación PET/arena en volumen de: 3%/97%, 5%/95% y 8%/92%. En el caso del mucílago de nopal, se diseñaron tres concentraciones cuya relación en peso nopal-agua fue de 1:1, 1:2 y 1:3, obtenidas por dos métodos de extracción diferentes. A partir de los resultados de ambos agregados por separado se determinó el porcentaje y

geometrías óptimas de PET, así como la mejor concentración de mucílago de nopal para evaluar su efecto combinado en el concreto. A partir de los resultados de ambos agregados por separado se determinó el porcentaje y geometrías óptimas de PET, así como la mejor concentración de mucílago de nopal para evaluar su efecto combinado en el concreto. Para realizar el ensayo de resistencia a la compresión (F_c) las muestras se curaron durante 28, 42 y 56 días. Todas las muestras con agregados de PET y mucílago de nopal, tanto juntos como por separados, alcanzaron valores de potencial más nobles en comparación con la muestra control, así como los valores más altos de resistencia de ruido (R_n), resistencia a la polarización (R_p) y del módulo de la impedancia IZI. Se concluyó que el efecto favorable de los (R), la mezcla de (FL-R) y las (FC) y el mucílago de nopal en los valores de la rapidez de la corrosión (I_{corr}), pues mantienen el acero en el rango de corrosión de despreciable a baja por un período mayor de exposición al medio agresivo.

Por otro lado, DEVIA & VALENCIA (2019):

En la tesis “EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO CON REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ” escoger el Título de ingeniero civil para la Universidad Piloto de Colombia, cuyo objetivo es evaluar la forma de comportamiento del cemento con la sustitución del total fino por cascarilla de arroz, decidiendo la oposición a través de 6 vigas para tiempos de rotura de 7, 14, 28 días, la investigación fue creada a través de la filosofía exploratoria que permitió decidir la forma de comportamiento del cemento fino con cascarilla de arroz, realizando pruebas de centro de investigación, por ejemplo, Granulometría, miniatura d-val, nivelación, alargamiento, forma, para el examen de los totales y su forma de comportamiento y desgaste, utilizando 3 pilares rectos y 3 radios cambiados con el nivel de sustitución de la tasa de agente de escombros de cáscara de arroz en la organización del cemento para un examen de sus pertenencias, causas, comportamiento. Seis ejemplos se hicieron, cada uno con una edad de restauración de 7, 14 y 28 días, para los dos tipos de vigas que fueron falladas y examinadas; como un cemento estándar de 3000 psi como hormigón estándar y un sustancial cambiado que investigará la forma de comportarse, la oposición, el establecimiento y las formas reales de comportarse de este, a estas barras se realizaron centros de investigación como el módulo de grieta, y el cono de Abraham. Al observar las propiedades de los ejemplos y evaluar el modo de comportamiento del concreto cambiado, no fue bueno ya que mostró una mala calidad en cuanto a dureza, unión, resistencia y robustez. Se razonó que el concreto con sustitución del 20% total de finos por restos de cáscara de arroz no era adecuado en vista de que no cumplía las propiedades del concreto fundamentales.

Además, NICOLÁS & CRUZ (2015):

En el artículo “INFLUENCIA DE LA CENIZA DE MADERA DE PINO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO”, cuyo objetivo es demostrar que la ceniza de madera de pino, puede servir como sustitución parcial del cemento, en la producción de concreto, se analizó la ceniza de madera de pino mediante la técnica de difracción de rayos X; con el objeto de verificar la actividad puzolánica, lo cual evidenció la presencia de cristales de sílice y alúmina. A partir de la caracterización de los materiales, se diseñaron las mezclas con el método del ACI y se ensayaron especímenes con sustitución de cemento por ceniza en 0%, 5%, 10% y 12%. A los 28 días de fraguado, los especímenes con un 5% de ceniza, alcanzaron una resistencia de 63% superior a la de diseño; los de 10% de ceniza, fue de 45%; y para 12% de ceniza, sólo el 36%. Mientras transcurren los días de hidratación las mezclas de concreto con adición de cenizas de madera de pino, van adquiriendo mayor resistencia, todas las mezclas alcanzaron valores superiores a la de diseño, la cual fue de 250 kg/cm² al transcurso de los 28 días, pero menores a la del concreto testigo. Concluyendo que se puede llegar a sustituir hasta un 12% del cemento en un concreto sin afectar su resistencia a la compresión.

Según, COYASAMIN (2016)

En la tesis “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN TRADICIONAL, CON HORMIGÓN ADICIONADO CON CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ (CCA) Y HORMIGÓN ADICIONADO CON CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR (CBC)” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Técnica de Ambato, cuyo objetivo es proyectar un concreto mediante la consideración de materiales con cualidades puzolánicas, como material electivo al cemento portland, se llevaron a cabo dos materiales de desecho agrícola en cada una de las combinaciones, sin influir en las propiedades mecánicas de un cemento convencional o normal para obtener un concreto con resistencia a la compresión más prominente, y más impermeable a los asaltos de sulfato. Los materiales utilizados en este proyecto de ensayo son: restos de cáscara de arroz (CCA) y restos de bagazo de caña de azúcar (CBC), obteniendo grandes resultados al suplantar en cierta medida el hormigón con restos. El examen consistió en realizar sustituciones fraccionadas del cemento con los dos nuevos materiales de desecho rural, en porcentajes, por ejemplo, del 15% y el 30% en combinaciones para el hormigón, que se probaron por su resistencia a la compresión a los 14 y 28 días. La mezcla que estaba más cerca de la resistencia establecida para un concreto típico de 240kg/cm² mientras se trabaja con un 15% de la sustitución fraccionada del cemento por las dos cenizas, los resultados son ideales ya que se obtiene una resistencia más notable que la establecida y con un 30% se obtiene una resistencia equivalente o

de valor más destacado en un 2% que la del concreto ordinario. Suponiendo que el nivel ideal de sustitución de los residuos de cáscara de arroz y de bagazo de caña de azúcar sea del 15%.

De acuerdo a RODRÍGUEZ & TIBABUZO (2019):

En la tesis “EVALUACIÓN DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO SUPLEMENTO AL CEMENTO EN MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Santo Tomás – Villavicencio, Colombia, cuyo objetivo es evaluar la ceniza de cascarilla de arroz cultivado en la región de los llanos orientales como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico, notando en el proceso que la ceniza de cascarilla de arroz contiene óxido de silicio, obtenido de un proceso de calcinación el cual no tiene ningún control de quema, este presenta material puzolánico lo que hace que al suplementarse en el cemento y agua reaccionen químicamente, además que las muestras suplementadas del 3% y 5% por CCA, presentan resistencia inferior a la muestra patrón con una diferencia del 2% y el 1% respectivamente, concluyendo así que la manejabilidad de la mezcla no se dificulta y los cilindros no muestran inclusión de aire. Del contenido de cemento de la mezcla de hormigón, se reemplazó en un 10% de la ceniza de cascarilla de arroz obteniéndose que, a las edades que se ensayan usualmente las probetas de concreto (7, 14 y 28 días), la resistencia mostrada genera un aumento del 10% en la resistencia a la compresión con respecto a la mezcla patrón. Las muestras no presentan porosidad y permite la trabajabilidad de la misma, a diferencia de la mezcla del 15% presenta una alta inclusión de aire en el espécimen. En la determinación de la relación de Poisson y módulo de elasticidad se observó que el contenido de ceniza de cascarilla de arroz afecta la elasticidad del concreto, respecto a la prueba con el 10% donde, se obtiene la mayor resistencia, se muestra un aumento de elasticidad del 9% por encima del concreto convencional. En la prueba con el 15%, se comprueba que supera más del 50% de la elasticidad del concreto convencional, esto se hace visible debido a la inclusión de aire de la probeta y del fisuramiento presente en la muestra.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En primer lugar, QUISPE (2021):

En la tesis “EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUCÍLAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F’C 280KG/CM2” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad César Vallejo, cuyo objetivo es realizar una

determinación del efecto del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión e impermeabilidad del concreto $f'c$ 280kg/cm², el cual se consideró como metodología de investigación de tipo aplicado y de diseño experimental. Los resultados fueron ideales para la resistencia a la compresión, ya que las dos sustancias añadidas tuvieron la opción de superar a la mezcla del diseño. El mucílago de nopal al 15% alcanzó una resistencia a la compresión de $f'c$ 289,03 kg/cm² y el aloe-vera al 1,5% alcanzó una resistencia a la compresión de $f'c$ 281,37 kg/cm². En cuanto a la impermeabilidad, el nopal al 15% alcanzó un coeficiente de 124.49 mm/min mientras que el aloe-vera al 1.5% alcanzó 120.94 mm/min. En cuanto a la impermeabilidad, también pudimos disminuir índices. Se dedujo que la utilización de mayores extensiones de sustancias añadidas amplía sus propiedades.

Por su parte, RUIZ & VIGO (2020):

En la tesis “ADICIÓN DE MUCÍLAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN EN LADRILLOS DE CONCRETO, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2020” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad César Vallejo, cuyo objetivo era decidir el impacto de la expansión del adhesivo Nopal en la resistencia a la compresión y la asimilación de bloques de concreto; posteriormente, esta exploración proporciona información sobre los resultados creados por la expansión del adhesivo Nopal a la resistencia expandida y la disminución de la tasa de retención en bloques sustanciales con respecto a lo tradicional. Se fabricaron 64 bloques con aumentos de (0,5%, 1% y 1,5% de adhesivo de Nopal) en relación con la pesadez del cemento, y con ellos se completaron pruebas de resistencia a la compresión durante 7 días, 14 días y 28 días; en cuanto a la asimilación, sólo se terminó a los 28 días. Este examen se hizo mediante medidas protocolares que decidieron la resistencia a la compresión y el nivel de asimilación. Se razonó que el mucílago de tuna es un material natural que, en pequeñas extensiones, por ejemplo, 0,5% correspondiente a la pesadez del cemento, ayuda a trabajar la resistencia a la compresión, pero en diferentes tasas (1% y 1,5%) comparables a la pesadez de los abatimientos de cemento. En cuanto a la retención, su tasa aumenta en relación del tradicional.

Por otro lado, AYQUIPA (2019):

En la tesis “INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADOS CON MUCÍLAGOS NATURALES EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ KG/CM² EN ABANCAY, 2019” , para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Tecnológica de los Andes, cuyo objetivo es decidir el impacto de las técnicas de curados con

mucílago natural en la resistencia a la compresión de $f'c=210$ kg/cm² sustancial en Abancay, 2019, se inició con la elaboración de 64 bloques con aumentos de (0,5%, 1% y 1,5% de adhesivo Nopal) en cuanto a la pesadez del cemento y con estos se probaron para la resistencia a la compresión durante 7 días, 14 días y 28 días, a cuenta de la retención sólo se terminó a los 28 días. Se hizo a través de sistemas protocolares que decidieron la resistencia a la compresión y el nivel de retención. En la medida en que la retención aumenta su tasa con respecto a lo tradicional, se confirma que las propiedades mecánicas se inclinaron hacia el mucílago regular como un componente de alivio, en general las cualidades se ampliaron en contraste con el agua restaurado ejemplos sustanciales. Los cementos con la mejor expansión de la resistencia a la compresión fueron los aliviados con mucílago de tuna y de aloe. A partir de los resultados, se concluyó que el mucílago de la tuna es un material natural que, en pequeñas cantidades, por ejemplo, el 0,5% correspondiente a la pesadez del cemento, ayuda a mejorar la resistencia a la compresión, pero en cantidades diferentes (1% y 1,5%) según la pesadez del cemento, disminuye.

Así mismo, HUERTA (2020):

En la tesis “USO DEL EXTRACTO DEL MUCÍLAGO DEL CACTUS COMO ADITIVO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSISTENCIA Y EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO”, para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Nacional Federico Villareal, cuyo objetivo es decidir el impacto de la utilización de concentrado de mucílago del captus como sustancia aditiva en la consistencia y resistencia a la compresión del concreto. La filosofía de examen utilizada es exploratoria, aplicada - correlacional, con una metodología cuantitativa, en esta investigación el ejemplo comprendió 96 ejemplos o cámaras a ensayar, continuando para la consistencia según los Principios Especializados Peruanos 339.035-2009 y para la resistencia a la compresión según las Directrices Especializadas Peruanas 339.034-2013 Resultados. En los ensayos exploratorios con diversas convergencias de sustancias adicionadas (mucílago de captus) (0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0%) se observó que actuaron sobre su consistencia (cm) (facilidad), siendo menor en todos los casos que los ensayos estándar. Del mismo modo, la prueba t de estudio para los ejemplos relacionados lo muestra, y además deduce que las mediciones de 0,75% y 1,0% de la sustancia añadida desarrollan aún más la consistencia con una importancia más destacada. Los ejemplos exploratorios con aditivo adhesivo de captus tuvieron una mayor resistencia a la compresión del concreto que sus comparables (ejemplos estándar) durante el tiempo que duró el examen (28 días), la prueba t de student muestra una conexión directamente correspondiente entre la resistencia y el incremento del aditivo concentrado mucílago de cactus. Se deduce que la utilización de concentrado de captus como aditivo influye en la consistencia y la resistencia a la compresión del concreto.

Por su lado, OLOYA & PONCE (2019):

En la tesis “INFLUENCIA DEL USO DEL MUCÍLAGO DE CACTUS ECHINOPSIS PACHANOI COMO ADITIVO NATURAL PARA EVALUAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, CONSISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Privada Antenor Orrego, cuyo objetivo es decidir cómo la utilización del mucílago de cactus (*Echinopsis pachanoi*) como sustancia añadida característica impacta en la resistencia a la compresión, consistencia y porosidad del cemento $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en la ciudad de Trujillo, las tasas decididas para añadir la planta espinosa *Echinopsis pachanoi* a la mezcla sustancial fueron tres, 0.5%, 1% y 1.5% según la pesadez del hormigón. De los resultados adquiridos, se resolvió que el concreto realizado con la expansión del cactus *Echinopsis pachanoi* al 1,5% introdujo las protecciones más notables en todos los tiempos de la prueba, siendo estas calidades, 259 kg/cm^2 a los 3 días, 318 kg/cm^2 a los 7 días y 384 kg/cm^2 a los 28 días, este último valor comparado con el más notable alcanzado en la prueba; según la penetrabilidad, este nivel de adhesivo de planta espinosa *Echinopsis pachanoi* (1.5%), introdujo la menor profundidad de entrada de agua que equivale a 0 mm, siendo el hormigón con la mínima porosidad en la prueba. A partir de los resultados obtenidos, se resolvió que la sustancia expuesta con la expansión de 1,5% de adhesivo de planta del desierto *Echinopsis pachanoi* introdujo las calidades más elevadas en todos los momentos de la prueba, con subidas de 259 kg/cm^2 a los 3 días, 318 kg/cm^2 a los 7 días y 384 kg/cm^2 a los 28 días. Concluyendo que la utilización de la planta espinosa *Echinopsis pachanoi* al 1,5% en hormigón, pensando en las ventajas sociales, monetarias y naturales que ofrece.

De acuerdo a, MALLAUPOMA (2019):

En la tesis “COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE AGAVE AMERICANA L PARA LA MEJORA DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO, SAN CARLOS - HUANCAYO 2017” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad Continental, cuyo objetivo es Identificar la relación entre la adición de fibras de Agave Americana L y las propiedades del concreto premezclado $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en estado fresco, en San Carlos - Huancayo 2017, el cual se consideró como metodología de investigación de tipo aplicada y de diseño experimental, donde se identificó que la adición de fibra de Agave Americana L redujo el valor de las cantidades asociadas a las propiedades en estado fresco del concreto premezclado $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, redujo proporcionalmente el peso unitario del concreto debido a que desplaza insumos del concreto con mayor peso específico, redujo el asentamiento de la mezcla, ya que la fibra de Agave Americana L absorbe la humedad de la mezcla, asimismo se vio minimizado el proceso de exudación,

lo cual implica que debe tenerse muy presente las medidas adecuadas de curado inmediato debido a los resultados que indican la falta de humedad superficial que impida la deshidratación en edad temprana del concreto.

Por su parte, CABANILLAS & ZENON (2022)

En la tesis “ADICIÓN DEL MUCÍLAGO DE LINAZA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$, DISTRITO SANTIAGO DE SURCO, LIMA – 2022” para optar por el Título de Ingeniero Civil para la Universidad César Vallejo, cuyo objetivo es evaluar de qué manera influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$, la adición del mucílago de linaza, distrito de Santiago de Surco, Lima – 2022, en el cual se consideró una metodología de investigación de tipo aplicada y diseño experimental, donde se evidenció una influencia directa en el asentamiento del concreto, encontrándose dentro del rango establecido por el ACI 211 (3” - 4”), pero resultando por debajo del concreto patrón. Asimismo, hubo una influencia en el Peso Unitario y Contenido de Aire, reduciendo los valores, pero cumpliendo con las dosificaciones según diseño. De la misma manera, se evidenció una influencia en la resistencia a la compresión, flexión y tracción, optimizando la primera y segunda al usar 2.50% de ML, y optimizando la tercera al usar 0.50% de ML.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Concreto

El concreto es la consecuencia de consolidar piedras, arena, agua y cemento, la mezcla posterior una vez solidificada representa al material de fabricación más cimentado que puede existir para realizar estructuras que van desde las más sencillas a las más alucinantes, se puede trabajar desde una vereda a un rascacielos, una presa o un enorme puente, se suele poner en el suelo, a nivel subterráneo y sorprendentemente, sumergido por debajo del agua. (6)

En el momento en que una estructura de acero se integra en el concreto, se denomina hormigón armado, y suponiendo que la mezcla contenga sólo arena, agua y cemento, suele llamarse mortero, y para aludir a un cemento que ahora está solidificado, se denomina concreto. (6)

Este material es excepcionalmente importante para ensamblar cada uno de los diseños que hoy conocemos y que están disponibles de un lado a otro del planeta, debido a sus atributos y propiedades se pueden realizar con una amplia gama de estructuras, esto debido a que en su estado fluido es sensible y moldeable sin embargo una vez solidificado se vuelve inflexible y seguro. (6)

A. Tipos de concreto

El tipo principal que veremos es el hormigón de uso normal, este es el concreto ideal para un desarrollo estándar que no necesita altas necesidades primarias o cualidades únicas, para este tipo de concreto no hay requerimiento de expectativas elevadas o requisitos previos. Su principal aplicación es para secciones, establecimientos, suelos, pasarelas, muros, etc. Asimismo, puede integrar fibras naturales o sintéticas y puede mezclarse con aditivos; sus propiedades incorporan la fijación y la funcionalidad de la combinación. (6)

a. Concreto bombeable

“Este tipo de concreto tiene un plan de asentamiento de 4 pulgadas, debido a esta marca tiene una funcionalidad increíble, lo que permite este sustancial para ser movido a través de sifón de bombeo” (6).

b. Concreto estructural

“Esta sustancia se utiliza en el desarrollo de estructuras de uso público, centros comerciales, teatros, clínicas de urgencias, etc. Este tipo de cemento tiene una vida útil más larga que el cemento ordinario” (6)

c. Concreto premezclado estándar

Por sus cualidades y manejabilidad, es el más utilizado para publicidad y transporte. Se prepara y se mezcla en una planta destinada exclusivamente a la mezcla y después se entrega en un vehículo extraordinario que lo mantiene nuevo hasta que llega a su destino. La naturaleza de esta sustancia es equivalente a la de una sustancia dispuesta en un lugar similar donde se utilizará. (6)

d. Concreto Outinord

Se trata de un material fluido cuyo tiempo de fraguado y resistencia acelerada lo convierten en el hormigón más utilizado en la estructura de túneles, que ayuda a la estructura de pivote acortando el periodo de tiempo, lo que permite que el desarrollo continúe en un plazo mucho más limitado. (6)

e. Concreto arquitectónico

Asume una parte primaria extraordinaria y también se puede utilizar para mejorar y con fines de estilo. Con este tipo de sustancial es factible obtener superficies de características aspiras o suave dependiendo del resultado a obtener, así como muchos tonos de colores. (6)

f. Concreto con refuerzo de fibras

Este hormigón es caracterizado por ser mezclado principalmente con filamentos medidos a escala real o en miniatura, mientras que el acero en general se oxidará y consumirá, los filamentos no, siendo la mejor opción para suplantar el acero de construcción siempre y cuando la practicidad del diseño haya sido demostrada mediante examen. Por otra parte, la flexibilidad puede ampliarse y el desarrollo de roturas en el concreto puede limitarse cuando se añaden filamentos a gran escala a la mezcla. (6)

g. Concreto elaborado para ambientes especiales,

“El concreto antibacteriano, es una sustancia única especial que contiene fungicidas y antibacterianos que dificultan la presencia de microorganismos. Este tipo de concreto se utiliza en centros de investigación, clínicas de urgencias y restaurantes, para mantenerlos limpios” (6).

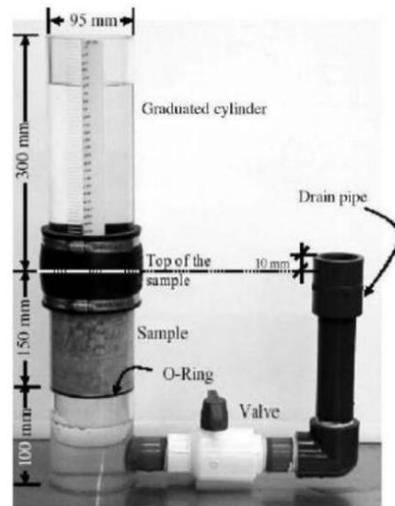
h. Concreto autocompactante

Este tipo de concreto tiene un serio nivel de trabajabilidad gracias a las partes sintéticas que se le añaden, es decir, los plastificantes utilizados en su planificación. Debido a este grado de suavidad, la mezcla puede auto ventilarse, y a la luz de esta marca, la utilización de vibradores es actualmente excesiva. Esta sustancia tiene un contenido de aire excepcionalmente bajo, lo que provoca un alto grado de compactación. (6)

i. Permeabilidad

La permeabilidad es una propiedad que tienen determinadas superficies para impedir que el agua las atraviese. Es decir, el agua no puede entrar a través del material debido a la escasez de poros finos. Los poros finos son el espacio involucrado por el agua en la combinación mientras el sustancial estaba todavía en estado plástico, sin embargo, durante el sistema de fraguado el agua desaparece y el espacio que involucró queda sin llenar, dando lugar a los pretendidos poros finos. (6)

Figura 1 Herramienta para calcular la permeabilidad



Fuente: Reporte sobre Concreto Permeable, Comité ACI 522R-10

j. Fraguado del concreto

Se puede definir como el ciclo a través del cual el concreto pierde humedad y flexibilidad. Durante este ciclo, los hidróxidos metálicos que se producen debido a la respuesta de la sustancia del agua de mezcla en contacto con los óxidos metálicos que tienen un lugar con las partes de clinker pasan por una condición de secado y recristalización. (6)

2.2.2. Resistencia del concreto

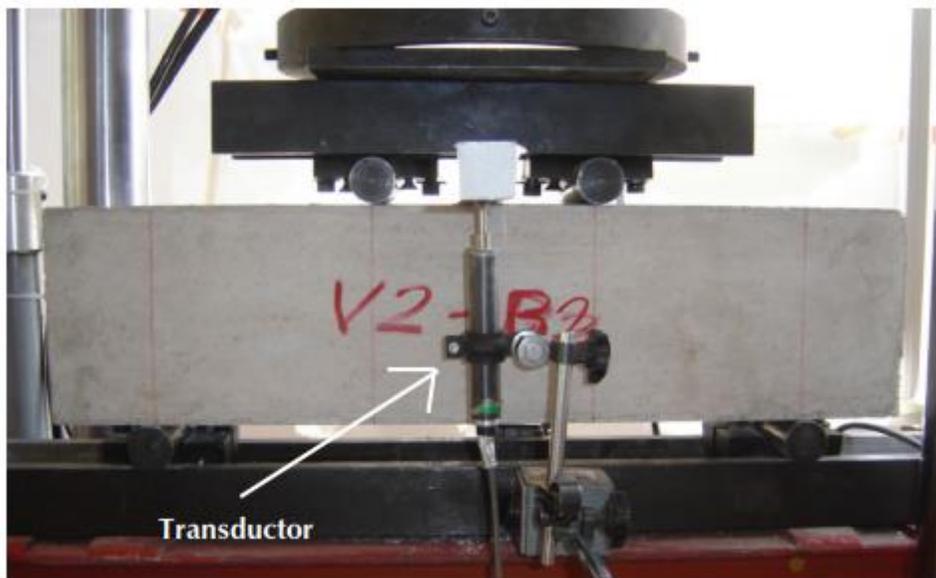
La resistencia a la compresión directa es el atributo principal mecánico del concreto. Se caracteriza como la capacidad del hormigón para ayudar a una carga para cada región de la unidad, y se comunica con respecto a la presión, predominantemente en kg/cm², MPa y en algunos casos en libras por pulgada cuadrada (psi). (6)

La resistencia a la compresión tiene un valor que puede ir desde los 2.500 psi que igualmente se puede descifrar como 17 MPa, para el cemento privado el valor puede tomar 4.000 psi o 28 MPa y con respecto a las estructuras empresariales el valor es considerablemente mayor. La prueba o ensayo importante para conocer el límite de compresión del concreto a la presión, es la prueba aplicada a ejemplos en forma de barril que se realizan en moldes cuyas acciones son de 150 mm de medida y 300 mm de altura. El ciclo para exponer las cámaras y el método para fomentar la prueba de resistencia a la compresión se determina en las directrices NTC 550 y 673. (6)

a. Resistencia a la flexión.

Es un tamaño de la protección de la falla de un nivel no reforzado componente subyacente de hormigón. Se determina aplicando potencias a una estructura de concreto de 6 "x 6" región transversal y con una longitud de múltiples veces el espesor. (7)

Figura 2 Resistencia a la flexión



Fuente: <https://www.revistaingenieria.unam.mx/numeros/2013/v14n3-13.pdf>

b. Módulo de elasticidad

Se trata de la deformación del concreto expuesto a una carga, sin desfiguración constante. El hormigón no es ciertamente un componente flexible, no presenta una conducta directa en ese marco de su carga frente al gráfico de deformación en presión. El módulo estándar de flexibilidad se sitúa entre 280000 y 350000 kg/cm y está relacionado con la resistencia a la compresión y la proporción agua/cemento. (8)

c. Adherencia

Dado que la obtención de los resultados de concreto en indicadores bajos para ayudar a cargas elásticas, barras de acero se ponen dentro de ella, en consecuencia, obtener un hormigón armado. Lo que hace viable que el concreto y el acero actúen como un cuerpo solitario es la adherencia. La

adherencia es el resultado esencialmente del contacto y se amplía por las nervaduras y filetes que tienen las barras de acero. (8)

d. Durabilidad

Es esencial que el material mantenga su condición única, su calidad y su capacidad de trabajo cuando se expone al clima según lo previsto. Cuando esto ocurre, el material está destinado a ser resistente. Los componentes que cambian esta propiedad pueden ser elementos exteriores e interiores. Las causas principales pueden ser circunstancias climáticas adversas, temperaturas escandalosas, superficie raspada, agresiones por fluidos o gases. Las causas interiores aluden a respuestas totales de base soluble, cambios volumétricos y más acentuación en la penetración sustancial. Este indicador muestra en gran medida la delicadeza del concreto a los componentes externos y, por lo tanto, podemos insistir en que un concreto sólido debe ser razonablemente impermeable. (8)

A. Tipos de resistencia

a. Concreto de baja resistencia

Sus principales usos son en trozos aligerados, dentro de sus compromisos podemos decir que se consigue un gasto mínimo y se conceden propiedades rudimentarias, dentro de los datos especializados se podría decir que este tipo de cemento en estado nuevo presenta cualidades como los cementos ordinarios, asimismo presenta una protección a la presión por debajo de 150 Kg/cm². (8)

b. Concreto de resistencia moderada

Sus propósitos fundamentales están en los desarrollos constructivos disponibles para ser adquiridos de habitaciones y estructuras básicas. Entre sus ventajas podemos decir que tiene un bajo costo de creación. Con respecto a los datos especializados podemos decir que las propiedades de este concreto mientras se encuentra en su estado plástico son como las propiedades de un hormigón tradicional, por otra parte, su resistencia a la compresión se ordena en algún lugar en el rango de 150 y 250 Kg/cm². (8)

c. Concreto de resistencia normal

Este concreto es esencialmente utilizado en cada estructura fundamental, entre sus compromisos tenemos atributos, por ejemplo, utilidad y accesibilidad dentro de los Datos Especializados podemos

decir que este concreto presenta cualidades en estado plástico como las de los concretos estándar y su resistencia a la compresión se dispone en algún lugar en el rango de 250 y 420 Kg/cm². (8)

d. Concreto de muy alta resistencia

Su principal uso es en segmentos de estructuras con niveles extraordinarios, en segmentos de vanos con rangos extremadamente largos, en componentes sustanciales pretensados y para disminuir el espesor de diseños, entre sus compromisos podemos decir que se obtiene un nivel más prominente de superficie utilizable en pisos inferiores de estructuras elevadas, se adquieren componentes pretensados más ligeros y se pueden lograr diseños más esbeltos, Esta sustancia presenta un elevado grado de cohesividad durante su expresión plástica, los tiempos de fraguado son como los de los concretos habituales, se adquiere un alto revenimiento, su resistencia a la compresión se caracteriza en torno a los máximos de 400 y 800 Kg/cm², esta sustancia presenta una baja penetrabilidad y debido a su alta resistencia, se consigue una mayor seguridad al acero de construcción. (8)

e. Concreto de resistencia temprana

Este sustancial se utiliza en destinos de construcción donde los tiempos de desarrollo son cortos o en ambientes donde las bajas temperaturas pospondrían el tiempo de fraguado, sus propósitos primarios son en pisos, asfaltos, en componentes pre-fortificados, en componentes preensamblados, en desarrollos donde el ambiente es frío y para limitar el tiempo de desarrollo. Entre sus ventajas podemos decir que logra una alta resistencia temprana, acelera el ciclo de desarrollo, logra una exposición ideal en cuanto a la utilización del encofrado y podemos lograr una disminución en los costos. Respecto a los datos especializados podemos decir que el 80% de la resistencia fundamental se alcanza a los 1 ó 3 días, y que en concretos cuyas protecciones sean superiores a 300 Kg/cm² se requerirá otro examen del plano del diseño. (8)

Agregados

Son una mezcla de piezas de principio regular o mecánico que se obtienen al ser aplastadas o creadas, son partículas muertas, muestran reacciones de sustancias a lo largo de la fabricación del concreto y asumen un papel importante en la decisión de unas propiedades definitivas del hormigón, como la durabilidad, la consistencia y la resistencia. (8)

La distinción de esta materia se fija por su punto de partida, examen granulométrico, espesor, forma y superficie. Se dirigen en mayor medida la pasta sustancial, en su mayor parte se ajusta en algún lugar en el rango de 70 y 80% de la combinación por metro cúbico de concreto, que normalmente se

obtienen de los bancos regulares y almacenes de roca aprovechado por la persona. Los agregados se deben mover y poner lejos para prevenir la partición y la contaminación, consintiendo moderar las características granulométricas de cada uno de sus partículas hasta que se incluyan, es importante estar de acuerdo con las limitaciones especializadas dispuestas por las pautas ASTM C33 y NTP 400.037. (8)

2.2.3. Clasificación de los agregados

A. Clasificación por su origen

Agregados naturales: “Ajustados por ciclos regulares que se han creado en nuestra realidad desde hace mucho tiempo y que han sido removidos, elegidos y fabricados para trabajar en su utilización en la elaboración del concreto” (8).

Agregados artificiales: “Resulta de la forma más común de ajustar las partículas regulares, que suministran materiales sustitutivos que con un ciclo total son accesibles para su uso en la producción de concreto” (8).

B. Clasificación por su tamaño

Agregado fino: Alude al material que pasa totalmente por la red de 3/8" y el 95% del material pasa por el enrejado N° 4, quedando estancado en el colador N° 200. El total fino es lo que parte de la discontinuidad regular o mecánica de las piedras que pasan por la sección transversal (3/8") y que se somete a los alcances especificados en la norma NTP 400.037. (8)

Agregado grueso: “Se refiere a partículas que están retenidas, como límite, en un 95% en la malla N° 4” (LÓPEZ, 2010) (8)

a. Granulometría

El tamaño de la molécula de un agregado es determinado por un examen de tamiz. Un examen delegado del total se pasa por un segmento de tamices organizados en petición decreciente de tamaño de abertura de la sección transversal de cada tamiz. Conviene dividir el agregado en fracción gruesa y fina. La parte gruesa del total es la que pasa por el tamiz n° 4 (4,75 mm de abertura de la red), mientras que la parte final del total es la que pasa por el tamiz n° 4. El examen granulométrico de la

arena se complementa con el cálculo del módulo de finura, que normalmente debería ser superior a 2,3 e inferior a 3,10. (9)

“En la tabla se puede ver la clasificación de los agregados según la ASTM y los tamaños que diferencian las partículas finas de las gruesas” (9).

Tabla 2 Tamaño de tamices ASTM para el ensayo granulométrico

	Designación ASTM del tamiz	Tamaño nominal de la abertura del tamiz	
		mm	pulgadas
Agregado Grueso	3 pulgadas	75	3
	2 1/2 pulgadas	63	2.5
	2 pulgadas	50	2
	1 1/2 pulgadas	37.5	1.5
	1 pulgadas	25	1
	3/4 pulgadas	19	0.75
	1/2 pulgadas	12.5	0.5
	3/8 pulgadas	9.5	0.375
Agregado Fino	No 4	4.75	0.187
	No 8	2.36	0.0937
	No 16	1.18	0.0469
	No 30	0.6	0.0234
	No 50	0.3	0.0124
	No 100	0.15	0.0059

Fuente: American Society for Testing and Materials.

2.2.4. Propiedades físicas del concreto.

a. Trabajabilidad

Es la forma en que el "hormigón en estado nuevo debe ser mezclado, movido, introducido, compactado y completado sin aislamiento" (ABANTO, 2017).

b) Consistencia: Es el ensayo del revenimiento según lo establecido en la NTP 339.035. Se realiza determinado para mostrar la forma de comportamiento del concreto nuevo. Cuando se han creado los procesos trazados, se hace la estimación del ahuellamiento del concreto, se traza la variedad de nivel entre el cono y el punto más alto del ensayo. (8)

b. Consistencia

Se trata de la prueba de revenimiento establecido en la NTP 339.035. Se realiza con el fin de demostrar el comportamiento del hormigón fresco. Cuando se crean los procesos trazados, se hace la estimación de la bajada del concreto, se traza la variedad de nivel entre el cono y la pieza superior de la prueba. (8)

c. Temperatura

“La temperatura del hormigón nuevo no debe ser exorbitantemente baja, para que la mezcla pueda adquirir la resistencia fundamental con suficiente rapidez y no pueda ser dañada por el clima frío en un período temprano” (8).

- La temperatura del hormigón nuevo no debe ser inferior a +5°C, mientras dure su colocado e instalación.
- El concreto cuando se pone debe ser protegido de la actividad de las heladas.
- La resistencia al hielo se logra cuando la resistencia a la compresión obtiene un valor de aproximadamente 10 N/mm². Hay que tener en cuenta que las altas temperaturas en el concreto pueden causar problemas de situación y una disminución de las propiedades específicas del material. Para evitar estos problemas, la temperatura del material no debe superar los 30°C durante la colocación y el asentamiento.

d. Peso unitario fresco.

“Es el peso que tiene un determinado volumen, es vital para la estimación de la ejecución sustancial, así como con respecto a correcciones de volumen en los planes de mezcla” (8) .

e. Peso unitario endurecido.

Alude al peso que tiene un cuerpo caracterizado, es de increíble importancia a la hora de explicar una construcción, ya que este elemento sentará el peso último del diseño. En razón del concreto habitual, se considera que tiene un peso unitario en el ámbito de 2240 a 2400 kg/m³. (8)

f. Tiempo de fraguado.

“El tiempo de fraguado tiene que ver con el tiempo que demora el hormigón en llegar a su estado endurecido” (8).

g. Exudación

“Este mecanismo alude a la actividad mientras el agua de mezcla comienza a ascender a la capa exterior del hormigón recién vertido, debido al menor espesor de la mezcla y al bajo límite de la construcción para retenerla” (8).

h. Segregación

Partición de piezas por medición errónea o compactación desmesurada.

“La retracción es la aparición de retracciones sustanciales a causa de la transpiración progresiva del agua pulida que estructura meniscos en la capa exterior de la mezcla de cemento y agua capilar” (8).

i. Homogeneidad

“Alude a la proporcionalidad de la mezcla, de todos los materiales sustanciales en cantidades comparativas. La homogeneidad se opone a la peculiaridad del aislamiento. Está determinada por la masa particular de la nueva cantidad sustancial aislada por sí” (8).

Contenido de aire. Durante la forma más común de mezclar los materiales, el aire es normalmente atrapado en el pegamento y para ello la junta ACI establece las tasas aproximadas de aire atrapado que podrían ser vitales en un sustancial sin aire incluido. A pesar del aire atrapado regular, el aire puede ser recordado para el sustancial por razones de robustez. (8)

j. Permeabilidad

Es el nivel al que una sustancia está abierta a los líquidos. La parte que más influye en esta propiedad es la proporción agua-hormigón. Por mucho que esta proporción sea alta, también lo es la penetrabilidad y, en consecuencia, el sustancial se presenta a daños latentes. (8)

2.2.5. Chía

Chía (*Salvia hispánica* L.) es originaria de los valles centrales de México y el norte de Guatemala, donde las especies de la familia Labiatae se concentran. Las semillas de chía comenzaron a ser utilizados en la alimentación humana alrededor de 3500 a.C. y adquirió importancia como un elemento básico de cultivo en el centro de México entre 1500 y 1900 a.C. Fue uno de los principales cultivos de las sociedades precolombinas, superado sólo por el maíz y el frijol. En el momento de la conquista había un número de especies de plantas, cuatro de los cuales se destacó desde un punto de vista nutricional: el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*); frijoles (*Phaseolus vulgaris*); chía (*Salvia hispánica* L.) y maíz (*Zea mays*). (CHAMBI & PURACA, 2017)

Figura 3 Planta de chía



Fuente: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/02/08/cultivar-chía-extraer-semillas/>

a. Las semillas

Son pequeñas, con forma ovalada y planas, miden entre 2 y 2.5 mm de largo, 1.2 y 1.5 mm de ancho y 0,8 a 1 mm de espesor. Sus gamas de colores van desde el marrón oscuro a negro, y, a veces gris o blanco, como se muestra en las Figuras 3 y 4; las semillas blancas son mayores en peso, anchura y espesor que los más oscuros. (10)

b. Composición química

“La cantidad y composición química informa contenidos de proteína, grasas, hidratos de carbono, fibra dietética, ceniza, además de una alta cantidad de vitaminas, minerales y antioxidantes” (10).

Tabla 3 Composición química de la semilla de chía.

Componentes	Porcentaje
Proteína	15-25%
Grasa	30-33%
Hidratos de carbono	26-41%
Fibra Dietética	18-30%
Ceniza	4-5%

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012

c. Valor Nutricional

“La semilla de chía contiene concentraciones significativas de antioxidantes naturales primarias y sinérgicas, tales como ácido clorogénico, ácido cafeico, miricetina, quercetina y kaempferol” (10).

Una de las principales propiedades de esta semilla es el hecho de que es una fuente natural de ácidos grasos omega-3, que representa el 75% del contenido total de aceite de chía.

“También tiene una cantidad significativa de fibra dietética, que se encuentra en mayores proporciones en comparación con otras frutas y semillas que el sistema digestivo no puede digerir” (10).

d. Producción de Chía

“Los principales productores de chía mundialmente son México, Bolivia, Argentina, Paraguay, Australia, Nicaragua y Perú” (10).

La chía se considera un cultivo con amplio potencial de explotación en diferentes industrias del mercado económico, entre ellas la industria de alimentos, debido al alto contenido de aceite y ácidos esenciales presentes en éste, la presencia de fibra insoluble y soluble, el alto contenido de proteína y el mucílago obtenido de la semilla además de los aceites esenciales de sus hojas lo convierten en una

fuelle de alimento con alto valor nutritivo. Arequipa y Cusco concentran el 98,5% de la producci3n nacional convirti3ndose en las principales regiones productoras de semillas de ch3a. (10).

e. Producci3n de ch3a en el Per3

“La superficie productiva destinada al cultivo de la ch3a en el mundo en 2013 se estimaba en 250.000 has” (FLORES, 2017).

“De acuerdo a los datos obtenidos en el IV censo nacional Agropecuario del 2012, la superficie sembrada en el Per3 era de 277 has” (FLORES, 2017).

El rendimiento promedio de esta especie en plantaciones comerciales es de alrededor de 500 a 600 kg/ha, aunque se han logrado obtener hasta 1260 kg/ha. La producci3n mundial es entre 4.000 a 10.000 ha, con rendimiento entre 300 y 800 kg/ha, con una clara tendencia a incrementarse. (FLORES, 2017).

Tabla 4 Superficie y producci3n de ch3a de los principales pa3ses

Pa3s	Superficie (ha)	Producci3n (ton)	a3o	Rendimiento (ton/ha)
Argentina	7000	4550	2011	0.65
Australia	3000	3600	2011	1.20
M3xico	2720	3449	2011	1.27
Bolivia	3000	1460	2012	0.49
Paraguay	3000	1400	2012	0.47
Ecuador	500	300	2011	0.60
Per3	100	30	2012	0.60
Total	19320	14819	2011,2012	0.75

Fuente: kartzow G. Estudio de Pre Factibilidad del cultivo de la Ch3a. Chile; 2013

f. Valor nutricional de la ch3a

La composición química de la semilla es típicamente de un 20% de proteína, un 25% de fibra alimentaria (5% fibra soluble de muy alto peso molecular) y un 33% de aceite, del cual el ácido alfa-linolénico (omega 3) representa el 62% y el linoleico (omega 6) el 20%. La chía es el cultivo con mayor porcentaje de AGE al tener el 82 % de sus lípidos con dicha característica. Varios estudios demuestran que la calidad nutricional de la Chía es superior a los principales granos de consumo a nivel mundial, destacando su aporte en energía proteínas y lípidos. (FLORES, 2017).

Tabla 5 Composición de la semilla de Chía (100 gr)

Composición de la semilla de Chía (100 gr)	
Humedad (g/100 g)	7.87%
Proteína (g/100 g)	19.63%
Sales minerales	4.26%
Fibra cruda (g/100 g)	25.21%
Carbohidratos (g/100 g)	12.73%
Calorías (g/100 g)	405.14%
Calcio (g/100 g)	1.01%
Hierro (g/100 g)	5.20%

Fuente: kartzow G. Estudio de Pre Factibilidad del cultivo de la Chía. Chile; 2013

g. Importancia y beneficios de la chía

La importancia de la chía, se debe a que sus granos ofrecen hoy en día una nueva oportunidad para mejorar la nutrición humana, proporcionando una fuente natural de ácidos grasos Omega-3, antioxidantes y fibra dietética. Las semillas de chía además de tener un alto contenido de proteína se han hecho interesantes comparada con otras semillas como el trigo, la avena, la cebada y el centeno por no tener gluten (FLORES, 2017).

La semilla de chía se ha caracterizado por ser una buena fuente de vitaminas y minerales del complejo B como la Niacina, tianina y ácido fólico, así como vitamina A. Además, la semilla de chía es una fuente excelente de calcio, fosforo, magnesio, potasio, hierro, zinc y cobre. Otra de las grandes ventajas de esta semilla es su bajo contenido de sodio (FLORES, 2017).

Además, el omega 3 es beneficioso para el cuerpo y ayuda a disminuir el nivel de colesterol y triglicéridos en la sangre. La semilla tiene una particularidad: cuando está en contacto con el agua, forma mucílagos, algo similar a la gelatina, y al estar en el organismo, actúa como "escoba", limpiándolo y dejándolo en buen estado. Las hojas tiernas de la punta de la planta se pueden consumir como ensalada y ayudan también a reducir el nivel de colesterol y triglicéridos en el organismo (FLORES, 2017).

h. Uso comercial de la chía

"En la actualidad, la chía es utilizada como ingrediente de productos para alimentación humana. En países como Estados Unidos, Canadá, Australia y Latinoamericana se utiliza para conformar pan, cereales, galletas, barras de granola y bebidas" (FLORES, 2017).

"A nivel nacional, la semilla de chía entera está distribuida en supermercados de forma empaquetada y a granel. También se comercializa como producto, formulada en capsulas de aceite" (FLORES, 2017).

2.2.6. Los mucílagos

"Los mucílagos son un tipo de fibra soluble que podemos encontrar desde plantas como el agaragar, la borraja, presentes en los higos o limones, pasando por legumbres como las vainitas y frutos secos como las almendras" (VILLA, OSORIO, & VILLACIS, 2020).

a. Extracción del mucílago de la chía

La extracción del mucílago puede llevarse a cabo utilizando la estrategia de maceración (extracción con fluidos fuertes) ajustada a las condiciones de las instalaciones de investigación, la justificación para utilizar esta técnica de extracción se basa en que cuando la semilla está hidratada rezuma mucílago, ampliando su volumen único y dificultando el paso del disolvente, lo que contraindica la utilización de procesos de extracción por permeación o contracorriente. La proporción semilla/agua, la temperatura y el tiempo se consideran factores cuantificables. Durante el tiempo de hidratación y extracción del adhesivo, según el plan de ensayo, las semillas serán llevadas a los distintos medicamentos pensando en los factores y sus grados de estudio: proporción w/v (1/20 y 1/60), temperatura (20 y 80°C) y tiempo (1 y 2 horas), y serán trabajadas en Bain Marie con fomentación para evitar la aglomeración de las semillas, asimismo se utilizará un cronómetro para controlar el

tiempo de extracción, para la partición del adhesivo por canal de vacío. (VILLA, OSORIO, & VILLACIS, 2020)

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Método y Alcance de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada o realista se caracteriza por la forma en que disecciona la realidad social y aplica sus revelaciones a la mejora de metodologías y actividades sustanciales, en el desarrollo y perfeccionamiento de las mismas, lo que permite además el avance de la imaginación y el desarrollo; para ello el tipo de exploración es aplicada, ya que se sitúa en la adquisición de nueva información destinada a dar respuesta a cuestiones razonables.

3.1.2. Nivel de Investigación

El examen gráfico comprende el retrato de una realidad, peculiaridad, individuo o reunión, para exponer su diseño o conducta; para ello la exploración tendrá una extensión atractiva, ya que se determinan las propiedades de los factores, se caracterizan y estiman los factores, y se miden y muestran los componentes de una peculiaridad o entorno.

3.1.3. Método de Investigación

La metodología cuantitativa utiliza la recopilación y el examen de información para responder a preguntas de exploración y probar especulaciones recientemente establecidas, y depende de la estimación matemática, el recuento y, con frecuencia, la utilización de mediciones para establecer con precisión ejemplos de conducta en una población; por lo tanto, la exploración actual tiene un enfoque cuantitativo, ya que se presenta el problema, se recopila información del campo y del centro de investigación y se realiza una investigación de los datos.

3.1.4. Diseño de la Investigación

El objetivo de esta investigación era realizarla de forma exploratoria y semi probatoria, ya que los factores X e Y están relacionados y, además, el ejemplo no se tomará al azar, sino que se probará cada uno de ellos; los planes de ensayo se utilizan cuando el especialista espera exponer el impacto concebible de una razón controlada, y para completar el plan de investigación elegido, se deben exponer los factores con los que se va a trabajar, para nuestra situación la utilización de adhesivo de chía como sustancia añadida para trabajar sobre la resistencia a la compresión y flexión del hormigón,

así como su funcionalidad, durabilidad, control de temperatura, flexibilidad, rendimiento volumétrico y espesor en su nuevo estado; Asimismo, debemos considerar el nivel de relación que guardan, ya que una repercute directamente en las consecuencias de la otra, siendo éstas más notorias y prestándose al rastreo de un ejemplo. (HERNANDEZ , FERNÁNDEZ, & BAPTISTA, 2010)

Ge	O	X	O2
Gc	O	----	O3

Ge = Grupo experimental

Gc = Grupo control

X= Tratamiento

Tratamientos:

Tabla 6 Tabla de tratamientos de dosificaciones de mucílago de chía

TRATAMIENTOS				
T0	O	+	----	O2
T1	O	+	Mucílago de chía al 25%	O3
T2	O	+	Mucílago de chía al 50%	O4
T3	O	+	Mucílago de chía al 75%	O5

Fuente: Elaboración propia

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Ejemplares en forma cilíndrica y barras fabricadas en un laboratorio de innovación sustancial debidamente garantizado por las normas NTP 339.033 y ASTM C 31. Se realizará una suma de 36 ejemplos de 15cm de ancho x 30cm de nivel y 36 emisiones ligeras x 15cm x 53cm para pruebas de presión y flexión, por separado.

3.2.2. Muestra

Probabilística porque todos los componentes de la población tienen una probabilidad superior a cero de ser elegidos en el ejemplo. La técnica que se utilizará definirá el ejemplo, ya que la población se reajustará en función de las capas, el tipo de mezcla y la edad de la persona.

36 ejemplos: 9 ejemplos comparados con el grupo de referencia y 27 ejemplos con mezclas, por ejemplo, la reunión exploratoria.

Tal como se muestra en la siguiente tabla 7:

Tabla 7 Número de especímenes por tipo de tratamiento y días de rotura

Tratamiento	# de probetas y viguetas por días de rotura					
	7 días de curado		14 días de curado		28 días de curado	
Concreto patrón	3 probetas sin porcentajes de adición	3 probetas y 3 viga sin porcentajes de adición	3 probetas y 3 viga sin porcentajes de adición			
Concreto patrón + mucílago de chía al 25%	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 25% de mucílago de chía
Concreto patrón + mucílago de chía al 50%	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 50% de mucílago de chía
Concreto patrón + mucílago de chía al 75%	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía	3 probetas con porcentajes de adición del 75% de mucílago de chía

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Unidad muestral

Ejemplares en forma de tubo de aspectos 15cm de ancho x 30cm de nivel y de acuerdo con NTP 339.033, ASTM C 31

Viguetas prismáticas de aspectos 15cm x 15cm x 53cm de acuerdo con NTP 339.033, ASTM C 31

3.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

El método que se utilizará será la percepción directa, que consiste en observar la forma más habitual de dosificar la sustancia añadida adhesiva de chía a la sustancia sustancial hasta que se examine en el centro de investigación.

3.3.2. Técnicas de análisis y procesamiento de datos

El instrumento que se utilizará será la hoja de observación, que consiste en registrar la información de ensayo de cada uno de los ejemplares y viguetas de los tratamientos recién caracterizados, mostrados en la Figura 4.

Figura 4 Ficha de Observación de datos.

The image shows a complex technical form for concrete observation. It includes sections for:

- CONTENIDO DE UN METRO CUBICO:** A table with columns for 'MATERIAL', 'CANTIDAD', and 'UNIDADES'. Handwritten values include 305.6, 1314.4, and 74 Mc. m³.
- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D600:** A table with columns for 'TAMIZO', 'ABASTA', and 'PESO'. It lists sieve sizes from 75 to 750 micrometers and corresponding weights.
- LÍMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D426:** A table with columns for 'LÍMITE SUPERIOR' and 'LÍMITE INFERIOR'. It lists values for different slump tests.
- AGREGADO GRUESO and AGREGADO FINO:** Vertical labels on the right side of the form, indicating sections for aggregate analysis.

Fuente: Laboratorio

3.4. Procesamientos de datos

En cualquier caso, el examen medible que nos permitirá evaluar el impacto de la expansión del mucílago de chía en porcentajes del 25%, la mitad y el 75% correspondientes a la pesadez del cemento, propondremos inicialmente la prueba de especulación en la que se acentuará si esta expansión actúa fundamentalmente sobre las propiedades de resistencia a la compresión y a la flexión, Para ello, se llevará a cabo una investigación exhaustiva de los resultados según el tiempo de

desarrollo, seguida de un ensayo ordinario de los resultados, que se descompondrán mediante la prueba de Shapiro Wilk utilizada para ejemplos pequeños de menos de 50 datos o la prueba de Kolmogorv-Smirnov aplicada para ejemplos grandes bajo la regla de reconocimiento de la hipótesis nula, que nos permite saber que los datos proceden de una circulación típica si la p-valor es inferior a 0.05.

Tras comprobar la estandarización de la información, seguiremos realizando una prueba t de student para evaluar la homogeneidad de las fluctuaciones entre el tratamiento estándar y los diferentes medicamentos a los 28 días de desarrollo, o al menos, suponiendo que son similares, descartando la especulación inválida que expresa que no hay distinción entre las diferencias de los dos grupos si la Pvalor de la prueba t es inferior a 0,05.

A pesar de las pruebas de homogeneidad, se aplicará una prueba ANOVA a nuestros resultados para comprobar la distinción en las implicaciones entre las cualidades compresivas de los tratamientos, donde descartaremos la especulación inválida que dice que todos los tratamientos son equivalentes y reconoceremos la teoría electiva que dice que los tratamientos son únicos y que se ven esencialmente afectados por las mediciones si la p-estima es inferior a 0,05 o la F determinada por el SPSS es más notable que la F clasificada ($F_c > F_t$).

Por último, mediante la prueba de DUNCAN comprobaremos cuál de los tratamientos propuestos es el mejor y si algunos de ellos son similares, ya que podría haber una gran diferencia, pero no todos son igual de convincentes.

3.5. Equipos utilizados de recolección y Procesamiento de datos

3.5.1. Equipos utilizados en la recolección de datos

Para el surtido de información en el centro de investigación, se utilizó una prensa para pruebas de resistencia a la compresión, como se muestra en la Figura 5, que debe ser alineada anualmente, no superando los 13 meses, y debe seguir la norma ASTM E 4.

Figura 5 Prensa para ensayo a la compresión



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Asimismo, para el ensayo de resistencia a la flexión del hormigón solidificado, se utiliza una máquina similar, pero con una dispersión de la carga alternativa, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6 Máquina de resistencia a la flexión con carga a los tercios del claro



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Figura 7 Máquina de resistencia a la flexión con espécimen de muestra patrón



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Para el surtido de las consecuencias de las pruebas de utilidad, la prueba de rebaje sustancial en nuevo estado con el cono ABRAMS representado en la NTP 339.035 - ASTM C 143, donde se comprueba el rebaje sustancial en este nuevo estado en un alcance de 1/2" a 9" para confirmar que el plan sigue los prerequisites de los particulares, utilizando el cono Abrams, una barra compactadora y un flexómetro que rellena como instrumento de estimación.

Figura 8 Realizado el ensayo del SLUMP



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Previo al perfeccionamiento del plan de mezcla, se describen los totales y se caracteriza el tipo de concreto, las sustancias añadidas a utilizar y el agua; el primero se caracteriza utilizando ensayos, por ejemplo, contenido de humedad, granulometría, peso explícito, peso unitario libre y compactado, entre otros, utilizando componentes como los que se muestran en las Figuras 9, 10 y 11.

Figura 9 Horno de temperatura controlada para realizar pruebas de contenido de humedad, peso específico y absorción



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Figura 10 Moldes cilíndricos, varilla y pala para ensayos de peso unitario



Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

Figura 11 Tamices para el ensayo de Granulometría

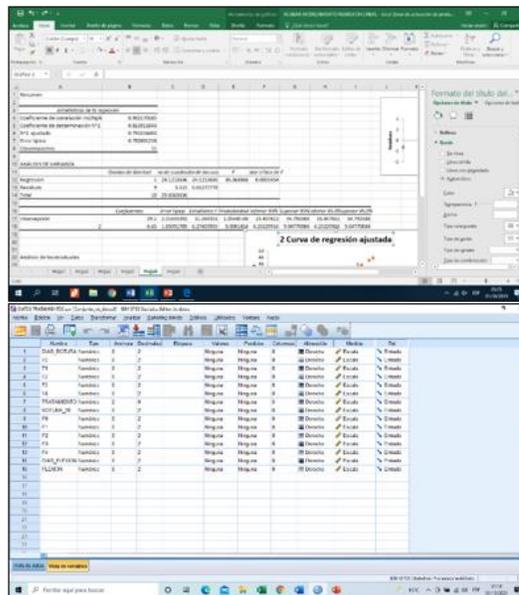


Fuente: Laboratorio de Tecnología del concreto

3.5.2. Programas utilizados para el procesamiento de datos

A través del programa Excel y utilizando sus capacidades factuales, podemos manejar la información obtenida de las pruebas aplicadas a los ejemplos, sin perjuicio del programa SPSS para comprobar el nivel de relación e importancia entre los factores considerados, como se muestra en la Figura 12:

Figura 12 Programa Excel para el procesamiento de datos estadísticos – B. Programa SPSS



Fuente: Elaboración propia

3.6. Desarrollo de la investigación

Para la mejora de la exploración, realizamos una progresión de sistemas que nos permitieron obtener las sustancias añadidas normales propuestas, tras examinar la base, el retrato de los totales y las fuentes de información que eran importantes para el plan de mezcla.

3.6.1. Procesamiento de aditivos

3.6.1.1. Procesamiento del mucílago de chía

Esta sustancia añadida regularmente pasó por dos fases antes de ser utilizada en el concreto. En la primera fase, las semillas de chía se mezclaban con la solución de ácido sulfúrico, se realiza el baño maría por varios minutos eventualmente se agito en una batidora para evitar que se formaran bultos y se filtró el mucílago de chía, como segunda fase se le aplicaba un tratamiento porcentual antes de utilizarla cada prueba ensayada.

3.6.1.2. Extracción de la chía

Las semillas de chía fueron obtenidas en Mollepata, ciudad de la región Cuzco debido a su facilidad de recursos que hay en la zona.

Figura 13 Ubicación de la extracción de la chía.



Fuente: Tomada de “Google Earth”.

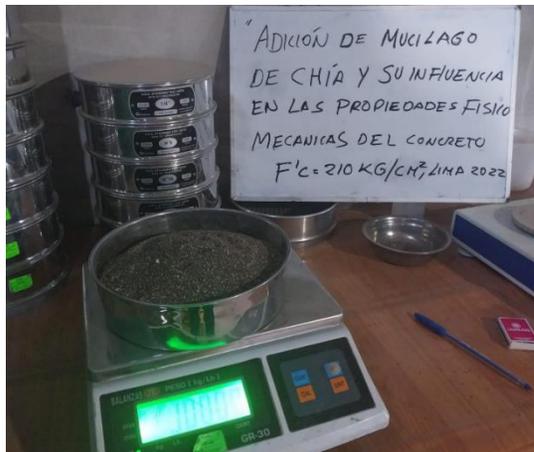
Para la extracción de la chía se utilizaron un tazón y las manos, con los respectivos implementos de seguridad, todo ello utilizado para la protección del cuerpo durante la cosecha.

El procedimiento utilizado fue:

Para la buena obtención de nuestras semillas, debemos cortar toda el área seca de la planta, y empezar a frotarla con las manos, para empezar a triturar. Las semillas empezarán a caerse, por lo que debemos tener un contenedor o recipiente que contenga la semilla, en la cosecha realizada para la presente investigación se extrajo un total de 1.5kg de semillas de chía.

Para la obtención del mucílago de chía se ha procesado una cantidad de 1kg de semillas de chía del total de la muestra de la cosecha

Figura 14 Peso de la Chía.



Fuente: Elaboración propia

inmediatamente después se utilizó la solución de H₂SO₄, la relación de semilla: solución fue de 1:3, donde se realiza los pesajes correspondientes para la preparación de la muestra.

Figura 15 Pesaje de Ácido Sulfúrico.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16 Peso de ácido sulfúrico H₂SO₄.



Fuente: Elaboración propia

después se realiza la inmersión de la semilla de chí + H₂SO₄ en baño maría a una temperatura 90°C en un tiempo de 25 minutos.

Figura 17 Dosificación de CHÍA+H2S04.



Fuente: Elaboración propia

Figura 18 Inmersión en baño maría.



Fuente: Elaboración propia

el material obtenido se precipita con etanol de 96° en una relación de 1:3(muestra: alcohol), el cual se dejó reposar por 24 horas.

Figura 19 Precipitación con alcohol de 96°.



Fuente: Elaboración propia

se procede a decantar la muestra con papel filtro y un embudo donde el mucilago de chíá se retuvo en una cantidad de 16.75kg.

Figura 20 Filtro de Mucilago de Chíá.



Fuente: Elaboración propia

se procedió a adicionar parcialmente al concreto en porcentajes de 25%, 50% y 75%, estas fueron 2.58kg, 5.17kg y 7.75kg haciendo un total de 15.5kg estas proporciones fueron en relación a la cantidad de cemento, los cuales fueron utilizadas en las 54 probetas entre cilíndricas y viguetas. Por

otra parte, se utilizaron los atributos reales del agregado fino y grueso, por ejemplo, el contenido de humedad, absorción, granulometría, peso específico del agregado. Se completó la investigación de las mediciones y el plan de mezcla para un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ y las tres tasas o costos de utilización del adhesivo de chía. Se prepararon ejemplos sustanciales (pruebas estándar para cada aplicación de costo), para ser curados y guardados en un lugar protegido del clima. Por lo tanto, a los 7, 14 y 28 días, se hicieron las pruebas correspondientes para decidir la resistencia a la compresión y flexión, para evaluar y pensar en el costo de hacer este concreto de prueba con la de concreto tradicional en consecuencia. La información obtenida de los ejemplos redondos y rectangulares y de los cristales se manejaron para localizar el costo más recomendable a utilizar.

Figura 21 Cosecha de semilla de Chía en la ciudad de Mollepata, Región Cuzco



Fuente: Diario Regional de Piura, 2022

Figura 22 Mucílago de chía



Fuente: Elaboración Propia

Del mismo modo, a continuación, se muestra la agrupación coherente de los ejercicios realizados para fomentar la configuración de la mezcla, tal y como indica la norma ACI 211, para lo cual es vital darse cuenta de las cualidades reales esperadas para este plan:

Tabla 8 Características físicas

P. Especif. De la Masa Seco (kg/m³)

P. Especif. De la Masa SSS (kg/m³)

P. Especif. De la masa Aparente (kg/m³)

P. Unitario Compactado (kg/m³)

P. Unitario Suelto (kg/m³)

Absorción (%)

Contenido de Humedad /%)

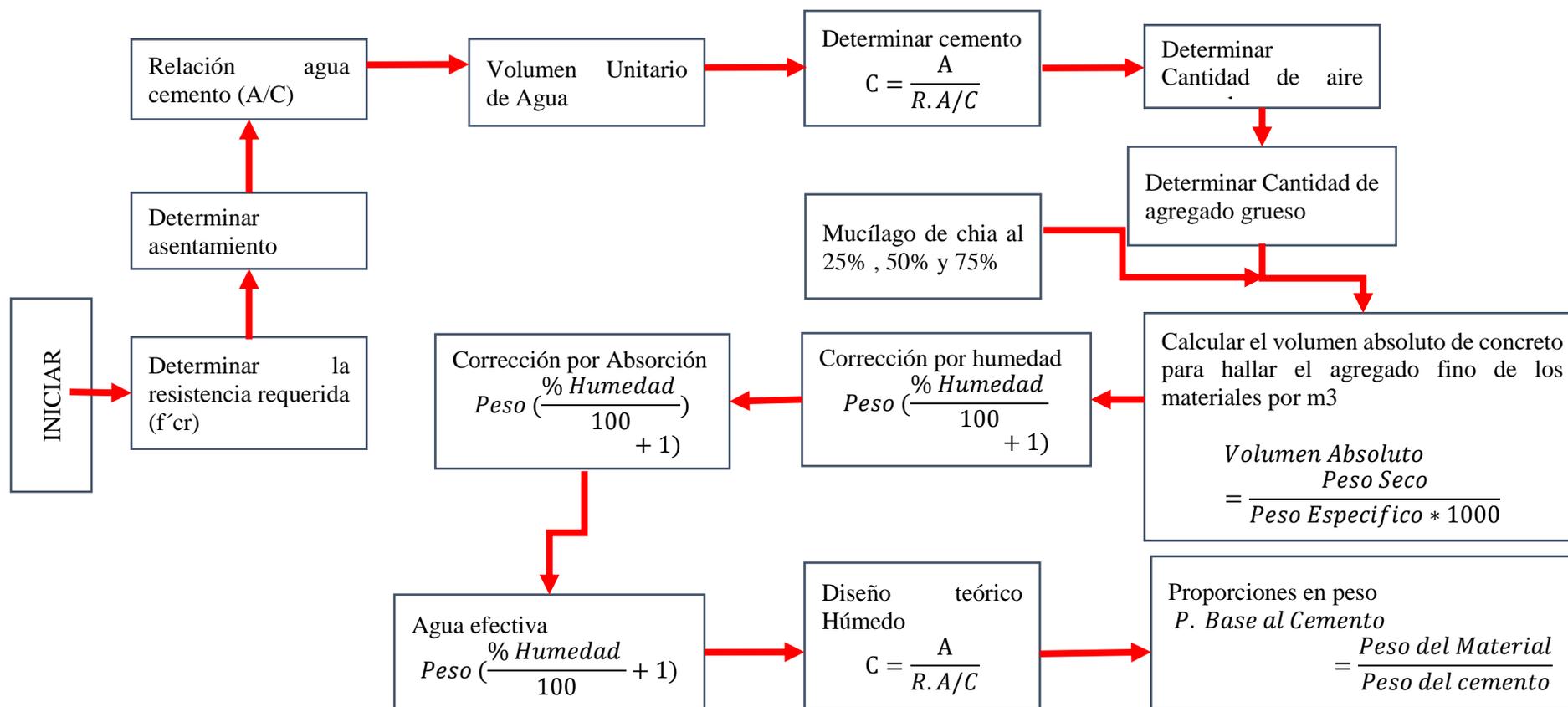
Módulo de Fineza

% < Malla N° 200 (0.75 μm)

Fuente: Samuel Huaquisto Cáceres & Germán Belizario Quispe, 2018.

Las pruebas fueron realizadas en el laboratorio MATESTLAB SAC, el mismo que está ubicado en Lima, distrito de san Martín de Porres a una temperatura ambiental de 22 grados centígrados.

Figura 23 Ensayos en el laboratorio MATESTLAB SAC



Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Tablas para diseño de mezclas según el ACI

Relación agua - cemento y resistencia a la compresión del concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (F'cr) (kg/cm2)	RELACIÓN AGUA - CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	...
400	0.43	...
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Fuente: Norma ACI

Volumen unitario del agua

ASENTAMIENTO	AGUA, EN lt/m³, PARA LOS TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DE AGREGADO GRUESO Y CONSISTENCIAS INDICADAS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	...
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	..

Fuente: Norma ACI

CONSISTENCIA ASENTAMIENTO

SECA	0" a 2"
PLÁSTICA	3" a 4"
FLUIDA	5" a más

Fuente: Norma ACI

F'c	F'cr
menor a 210	F'c + 70
entre 210 - 350	F'c + 84
mayor 350	F'c + 98

Fuente: Norma ACI

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AIRE ATRAPADO

3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30%
6"	0.20%

Fuente: Norma ACI

Volumen de agregado grueso por unidad de volumen de concreto

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO (*) POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO, PARA DIFERENTES MÓDULOS DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	MÓDULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Norma ACI

3.7. Diseño de mezcla

3.7.1. Ensayos al agregado grueso y fino

a. Granulometría

Según NTP 400.012 "Un ejemplo total seco, de masa conocida, se aísla a través de una progresión de coladores de apertura dinámicamente mayor o más modesta para decidir el tamaño de la molécula transportada". (p. 2); las consecuencias de esta prueba se introducen en la sección de referencia 1A y 2A.

b. Contenido de Humedad

Según la NTP 339.185 el objetivo es "decidir el nivel de humedad evaporable en un ejemplo de total fino o grueso por secado. La humedad evaporable incorpora la humedad superficial y la humedad contenida en los poros del total." (p. 2).

c. Peso Unitario y vacíos en los agregados

Según la NTP 400.017 el objetivo es decidir: "el espesor de la masa ("peso unitario") del total en estado libre o compactado, y calcular los huecos entre partículas en los totales finos o gruesos".

d. Densidad, Densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso

De acuerdo con la NTP 400.021 un ejemplar total se sumerge en agua durante $24 \text{ h} \pm 4 \text{ h}$ para llenar básicamente los poros. A continuación, se saca el ejemplar del agua y se seca el agua de la superficie de las partículas y se fija el no en piedra. En consecuencia, el volumen de la no totalmente asentado por la técnica de reubicación de agua. Por último, se seca el ejemplar y se fija en piedra. Utilizando las calidades de masa adquiridas y las ecuaciones de esta estrategia de prueba, es factible averiguar el espesor, el espesor relativo (gravedad explícita) y la ingestión.

e. Densidad, Densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

Según NTP 400.022: Un ejemplo de total se elimina en agua durante $24 \text{ h} \pm 4 \text{ h}$ para llenar los poros básicamente. A continuación, se elimina del agua, se seca el agua superficial sobre las partículas y se determina la masa. De esta manera, el ejemplo (o un pedazo de él) se pone en un soporte graduado y el volumen del no fijado en piedra por la estrategia gravimétrica o volumétrica. Por último, la muestra

se seca a la parrilla y la masa se resuelve una vez más. Utilizando las calidades de masa adquiridas y las recetas de esta estrategia de prueba, es factible calcular el espesor, el espesor relativo (gravedad explícita) y la asimilación. **Fuente especificada no válida.**

3.7.2. Determinación de la trabajabilidad del concreto en estado fresco

Una vez realizada la mezcla homogénea dentro del trompito, se sacó la sustancia en un buggy para decidir el SLUMP y calibrar la funcionalidad de la sustancia en su nuevo estado.

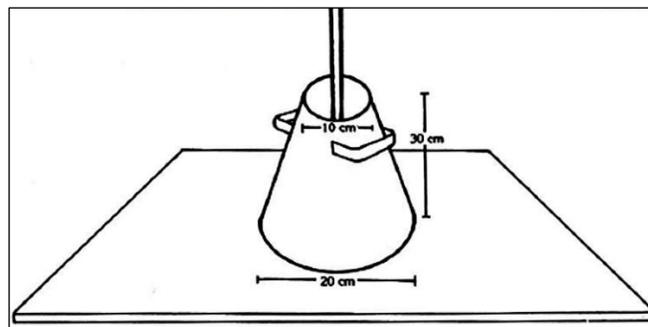
Figura 25 Concreto vaciado perteneciente al tratamiento 3



Fuente: Elaboración propia

Para iniciar el ciclo, la lámina metálica y el cono deben empaparse inicialmente y colocarse sobre una superficie nivelada y no permeable, como se muestra en la imagen adjunta.

Figura 26 Instrumentos para hacer el Ensayo



Fuente: Tomada de “Tecnología del Concreto y del Mortero”, por Guzmán. 2001, p.112.

A continuación, en ese punto, se debe empujar la forma hacia abajo, cogiendo las azas, para colocar la combinación sin que salga por la parte inferior de la forma.

Figura 27 Medición del asentamiento después de 3 capas



Fuente: Elaboración propia

El cono debe rellenarse en tres capas, cada una con alrededor del 33% del volumen total de la forma. El nivel hasta la capa siguiente es de unos 15,5 cm y en la tercera capa se amontonará lo sustancial encima de la forma. Cada capa se empaquetó varias veces con una pértiga lisa de 16 mm de medida y 60 cm de longitud, con uno de los acabados ajustado. La presentación de la varilla debe terminarse en los mejores lugares de la superficie, con el objetivo de una compactación decente. Se debe considerar que la capa principal esté compactada en todo el espesor, mientras que en la segunda y tercera capa el poste debe entrar 1" en la capa inmediatamente inferior. La tercera capa es típicamente compactada, ya que en el momento de la compactación el material se asienta debajo del encofrado.

Figura 28 verificación de la trabajabilidad



Fuente: Elaboración propia

Una vez terminada la compactación, la superficie debe ser nivelada con una varilla u otro instrumento adecuado, seguida de la evacuación de la combinación que estaba alrededor de la base del encofrado, dejando la región limpia.

Figura 29 Limpieza de la base del molde.



Fuente: <https://civilgeeks.com/2015/09/08/8-pasos-para-el-ensayo-del-asentamiento-de-cono-de-abrams/>

A continuación, se eliminó la forma levantándola con precaución en sentido ascendente durante 5 a 10 segundos, sin hacer desarrollos que incluyeran negativamente la mezcla, ya que lo concreto debería asentarse por ausencia de ayuda.

Figura 30 Retirado del cono para medir asentamiento.



Fuente: <https://civilgeeks.com/2015/09/08/8-pasos-para-el-ensayo-del-asentamiento-de-cono-de-abrams/>

Cabe destacar que esta prueba se realizó en unos 5 minutos de examen y requirió aproximadamente 2,5 minutos (tiempo recomendado para obtener buenos resultados).

A continuación, el contraste entre el nivel de la forma y el nivel estimado desde el punto focal de la sustancial desalentado se considera como asentamiento

Figura 31 Cono retirado, listo para medio el B. Toma de medida de asentamiento



Fuente: <https://civilgeeks.com/2015/09/08/8-pasos-para-el-ensayo-del-asentamiento-de-cono-de-abrams/>

Metodología y consideraciones similares se consideraron con cada uno de los tratamientos y ejemplo estándar, para decidir si lo sustancial es servible. Tras realizar las estimaciones, seguimos contrastando los resultados obtenidos y la tabla de consistencia y descenso propuesta para el plan de mezcla y comprobamos hasta qué punto los resultados son funcionales o se aproximan al rango propuesto; también debe tenerse en cuenta la tabla 9, en la que se hace referencia a las resistencias de rutina adecuadas, a partir del plan SLUMP.

Tabla 9 Tolerancias para rangos de asentamientos

Especificaciones		Tolerancias
Asentamiento Nominal	2" (50 mm) a menos	±1/2" (15 mm)
	2" a 4" (50 mm a 100 mm)	±1" (25 mm)
	Más de 4" (100 mm)	±1 1/2" (40 mm)
Asentamiento "máximo" o "no debe exceder"	3" (75 mm) o menos	En exceso: 0" (0 mm) En defecto: 1 1/2" (40 mm)
	Más que 3" (75 mm)	En exceso: 0" (0 mm) En defecto: 2 1/2" (65 mm)
		±1/2" (15 mm)
Tiempo de conservación en estos rangos (responsabilidad productora)		30 minutos desde llegada a obra

Fuente: Tomada de ASTM C94 / C94M

3.7.3. Elaboración y curado de especímenes de concreto

Según la **Fuente especificada no válida**, se tiene como finalidad: “curar y preparar especímenes de forma cilíndrica y de viga, de muestras representativas de concreto en estado fresco.”, en la tabla 10

Tabla 10 Moldes cilíndricos y moldes viga

MOLDES CILÍNDRICOS Y VIGUETAS

Según la **Fuente especificada no válida.**: “Las estructuras para ejemplos o componentes de cierre en contacto con el hormigón serán de acero, hierro fundido u otro material no permeable que no responda con el hormigón Portland u otros hormigones accionados por agua.”

MOLDES CILÍNDRICOS

“Los moldes para preparar probetas de concreto deberán cumplir con la NTP 339.209.”



MOLDES VIGA

“La superficie interior de los moldes deberá ser lisa. Los lados, fondo y extremos deberán estar en ángulo recto entre ellos y serán planos sin deformación.”



Fuente: Adaptado de la NTP 339.033-2015

Para el modelo de los ejemplares es importante una barra compactadora, ésta "tendrá su extremo compactador, o los dos cierres, rematados en punta semiesférica de una medida similar a la del palo". NTP 339.033; un mazo con cabeza elástica o de cuero de vaca, con una masa de $0,6 \pm 0,2$ kg, entre diferentes dispositivos como herramienta de excavación, pala, espátula y hierro. Por último, para cuantificar el asentamiento, lo que realmente se necesita es el conjunto mecánico para estimar el asentamiento de concreto, que debe cumplir los requisitos previos de la NTP 339.035.

Moldeo De Especímenes

Lugar de moldeo: Oficinas del centro de investigación MatestLab, emplazamiento próximo al lago de capacidad y curado.

Figura 32 Mezclado de concreto con mezcladora tipo trompo.



Fuente: <https://www.cementosinka.com.pe/blog/lograr-una-mezcladora-cemento-sea-mas-eficiente/>

Consolidación: La técnica de unión es por empaquetamiento, que consiste en: Poner el concreto en forma el número previsto de capas de volumen aproximadamente equivalente. Empaquetar cada capa con la terminación semiesférica de la barra compactadora, aplicando el número necesario de golpes. En la capa principal, la barra debe entrar en la parte inferior de la capa a través de su nivel. Al compactar la capa, hay que tener cuidado de no dañar la parte inferior de la forma. Dispersar equitativamente los golpes de la barra sobre la parte transversal de la forma. Para cada capa superior, la barra debe entrar en toda la capa a través de su nivel, de modo que la barra se infiltre hasta la capa anterior unos 25 mm. Tras combinar cada capa, continúe con el trineo para golpear delicadamente las paredes del encofrado unas 10 o varias veces, para eliminar los huecos y las burbujas de aire que hayan podido quedar atrapadas. Utilice la mano abierta para golpear delicadamente los moldes redondos y huecos de un solo uso, que son inofensivos cuando se golpean con el trineo. Después de golpear los lados de la forma, el concreto de cada capa, en los bordes de la forma redonda y hueca y el final de la forma del eje, se fija con un badilejo o un dispositivo razonable. Cambie la escasez en los moldes que no fueron cargados totalmente para arriba con un pedazo delegado de cemento durante la solidificación de la capa superior. El exceso de concreto en los moldes debe ser eliminado.

Figura 33 Colocado de concreto en probetas B. Compactado de capa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 34 Curado estándar de probetas cilíndricas y vigas.



Fuente: Elaboración propia

3.8. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto

La técnica de resistencia a la compresión consiste en "aplicar una carga de compresión de cubo a centros dispuestos a una velocidad de apilamiento recomendada hasta que se produzca una falla" (59 p. 1) estos resultados se utilizan como control de calidad de la sustancia en cuanto a su mezcla y fraguado, evaluando de esta manera la viabilidad de la mezcla y las sustancias añadidas utilizadas en el plan; el artilugio a través del cual se obtendrán los resultados es la prensa para prueba de presión, ésta debe estar provista de dos bloques de carga de acero con dos caras solidificadas y debe ajustarse rutinariamente cada año; debe considerarse que para realizar la prueba los dos bloques no deben superar las calidades introducidas en la tabla 11:

Tabla 11 Diámetro máximo de espécimen de ensayo en relación al diámetro máximo de cara de la carga

DIÁMETRO DEL ESPÉCIMEN DE ENSAYO (MM)	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CARA DE CARGA (MM)
51	102
76	127
102	165
152	254
203	279

Fuente: MTC E 704-2000

a. Procedimiento:

La prueba de presión debe ser realizada después de que los ejemplos curados sean sacados de sus condiciones de curado, ya que deben ser probados bajo circunstancias pegajosas, los tiempos de ruptura deben estar dentro de la tolerancia demostrada en la Tabla 12.

Tabla 12 Tabla de tolerancias de tiempo permisibles para roturar probetas cilíndricas

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24	± 0.5 horas a 2.1 %
3	2 horas a 2.8 %
7	6 horas a 3.1 %
28	20 horas a 3.0 %
90	2 días a 2.2%

Fuente: MTC E 704-2000

El ejemplo se debe poner inicialmente entre los bloques de la pila y en la fundación de la máquina de prueba, ya las superficies superiores e inferiores se deben limpiar antes de fijar el ejemplo. Debe ser comprobado que el marcador de la carga está en cero precedentes a la aplicación de la carga.

Figura 35 Ensayo de resistencia a la compresión.

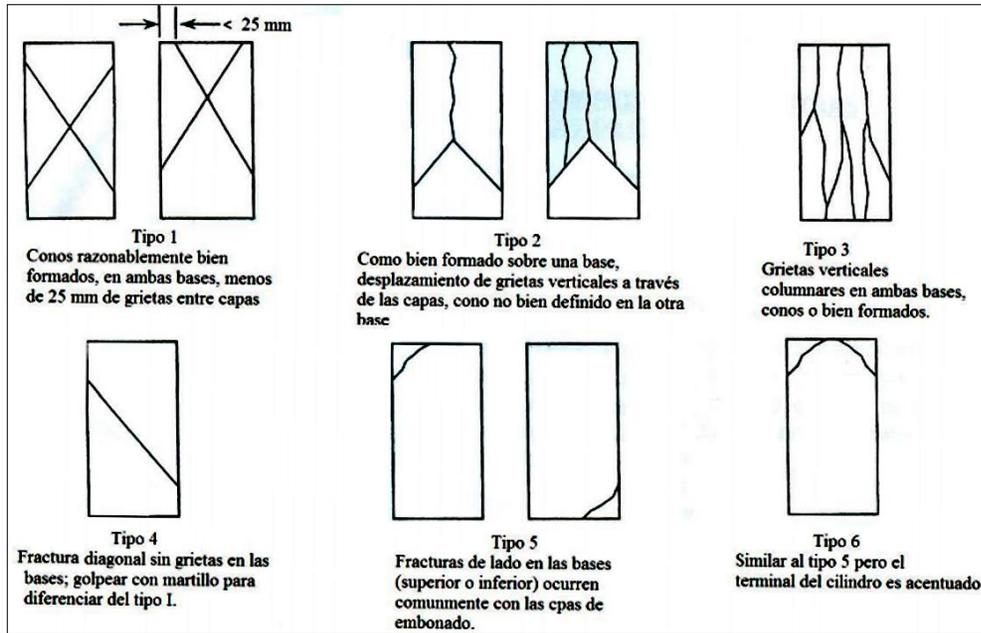


Fuente: Elaboración propia

La velocidad de desarrollo de la carga aplicada se mantendrá esencialmente durante el último 50% de la etapa de apilado prevista; la alta velocidad de apilado se aplicará de forma controlada para que el ejemplo no quede expuesto a cargas aturdidoras.

Durante la aplicación de la carga de compresión, mientras que el puntero comienza a disminuir consistentemente, el ejemplo de grieta puede ser imaginado en el ejemplo, que puede ser de varios tipos como se muestra en la Figura 35.

Figura 36 Esquema de patrones de tipo de falla.



Fuente: NTP 339.034 - 2015

Cálculos

Para calcular la resistencia a la compresión, divida la mayor carga alcanzada por el ejemplo durante la prueba por la región normal del segmento estimado recientemente.

Ecuación 1: Ecuación para el cálculo de la resistencia a la compresión

$$\text{Resistencia a la compresión} = \frac{\text{Carga Máxima (Kg)}}{\text{Área promedio (m}^2\text{)}}$$

Fuente: NTP 339.034 - 2015

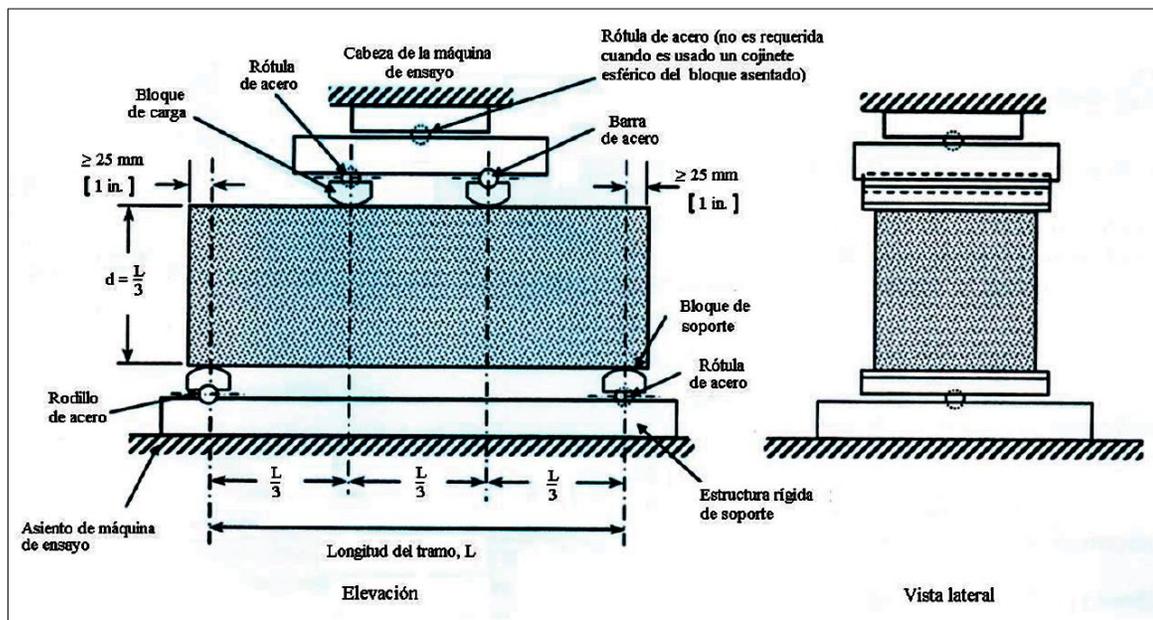
El informe que se obtuvo a partir de los resultados es, además, el número y el tipo de ejemplo a ensayar, la anchura, así como la longitud del ejemplo en cm² o pulgadas ², la región de la sección

transversal, la mayor carga, la resistencia a la compresión en kPa, la edad del ejemplo por último las deformidades en la refracción del ejemplo. Los resultados se pueden visualizar en los anexos 7A, 8A y 9A.

3.9. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto

La estrategia de resistencia por flexión consiste en aplicar el montón en el tercio central del alcance de una barra básicamente sostenida hasta que se produzca un tipo de decepción, obteniendo de este modo una inclinación pura, llevando el ejemplo a una condición de trabajo más razonable. El módulo de rotura debe determinarse, en función del tipo de deflexión presente, "dentro del tercio central" o "a una distancia no superior al 5% del alcance libre". Se debe notar que los resultados se dirigen como el módulo de rotura. La máquina de prueba seguirá la norma ASTM E 4, para su utilización; se utilizarán placas de apoyo para garantizar que las potencias aplicadas sean opuestas a la sustancia del ejemplo, éstas serán constantes y se expandirán paso a paso (NTP 339-078), tal y como se muestra en la Figura 29:

Figura 37 Diagrama de un dispositivo para ensayar a flexión vigas con cargas a los tercios

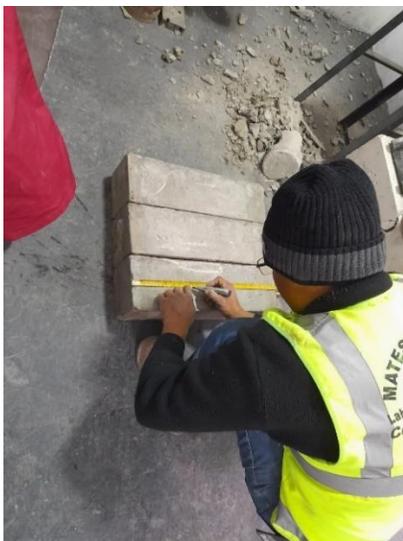


Fuente: NTP 339.078 – 2012

Procedimiento:

La prueba de flexión debe realizarse después de sacar los ejemplares curados de su posición de descarga, ya que deben probarse en condiciones de humedad. La dispersión de los rangos en " $L/3$ " debe ser considerada para asegurar el transporte de carga, por esta razón, las distancias deben ser separadas con un marcador según lo mencionado anteriormente.

Figura 38 Medición y marcación a los tercios centrales



Fuente: Elaboración propia

Confirme que las barras adecuadas en la base deben tener una distancia de 25 mm desde el punto focal de gravedad hasta el eje paralelo.

A partir de ese momento, la viga debe ser colocada en la máquina, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores. Después de aplicar la carga, no debe producirse ningún efecto hasta la marca de la grieta, y debe registrarse el resultado obtenido por la máquina.

Tres estimaciones deben ser tomadas para cada aspecto en el plano de decepción (uno en cada borde y en el centro). Se debe registrar la anchura típica, la profundidad normal y la línea de la zona de rotura en el segmento de la grieta.

Figura 39 Rotura de la viga de concreto.



Fuente: Elaboración propia

El método que se lleva a cabo es la percepción inmediata a la luz de la norma del plan de mezcla ACI 211, añadiendo al hormigón hasta cierto punto mucílago de chía en un concreto habitual de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, que llamaremos ejemplos de control.

a. Materiales y equipo:

Los materiales utilizados eran gruesos totales y finos totales; el equipo utilizado incorporaba un segmento de tamices: $1 \frac{1}{2}$ ", 1", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200, balanzas, taras y una cuchara metálica.

b. Procedimiento.

- Agregado Fino

Tomamos un ejemplo de la cantera elegida, continuamos cuarteándola, luego continuamos calibrando el ejemplo, para ello a partir de ahora hemos preparado la sección de cernidores solicitada por ASTM D-422, ASSHTO T88, llenamos el total, cubrimos el segmento y continuamos agitando durante un espacio de 10 minutos, una vez terminado continuamos pesando lo que se ha sujetado por cada malla y en la parte inferior de la cacerola.

- Agregado grueso

Se tomó un ejemplo de la cantera elegida, se calibró el ejemplo obtenido, se presentó el total en las retículas solicitadas con precisión por la norma ASTM D-422, ASSHTO T88, se agitó, cuando se realizó el tamizado, se continuó calibrando lo retenido por cada malla.

Cuando la prueba total fina y gruesa ha sido hecha, los cálculos relativos son hechos.

c. Ensayo de Peso Unitario (NTP 400.017, 1999)

Es la pesadez de la unidad de volumen de masa de material en las condiciones de compactación y pegajosidad en las que se realiza el ensayo, comunicada en kg/m³. El ensayo puede realizarse sobre total fino y total grueso.

Para obtener el Peso Unitario se aplicará el método adjunto indicado por la Norma Peruana Especializada. (NTP 400.017)

$$P.U = \frac{G - T}{V} \quad (1)$$

$$P.U = \frac{G - T}{F} \quad (2)$$

Donde:

P.U: Peso Unitario del agregado en kg/m³ (lb/p³)

G: Peso del recipiente de medida más agregado en kg (lb)

T: Peso del recipiente de medida en kg (lb)

V: Volumen de la medida en m³ (p³)

F: Factor de medida en m⁻³ (p⁻³)

Para obtener el peso unitario por este método de ensayo solo para agregado en estado seco. Siempre que se sature con superficie seca (SSS), se espera que la estrategia de acompañamiento elabore el peso unitario.

$$P.U_{SSS} = P.U \left(1 + \frac{A}{100} \right) \quad (3)$$

Donde:

P.U_{SSS}: Peso unitario en seco de la superficie sumergida en kg/m³ (lp/p³).

A: Tasa de retención de huecos al aire según NTP 400.021 o NTP 400.022.

Para adquirir el contenido de huecos del total utilizando el peso unitario determinado por el peso unitario del total (1) (2)

$$\% \text{ vacíos} = 100 \frac{(P.E * W) - P.U}{P.E * W} \quad (4)$$

Donde:

P.E: Peso Específico de masa (base seca) de acuerdo a la norma NTP 400.022

P.U: Peso Unitario del agregado en kg/m³ (lb/p³)

W: Densidad del agua, 998 kg/m³ (62.3 lb/p³)

a. Materiales y equipos

Los materiales utilizados incluían total grueso y total fino, y el hardware incorporaba una escala de tensión de 0,1%, una pértiga compactadora, una barra de acero redonda lisa de 5/8" de anchura y 24" de longitud, con uno o los dos cierres ajustados a un punto semiesférico de 5/8" de medida, un compartimento volumétrico para la forma y una cuchara metálica de tamaño habitual para rellenar el molde.

b. Procedimiento

Se creará una técnica de ensayo que relacione la masa/volumen del total, en condiciones libres y compactadas, así como el cálculo del nivel de huecos entre las partículas totales en función de su espesor másico.

a) Peso Unitario Suelto para el Agregado Fino y Grueso

- Paso 1

La pesadez se determina, una forma es: se pone en un nivel puesto en la placa de metal, a continuación, con la cuchara de metal el total se establece en la forma a un nivel no superior a 2", se continuó para igualar con un palo, a continuación, la forma se pesa con el total incluido, 3 reiteraciones se deben hacer.

b) Peso Unitario Compactado para el Agregado Fino y Grueso

- Paso 1

La pesadez del molde se determina, de esta forma, se pone en un nivel puesto en la placa de metal, entonces con la cuchara de metal el total se pone en la forma hasta un nivel de 33% de la forma entonces 25 golpes se dan con el poste, se asciende a 66% de la forma entonces 25 golpes se dan con la barra entonces la forma se pesa con el total incluido, se asciende a derramar sobre la forma entonces 25 golpes se dan con la barra, entonces, en ese punto, la forma se pesa con el total incluido.

c. Peso específico y absorción.

Este tipo de pruebas se les realiza a los materiales para hacer la determinación de las propiedades física y mecánicas del agregado (VTP 400.021/ASTM C127).

Así como:

- Peso específico de masa SSS y aparente.
- Porcentaje de absorción y contenido de humedad.
 - c) Ensayo de Contenido de Humedad.

La humedad o contenido de humedad de una tierra es la proporción, comunicada como tasa, del peso del agua en una masa dada de tierra con respecto a la pesadez de las partículas fuertes. El peso del agua no se establece totalmente secando la tierra húmeda hasta una carga consistente en una estufa controlada a 110 ± 5 °C. (NTP 339.185)

- Para el agregado grueso se utilizaron piedras chancadas

Tabla 13 CH% del Agregado Grueso

N° de muestra	1	2	3
P. T			
P.T + A. G			
P.T + A. S			

Fuente: Elaboración propia

- Para el agregado fino se utilizaron arena gruesa

Tabla 14 CH% del Agregado Fino

N° de muestra	1	2	3
P. T			
P.T + A. F			
P.T + A. S			

Donde:

P.T: Peso de la tara

A.G: Agregado Grueso

A.F: Agregado Fino

A.S: Agregado seco

a. Materiales y equipos

El material utilizado fue total grueso o fino con humedad regular; el equipo utilizado fue un asador con un alcance de 95°C a 105°C, un equilibrio, alquitranes, guantes para proteger del calor, una cuchara de metal y un soporte de ejemplo.

b. Procedimiento

El material utilizado, ya sea grueso o fino total, se pesa primero hasta la tara, después se hace un cómputo aproximado del material, se rellena el total húmedo en la tara y se calibra, se lleva a la estufa durante 24 horas a una temperatura de 100°C, se elimina de la estufa para dejar que se enfríe y se pesa de nuevo (tara + ejemplo seco).

Hacia el final de la prueba, se hacen estimaciones del contenido de humedad.

Para la Elaboración de especímenes cilíndricas y prismáticas

- a) Ensayo de concreto fresco.

Para hacer la determinación de la docilidad del concreto fresco se realizó por la metodología del ensayo de revenimiento (asentamiento) con el cono de Abrams, elaborado en el laboratorio (NTP 339.035, 1999).

- Material y equipos.

1. Wincha
2. Como de Abrams.
3. Muestras de concreto fresco.
4. Varilla pisón compactador de acero loso (5/8" x 0.60cm)
5. Un cucharón metálico
6. Una bandeja metálica.

- Material y equipos.

1. Molde humedecido
2. Placa de acero liso (no absorbente)
3. Presión con los dos pies sobre los estribos del molde
4. Apoyo del molde sobre la placa de acero liso.
5. Llenado del molde en tres capas.

6. Compactación con el pisón compactador con 25 entradas formadas por torsión, en la totalidad de su profundidad (primera capa).

7. En la segunda y tercera capa la compactación acompañará una entrada de 1" de la capa pasada.

8. En la última capa se añade un exceso sustancial para hacer el varillado y el enrasado del concreto.

9. Hacemos tensión con los dos brazos sobre los mangos y dejamos de hacer tensión con los pies sacando impecablemente de los estribos del cono.

10. Levantar la forma delicadamente durante 5 a 10 segundos, en sentido ascendente en un desarrollo solitario.

Finalmente realizamos la medición del asentamiento, volteando el cono de Abrams y colocando sobre ella la varilla

- ✓ Conforme a la sucesión coherente introducida más arriba, se mostrarán las pruebas realizadas sobre los totales y el plan de mezcla para el **desarrollo del concreto tradicional:**

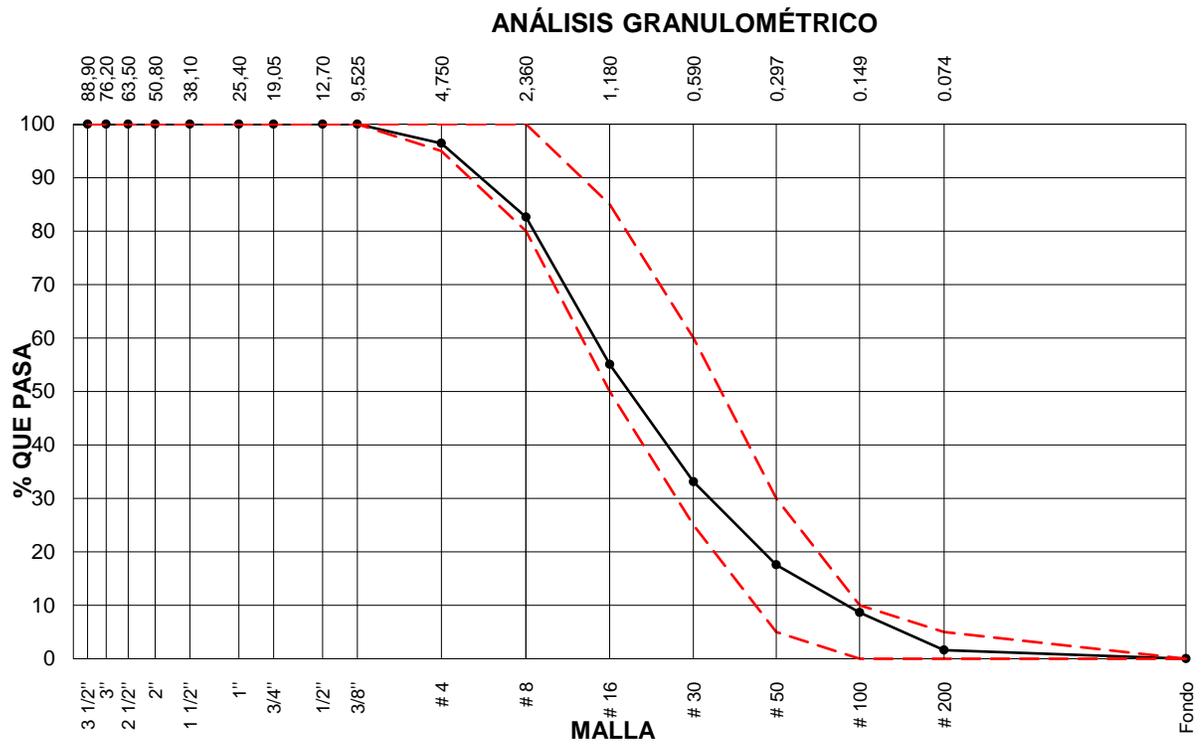
Tabla 15 Agregado Fino ASTM C33 - Arena Gruesa

AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA

Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum.	Peso Ret. (%)	% Acum.	Pasa	ASTM "LIM SUP"	ASTM INF"	"LIM
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.00	0.00		100.00		100.00		100.00
# 4	4.75 mm	22.0	3.57	3.57		96.43		95.00		100.00
# 8	2.36 mm	85.0	13.80	17.37		82.63		80.00		100.00
# 16	1.18 mm	170.0	27.59	44.96		55.04		50.00		85.00
# 30	0.59 mm	135.1	21.93	66.89		33.11		25.00		60.00
# 50	0.30 mm	96.0	15.58	82.47		17.53		5.00		30.00
# 100	0.15 mm	55.0	8.93	91.40		8.60		0.00		10.00
# 200	0.07 mm	43.0	6.98	98.38		1.62		0.00		5.00
Fondo	0.01 mm	10.0	1.62	100.00		0.00		0.00		0.00

Fuente: Propia

Figura 40 Análisis de la granulometría del agregado fino ASTM – C33 Arena Gruesa



Fuente: Propia

Tabla 16 Características físicas del Agregado Fino ASTM C33 - Arena Gruesa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especificaciones de la Masa Seca (kg/m ³)	2660
P. Especificaciones de la Masa SSS (kg/m ³)	2695
P. Especificaciones de la Masa Aparente (kg/m ³)	2734
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1764
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1636
Absorción (%)	1.78
Contenido de la Humedad (%)	2.61
Módulo de la Fineza	3.07
% < Malla N.º 200 (0.75 mm)	3.03

Fuente: Elaboración propia

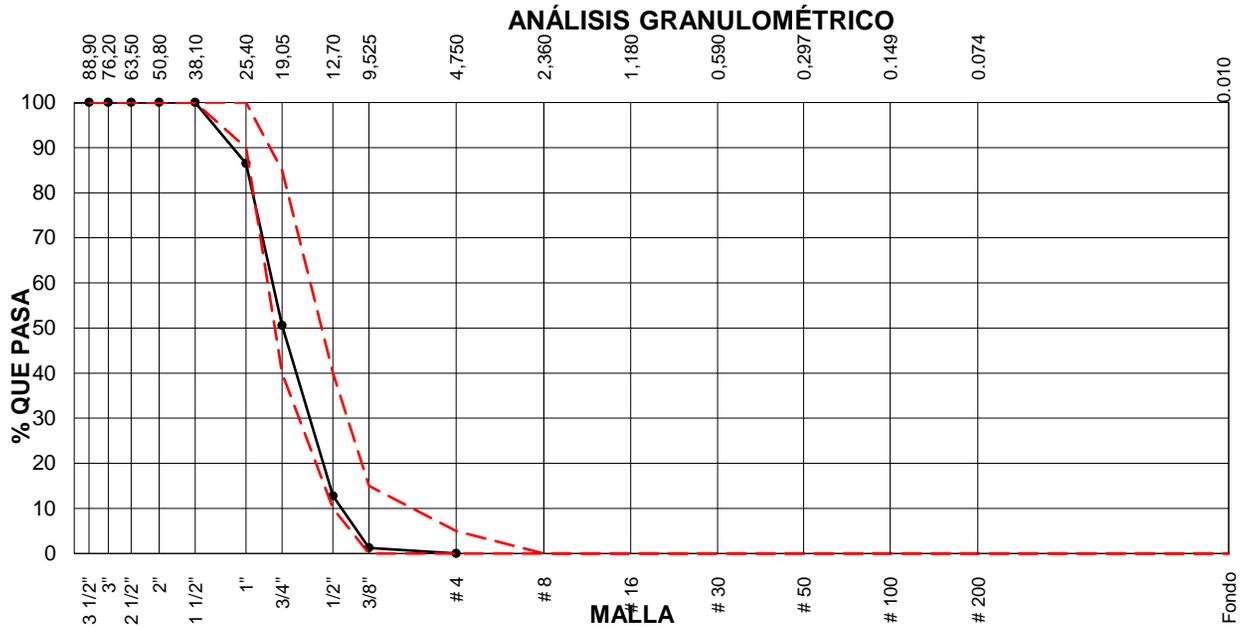
Tabla 17 Agregado Grueso ASTM C33 HUSO # 56

AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56

Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Acum.	Pasa	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	187.5	13.52	13.52	86.48	90.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	497.9	35.90	49.42	50.58	40.00	85.00	85.00
1/2"	12.70 mm	525.1	37.86	87.29	12.71	10.00	40.00	40.00
3/8"	9.53 mm	159.5	11.50	98.79	1.21	0.00	15.00	15.00
# 4	4.75 mm	16.8	1.21	100.00	0.00	0.00	5.00	5.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 41 Análisis de la granulometría del agregado Grueso ASTM – 33 HUSO #56



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Cualidades físicas del Agregado Grueso ASTM C33 HUSO # 56

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de la Masa Seco (kg/m ³)	2624
P. Especif. de la Masa SSS (kg/m ³)	2647
P. Especif. de la Masa Aparente (kg/m ³)	2669
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1635
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1572
Absorción (%)	1.18
Tamaño Máximo	1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal	1 "
Módulo de Fineza	7.48
% < Malla N° 200 (0.75□□m)	1.25
Contenido de Humedad (%)	1.63

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Según la secuencia lógica que se presentó con antelación, se mostrará el diseño de mezcla según la norma ACI 211, se obtendrá el siguiente procedimiento para el **concreto patrón:**

- 1.0 $F'_{cr} = 294 \text{ kg/m}^3$.
- 2.0 Relación del agua/cemento: 0.56.
- 3.0 Determinación del agua: 193 litros.
- 4.0 Aire atrapado: 1.5 %
- 5.0 Cantidad del cemento: 345 kg.
- 6.0 Factor del cemento: $345/42.5: 8.1 \text{ bls/m}^3$.
- 7.0 7.0 Datos de laboratorio

Tabla 19 Datos del laboratorio

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2624 kg/m ³	1.63%	1.18%	7.48	1572	1635	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	2.61%	1.78%	3.07	1636	1764	

Fuente: Elaboración propia

8.0. Cálculo del volumen de los agregados

Tabla 20 Cálculo de los volúmenes del agregado

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO				
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0.1094 m ³				
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³				
Aire	---	0.0150 m ³				
0 kg/m ³	0 kg/m ³		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELT
Agregado grueso	2624 kg/m ³	---	1.63%	1.18%	7.48	1572
Agregado fino	2660 kg/m ³	---	2.61%	1.78%	3.07	1636

Fuente: Elaboración propia

- 9.0 Volumen de la pasta: 0.3174 m³
- 10.0 Volumen de los agregados: 0.6826 m³
- 11.0 Proporción de los agregados secos.
- Agregado grueso $\approx 0.4112 \text{ m}^3 \approx 1079 \text{ kg}$.
- Agregado fino $\approx 0.2713 \text{ m}^3 \approx 722 \text{ kg}$.
- 12.0 Peso por humedad de los agregados - corrección por humedad.
- Agregado grueso: 1097 kg.
- Agregado fino: 741 kg.
- 13.0 Agua efectiva corregida por la absorción y la humedad
- Agua: 182 litros.
- 14.0 Volumen de la tanda de la prueba: 0.03 m³.
- | | |
|--------------------|----------|
| Cemento SOL Tipo 1 | 10.34 kg |
| Agua | 5.46 L |
| Agregado grueso | 32.90 kg |
| Agregado fino | 22.22 kg |
| Slump Obtenido | 3 1/2" |
- 15.0 Proporción en volumen de obra.
- | | | | |
|------|-------|--------|------------------|
| Cem. | A.F. | A.G. | Agua |
| 1 | : 2.1 | : 3.18 | : 22.5 L / bolsa |
- 16.0 Contenido de aire: 1.1%
- 1.0 Según la información obtenida y la configuración de la mezcla según ACI 211, se obtendrá la estrategia adjunta para M.CH. sustancial además de 25%:
- 2.0 $F'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$.
- 3.0 Relación agua y cemento: 0.56.
- 4.0 Determinación del agua: 193 litros.
- 5.0 Aire atrapado: 1.5 %
- 6.0 Cantidad del cemento: 345 kg
- 7.0 Factor del cemento: $345/42.5: 8.1 \text{ bls/m}^3$.
- 7.0 Datos de laboratorio

Tabla 21 Cálculo del volumen de los agregados

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2624 kg/m ³	1.63%	1.18%	7.48	1572	1635	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	2.61%	1.78%	3.07	1636	1764	

Fuente: Elaboración propia

9.0. Cálculo del volumen de agregados

Tabla 22 Cálculo del volumen de los agregados

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO					
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0.1094 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³					
Aire	---	0.0150 m ³					
			HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓDULO DE FINEZA	P.U. SUELTO	T M
0 kg/m ³	0 kg/m ³						
Agregado grueso	2624 kg/m ³	---	1.63%	1.18%	7.48	1572	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	---	2.61%	1.78%	3.07	1636	0

Fuente: Elaboración propia

- 10.0 Volumen de la pasta: 0.3174 m³
- 11.0 Volumen de los agregados: 0.6826 m³
- 12.0 Proporción de los agregados secos.
 Agregado grueso $\approx 0.4112 \text{ m}^3 \approx 1079 \text{ kg}$.
 Agregado fino $\approx 0.2713 \text{ m}^3 \approx 722 \text{ kg}$.
- 13.0 Peso húmedo de los agregados - corrección por humedad.
 Agregado grueso: 1097 kg.
 Agregado fino: 741 kg.
- 14.0 Agua corregida por absorción y humedad
 Agua: 182 litros.
- 15.0 Volumen de la tanda de la prueba: 0.03 m³.
 Cemento SOL Tipo 1 10.34 kg
 Slump Obtenido 3 1/2"
 Agregado grueso 32.90 kg
 Agregado fino 22.22 kg
 Agua 5.46 L
- 16.0 Proporción en volumen de obra.
 Cem. A.F. A.G. Agua
- 1 : 2.1 : 3.18 : 22.5 L / bolsa
- Según la información obtenida y el plan de diseño de mezcla según la norma ACI 211, se obtendrá el procedimiento a continuación para el **concreto más 50% M.CH.:**
- 1.0 $F'_{cr} = 294 \text{ kg/m}^3$.
- 2.0 Aire atrapado: 1.5 %
- 3.0 Relación agua/cemento: 0.56.
- 4.0 Cantidad de cemento: 345 kg.
- 5.0 Cálculo del peso de mucílago de chía: $172.32 \text{ kgxm}^3 \text{ } 50.0\%$
- 6.0 Factor cemento: $345/42.5: 8.1 \text{ bls/m}^3$.
- 7.0 Datos de laboratorio

Tabla 23 Datos de laboratorio

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2624 kg/m ³	1.63%	1.18%	7.48	1572	1635	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	2.61%	1.78%	3.07	1636	1764	

Fuente: Elaboración propia

9.0. Cálculo del volumen de agregados

Tabla 24 Cálculo del volumen de los agregados

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO					
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0.1094 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³					
Aire	---	0.0150 m ³					
0 kg/m ³	0 kg/m ³		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓDULO DE FINEZA	DE P.U. SUELTO	T M
Agreg. grueso	2624 kg/m ³	---	1.63%	1.18%	7.48	1572	1
Agreg. fino	2660 kg/m ³	---	2.61%	1.78%	3.07	1636	0

Fuente: Elaboración Propia

10.0 Volumen de la pasta: 0.3174 m³

11.0 Volumen de los agregados: 0.6826 m³

12.0 Proporción de los agregados secos.

Agregado grueso $\approx 0.4112 \text{ m}^3 \approx 1079 \text{ kg}$

Agregado fino $\approx 0.2713 \text{ m}^3 \approx 722 \text{ kg}$.

13.0 Peso por humedad de agregados - corrección por la humedad.

Agregado grueso: 1097 kg

Agregado fino: 741 kg

14.0 Agua viable ajustada por absorción y humedad

Agua: 182 litros.

15.0 Volumen de la tanda de la prueba: 0.03 m^3 .

Agua 5.46 L

Cemento SOL Tipo 1 10.34 kg

Agregado fino 22.22 kg

Agregado grueso 32.90 kg

Mucílago de chía 5.17 kg

Slump Obtenido 4"

16.0 Proporción en el volumen de obra.

Cem. A.F. A.G. Agua

1 : 2.1 : 3.18 : 22.5 L / bolsas

Contenido de aire: 1.1%

- Según la información y el diseño de la mezcla conforme la norma ACI 211, se obtendrá el procedimiento a continuación para el **concreto más 75% M.CH.:**

1.0 $F'_{cr} = 294 \text{ kg/m}^3$.

2.0 Relación agua y cemento: 0.56.

3.0 Determinación del agua: 193 litros.

4.0 Aire atrapado: 1.5 %

5.0 Cantidad de cemento: 345 kg.

6.0 Factor cemento: $345/42.5: 8.1 \text{ bls/m}^3$.

7.0 Cálculo del peso de mucílago de chía: $258.48 \text{ kgxm}^3 75.0\%$

8.0 Contenido de aire: 1.5%

9.0. Datos de laboratorio

Tabla 25 Datos del laboratorio

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2624 kg/m ³	1.63%	1.18%	7.48	1572	1635	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	2.61%	1.78%	3.07	1636	1764	

10.0. Cálculo del volumen de los agregados

Tabla 26 Cálculo de los volúmenes de agregados

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO					
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0.1094 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³					
Aire	---	0.0150 m ³					
0 kg/m ³	0 kg/m ³		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	T M
Agregado grueso	2624 kg/m ³	---	1.63%	1.18%	7.48	1572	1
Agregado fino	2660 kg/m ³	---	2.61%	1.78%	3.07	1636	0

Fuente: Elaboración Propia

11.0 Volumen de la pasta: 0.3174 m³

12.0 Volumen de los agregados: 0.6826 m³

13.0 Proporción de los agregados secos.

Agregado grueso $\approx 0.4112 \text{ m}^3 \approx 1079 \text{ kg}$.

Agregado fino $\approx 0.2713 \text{ m}^3 \approx 722 \text{ kg}$.

14.0 Peso por humedad de los agregados - corrección por la humedad.

Agregado grueso: 1097 kg

Agregado fino: 741 kg

14.0 Agua viable corregida por la absorción y la humedad

Agua: 182 litros.

16.0 Volumen de tanda de prueba: 0.03 m^3 .

Agua 5.46 L

Cemento SOL Tipo 1 10.34 kg

Agregado fino 22.22 kg

Agregado grueso 32.90 kg

Mucílago de chía 7.75 kg

Slump Obtenido 3"

17.0 Proporción en volumen de obra.

Cem. A.F. A.G. Agua

1 : 2.1 : 3.18 : 22.5 L / bolsas

Contenido de aire: 1.1%

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información

Análisis inferencial

En esta parte llevaremos a cabo el análisis inferencial mensurable para decidir las hipótesis particulares según los objetivos explícitos adjuntos, a través de la prueba de especulación

4.1.1. Objetivo específico 1

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 1

Hipótesis Nula H_0 : El aumento del mucílago de Chía al 25%, 50% y 75%, no influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu_{\text{Trab1}} = \mu_{\text{Trab2}} = \mu_{\text{Trab3}} = \mu_{\text{Trab_patrón}}$$

Hipótesis Alterna H_a : El aumento del mucílago de Chía al 25%, 50% y 75%, influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Hay por lo menos un $i / \mu_{\text{Trabi}} \neq \mu_{\text{Trab_patrón}}$

Donde μ_{Trabi} , es la medición de la trabajabilidad del diseño i .

Donde $i=1, 2 \text{ y } 3$

Los planes de diseño son las tasas porcentuales de mezcla de mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Puesto que la variable de reacción es cuantitativa y hay dos factores independientes según el tipo de plan y el tiempo denominados factores ordinales descendentes, y lo que tenemos que probar es si hay un tremendo impacto de los elementos en la variable de reacción de funcionalidad, entonces, en ese

momento, nos enfrentamos a un análisis de dos factores del plan de cambio, posteriormente para probar la hipótesis utilizaremos la investigación ANOVA de dos factores de fluctuación y la prueba de rango hoc presente de Bonferroni para averiguar qué configuración afecta significativamente a la utilidad.

Consideraciones de las pruebas:

Para el total de las pruebas se esperará un valor de importancia de 0,05 y se reconocerá la hipótesis inválida si el valor de importancia de la prueba es más prominente que la estima de importancia aceptada.

Análisis inferencial de la trabajabilidad en el tiempo:

En la tabla siguiente se mostrarán los resultados de la trabajabilidad de las pruebas en el laboratorio para los distintos planes de diseño.

- Datos obtenidos en la prueba de pérdida de la trabajabilidad para el **concreto tradicional**:

Tabla 27 Ensayo de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto tradicional

IDENTIFICACIÓN	HORA ENSAYO	DE TEMPERATURA	SLUMP
DISEÑO TRADICIONAL	8:30 AM	21.2°	2"
DISEÑO TRADICIONAL	8:50 AM	21.4°	1 1/2"
DISEÑO TRADICIONAL	9:10 AM	21.5°	1"
DISEÑO TRADICIONAL	9:30 AM	21.7°	1/2"
DISEÑO TRADICIONAL	9:50 AM	---	---
DISEÑO TRADICIONAL	10:10 AM	---	---

Fuente: Elaboración propia

- Datos obtenidos en la prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el **concreto con adición de 25% de MC**:

Tabla 28 Prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición de 25% de MC

IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	21.1°	2"
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	21.3°	1 1/2"
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	21.4°	1"
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	21.6°	1"
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	---	---
PATRON + 25 % M. CHÍA	10:45 AM	---	---

Fuente: Elaboración propia

- Datos obtenidos en la prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el **concreto con adición del 50% MC**:

Tabla 29 Prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición 50% MC

IDENTIFICACIÓN	HORA ENSAYO	DE	TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		21.4°	1 1/2"
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		21.5°	1 1/2"
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		21.7°	1"
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		21.9°	1/2"
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		---	---
PATRON + 50 % M. CHÍA	12:45 PM		---	---

Fuente: Elaboración propia

- Datos obtenidos en la prueba de la pérdida de la trabajabilidad para el **concreto con adición**

- de 75% MC:

Tabla 30 Ensayo de la pérdida de la trabajabilidad para el concreto con adición del 75% MC

IDENTIFICACIÓN	HORA ENSAYO	DE TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 75 % M. CHÍA	2:45 PM	21.3°	2"
PATRON + 75 % M. CHÍA	3:05 PM	21.6°	1 1/2"
PATRON + 75 % M. CHÍA	3:25 PM	21.8°	1"
PATRON + 75 % M. CHÍA	3:45 PM	---	---
PATRON + 75 % M. CHÍA	4:05 PM	---	---
PATRON + 75 % M. CHÍA	4:25 PM	---	---

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para la trabajabilidad

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 31 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FACTORES TRATAMIENTOS	O	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
		Estadístico					
TRABAJABILIDAD SLUM	Diseño Patrón	,126	10	,200*	,945	10	,612
	Diseño 1: 25% de MC	,188	10	,200*	,928	10	,432
	Diseño 2: 50% de MC	,190	10	,200*	,893	10	,183
	Diseño 3: 75% de MC	,256	10	,062	,857	10	,070

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Según las consecuencias de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, los valores de importancia (sig) de la prueba son 0,612, 0,432, 0,183 y 0,070, y son más destacados que el valor de importancia esperado de 0,05, y como indica la regla de elección no descartamos la hipótesis nula y se concluye que todas las informaciones siguen una circulación normal con un nivel de importancia del 5%.

Prueba ANOVA de dos factores para la trabajabilidad

Tabla 32 Pruebas de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: TRABAJABILIDAD SLUM						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	19,475a	19	1,025	97,619	,000	,989
Intersección	38,025	1	38,025	3621,429	,000	,995
VAR_DISEÑO	,275	3	,092	8,730	,001	,567
VAR_TIEMPO	18,100	4	4,525	430,952	,000	,989
VAR_DISEÑO VAR_TIEMPO	*1,100	12	,092	8,730	,000	,840
Error	,210	20	,011			
Total	57,710	40				
Total, corregido	19,685	39				

a. R al cuadrado = ,989 (R al cuadrado ajustada = ,979)

Fuente: Elaboración propia

De los resultados se puede ver que el valor sig para el modelo es equivalente a 0.000 y está por debajo de 0.05 posteriormente rechazamos la hipótesis nula y reconocemos la hipótesis del científico, o por lo menos, hay una enorme distinción en la utilidad con respecto al plan estándar, igualmente podemos ver que hay un impacto masivo por la conexión de las dos variables y exclusivamente a la luz del hecho de que sus sig superiores de la prueba están por debajo de 0.05, actualmente con la prueba post hoc de Bonferroni y la tabla de inteligencia veremos donde existen estos tremendos contrastes.

Prueba Post Hoc de Bonferroni

Efecto de los tratamientos

Tabla 33 Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: TRABAJABILIDAD SLUM						
Bonferroni						
(I) FACTORES O TRATAMIENTOS	(J) FACTORES O TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Diseño Patrón	Diseño 1: 25% de MC	-,1000	,04583	,247	-,2341	,0341
	Diseño 2: 50% de MC	,1000	,04583	,247	-,0341	,2341
	Diseño 3: 75% de MC	,1000	,04583	,247	-,0341	,2341
Diseño 1: 25% de MC	Diseño Patrón	,1000	,04583	,247	-,0341	,2341
	Diseño 2: 50% de MC	,2000*	,04583	,002	,0659	,3341
	Diseño 3: 75% de MC	,2000*	,04583	,002	,0659	,3341
Diseño 2: 50% de MC	Diseño Patrón	-,1000	,04583	,247	-,2341	,0341
	Diseño 1: 25% de MC	-,2000*	,04583	,002	-,3341	-,0659
	Diseño 3: 75% de MC	,0000	,04583	1,000	-,1341	,1341
Diseño 3: 75% de MC	Diseño Patrón	-,1000	,04583	,247	-,2341	,0341
	Diseño 1: 25% de MC	-,2000*	,04583	,002	-,3341	-,0659
	Diseño 2: 50% de MC	,0000	,04583	1,000	-,1341	,1341

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,011.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Fuente: Elaboración propia

A partir de las consecuencias de la prueba de Bonferroni para el impacto de los planes o tratamientos, podemos ver en la correlación con el plan estándar que no hay grandes contrastes en la utilidad con

los planes de prueba, a la luz del hecho de que el nivel de significancia superiores de la prueba son equivalentes a 0,247 y son más prominentes que 0,05, posteriormente, no hay un impacto masivo en el aumento o disminución de la funcionalidad de los planes exploratorios como para el plan estándar.

Efecto de los tiempos

Tabla 34 Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: TRABAJABILIDAD SLUM							
Bonferroni							
(I) TIEMPO MEDICIÓN	(J) TIEMPO DE MEDICIÓN	Diferencia medias (I-J)	deDesv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
					Límite inferior	Límite superior	
Inicial t=0	t = 30 min	,3750*	,05123	,000	,2134	,5366	
	t = 60 min	,8750*	,05123	,000	,7134	1,0366	
	t = 90 min	1,3750*	,05123	,000	1,2134	1,5366	
	t = 120 min	1,8750*	,05123	,000	1,7134	2,0366	
t = 30 min	Inicial t=0	-,3750*	,05123	,000	-,5366	-,2134	
	t = 60 min	,5000*	,05123	,000	,3384	,6616	
	t = 90 min	1,0000*	,05123	,000	,8384	1,1616	
	t = 120 min	1,5000*	,05123	,000	1,3384	1,6616	
t = 60 min	Inicial t=0	-,8750*	,05123	,000	-1,0366	-,7134	
	t = 30 min	-,5000*	,05123	,000	-,6616	-,3384	
	t = 90 min	,5000*	,05123	,000	,3384	,6616	
	t = 120 min	1,0000*	,05123	,000	,8384	1,1616	
t = 90 min	Inicial t=0	-1,3750*	,05123	,000	-1,5366	-1,2134	
	t = 30 min	-1,0000*	,05123	,000	-1,1616	-,8384	
	t = 60 min	-,5000*	,05123	,000	-,6616	-,3384	
	t = 120 min	,5000*	,05123	,000	,3384	,6616	
t = 120 min	Inicial t=0	-1,8750*	,05123	,000	-2,0366	-1,7134	
	t = 30 min	-1,5000*	,05123	,000	-1,6616	-1,3384	

t = 60 min	-1,0000*	,05123	,000	-1,1616	-,8384
t = 90 min	-,5000*	,05123	,000	-,6616	-,3384

Basado en las medias observadas.

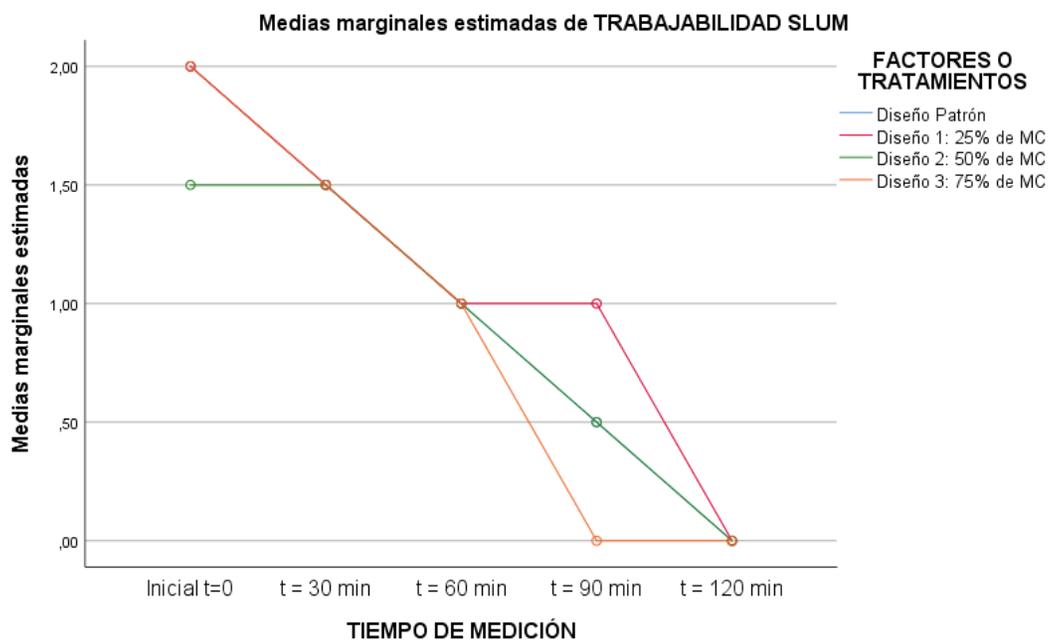
El término de error es la media cuadrática (Error) = ,011.

*. Es significativa la diferencia de medias en el nivel .05.

A partir de los resultados para el factor tiempo podemos ver en contraste con el tiempo subyacente, que hay enormes contrastes en la utilidad a largo plazo, a la luz del hecho de que el valor de la significancia de la prueba es equivalente a 0,000 y está por debajo de 0,05, podemos ver igualmente que la distinción media es positiva, esto implica que la funcionalidad es lógicamente decreciente en todos los planes a largo plazo, en consecuencia, suponiendo que hay un impacto en la competencia de la funcionalidad en relación con el plan estándar, a largo plazo.

Efecto de la interacción del tiempo y la trabajabilidad

Figura 42 Medias marginales estimadas de Trabajabilidad Slump



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de interactividad de los dos elementos planes y tiempo, podemos ver que hay un tremendo impacto en el incremento y disminución de la utilidad de los planes de prueba 1 y 3 por separado con respecto al plan estándar, en razón de que sus diagramas están por encima y por debajo de él individualmente en los últimos segmentos, entonces nuevamente, el plan 2 se pone con el plan estándar después de algún tiempo, subsecuentemente podemos cerrar con un nivel de importancia de 5% que la expansión del mucílago de chía al 25% impacta de forma positiva la funcionalidad del concreto convencional $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

4.1.2. Objetivo específico 2

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 2

Hipótesis Nula H_0 : La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu_{Abra1} = \mu_{Abra2} = \mu_{Abra3} = \mu_{Abra_patrón}$$

Hipótesis Alternativa H_a : La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{Abrai} \neq \mu_{Abra_patrón}$

Donde μ_{Abrai} , es la media de la Abrasión del diseño i .

Donde $i=1, 2 \text{ y } 3$

Los diseños son los porcentajes de mezcla del mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Puesto que la variable de reacción de la abrasión es cuantitativa y hay un factor libre llamado factor con tres grados de orden ordinal no mitigado y lo que necesitamos probar es en el caso de que haya

un tremendo impacto del componente en la variable de reacción, entonces nos enfrentamos a un examen de plan de diferencia de un elemento ANOVA, en consecuencia para probar las especulaciones utilizaremos la investigación de fluctuación ANOVA de un elemento y la prueba de posición post hoc de Tukey para mirar cuál de los planes tiene el mejor impacto contrastado con el plan estándar.

Requisitos para el ANOVA

Hacer la prueba de los supuestos de Normalidad según el ensayo de Shapiro Wilk, ya que el tamaño de la muestra es pequeña igual a tres y el supuesto de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) según el ensayo de Levene.

Las consecuencias de las presunciones y las pruebas especulativas se actuaron en el programa medible SPSS v.25.

Si no se cumple la presunción de normalidad, se aplica la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso de que no se cumpla el equilibrio de diferencias, se aplicará la prueba T3 de Dunnett en lugar de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- ✓ Para todas las pruebas se esperará un valor de importancia de 0,05 y se reconocerá la especulación nula si el valor de importancia de la prueba es más notable que la estima de importancia aceptada.

Análisis inferencial para la durabilidad (abrasión)

- Datos obtenidos en el ensayo de durabilidad del concreto:

Tabla 35 Valores de los ensayos a la abrasión a 28 días.

Tipo de diseño	Número de días	Abrasión
Concreto con 25% de Diseño Patrón MC	28.00	0.95
	28.00	0.98
	28.00	0.92
	28.00	0.84
	28.00	0.88
	28.00	0.81
	28.00	0.77
	28.00	0.70
	28.00	0.73
	28.00	0.69
Concreto con 50% de Concreto con 25% de MC	28.00	0.63
	28.00	0.66
	28.00	0.66

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para la Abrasión a los 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 36 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad							
	Factor del % del Mucílago de Chía	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Abrasión a 28 días	Diseño Patrón	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 1: 25% de MC	,204	3	.	,993	3	,843
	Diseño 2: 50% de MC	,204	3	.	,993	3	,843
	Diseño 3: 75% de MC	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados del ensayo de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de importancia (sig) de la prueba son de 1.000, 0.843, 0.843 y 1.000, es más, son más notables que el valor de importancia esperado de 0,05, y según la regla de elección no descartamos la especulación inválida y razonamos que todas las informaciones siguen una circulación típica con un nivel de importancia del 5%.

Prueba de la suposición de homogeneidad para el área raspada a los 28 días

de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 37 Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas		Estadístico de Levene	de gl1	gl2	Sig.
Abrasión a 28 días	Se basa en la media	,062	3	8	,978
	Se basa en la mediana	,030	3	8	,992
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,030	3	7,744	,992
	Se basa en la media recortada	,060	3	8	,979

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados del ensayo de Homogeneidad de varianzas de Levene, basada en la media, nos indica que, para los 28 días de curado, el valor de la significancia (sig) es de 0.978 y mayor a 0.05, entonces, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un nivel de significancia del 5% que si hay similitud de varianzas entre todos los diseños.

Después de probada la normalidad de los datos, se procede a la prueba ANOVA de un factor.

Prueba de ANOVA de un factor para la Abrasión a los 28 días de curado

Tabla 38 ANOVA

ANOVA					
Abrasión a 28 días					
	Suma cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,145	3	,048	45,354	,000
Dentro de grupos	,009	8	,001		
Total	,154	11			

Fuente: Elaboración propia

Las consecuencias de la prueba ANOVA demuestran que, con un nivel de importancia del 5%, existen pruebas adecuadas para reconocer la especulación del especialista a los 28 días del alivio, ya que el valor sig de la prueba entre reuniones o planes equivale a 0,000 y no es exactamente el valor de importancia esperado de 0,05, es decir, suponiendo que existen enormes contrastes entre el método para las manchas raspadas del plan estándar y no menos de uno de los planes de prueba. 05, es decir, suponiendo que hay enormes contrastes entre el método para las manchas raspadas del plan estándar y no menos de uno de los planes exploratorios, en la actualidad ya que, suponiendo que hay equidad de fluctuación, la prueba post hoc de Tukey se aplicará para averiguar cuál de los medicamentos o planes de prueba afecta significativamente a la zona raspada.

Prueba de post hoc de Tukey de la Abrasión a los 28 días de curado.

Tabla 39 Abrasión a 28 días

Abrasión a 28 días				
HSD Tukey ^a				
Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Diseño 3: 75% de MC	3	,6600		
Diseño 2: 50% de MC	3	,7333		
Diseño 1: 25% de MC	3		,8433	
Diseño Patrón	3			,9500
Sig.		,095	1,000	1,000

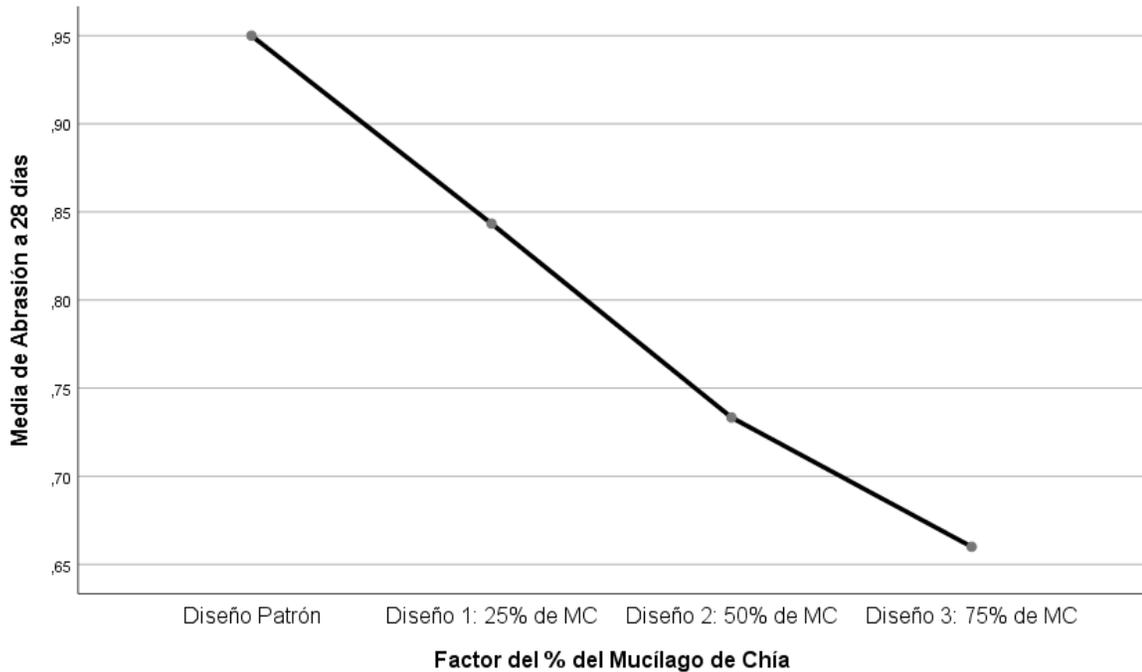
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 43 Grafica de medias



Fuente: Elaboración propia

De la tabla de medias podemos ver que la media del plan ejemplo abrasión es superior a los diferentes planes, actualmente con los resultados obtenidos en la prueba de Tukey, podemos ver que la media de la configuración ejemplo es fundamentalmente superior a los diferentes planes, ya que se encuentra en subgrupos inesperados en comparación con los demás, igualmente podemos ver que los planes de prueba dos y tres se encuentran en subgrupos similares y son inferiores a los demás, De esta manera, terminamos con un nivel de importancia de 5% que a una edad de 28 días de restaurado, el incremento de proporción del mucílago de Chía al 25%, mitad y 75%, impacta gradualmente la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022 en razón que a menor punto de desgaste mejor es la durabilidad, siendo el plan 2 y 3 con la mitad y 75% de MC los que mejor impactan la durabilidad.

4.1.3. Objetivo específico 3

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el control de la temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 3

Hipótesis Nula H_0 : La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en el control de temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu_{Temp1} = \mu_{Temp2} = \mu_{Temp3} = \mu_{Temp_patrón}$$

Hipótesis Alterna H_a : La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en el control de temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{Tempi} \neq \mu_{Temp_patrón}$

Donde μ_{Tempi} , es la media de la temperatura del diseño i .

Donde $i=1, 2$ y 3

Los diseños son los porcentajes de mezcla de mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Puesto que la variable de reacción es cuantitativa y hay dos factores libres según el tipo de plan y tiempo llamados elementos ordinales no mitigados, y lo que necesitamos probar es si hay un gran impacto de las variables sobre la variable de reacción temperatura, entonces, en ese momento, nos enfrentamos a un examen de dos factores de plan de fluctuación, por lo tanto para probar la especulación utilizaremos la investigación ANOVA de dos factores de cambio y la prueba de rango hoc presente de Bonferroni para averiguar qué configuración afecta a la temperatura.

Consideraciones de las pruebas:

Para todas las pruebas se esperará un valor de importancia de 0,05 y se reconocerá la especulación inválida si el valor de importancia de la prueba es más notable que la estima de importancia esperada.

Análisis inferencial del control de la temperatura en el tiempo:

En la tabla del desarrollo del objetivo de la trabajabilidad se muestra los resultados de la temperatura de los ensayos en el laboratorio para los diferentes diseños.

Prueba ANOVA de dos factores para el control de la temperatura

Figura 44 Pruebas de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: TEMPERATURA °C						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	3466,144a	19	182,429	12802,009	,000	1,000
Intersección	10394,176	1	10394,176	729415,860	,000	1,000
VAR_DISEÑO	135,080	3	45,027	3159,766	,000	,998
VAR_TIEMPO	2757,144	4	689,286	48370,947	,000	1,000
VAR_DISEÑO VAR_TIEMPO	*573,920	12	47,827	3356,257	,000	1,000
Error	,285	20	,014			
Total	13860,605	40				
Total, corregido	3466,429	39				

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

Fuente: Elaboración propia

De los resultados podemos ver que la sig un incentivo para el modelo es equivalente a 0.000 y está por debajo de 0.05 posteriormente rechazamos la especulación inválida y reconocemos la especulación del científico, es decir, hay una tremenda distinción en la temperatura en cuanto al plan estándar, podemos ver igualmente que hay un impacto masivo por la comunicación de las dos variables y por separado en razón de que sus sig superiores de la prueba están por debajo de 0.05,

actualmente con la prueba post hoc de Bonferroni y el diagrama de inteligencia veremos donde existen estos enormes contrastes.

Prueba Post Hoc de Bonferroni

Efecto de los tratamientos

Tabla 40 Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: TEMPERATURA °C

Bonferroni

(I) FACTORES TRATAMIENTOS	O(J) FACTORES TRATAMIENTOS	Diferencia medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Diseño Patrón	Diseño 1: 25% de MC	,0800	,05339	,898	-,0763	,2363
	Diseño 2: 50% de MC	-,1400	,05339	,098	-,2963	,0163
	Diseño 3: 75% de MC	4,2200*	,05339	,000	4,0637	4,3763
Diseño 1: 25% de MC	Diseño Patrón	-,0800	,05339	,898	-,2363	,0763
	Diseño 2: 50% de MC	-,2200*	,05339	,003	-,3763	-,0637
	Diseño 3: 75% de MC	4,1400*	,05339	,000	3,9837	4,2963
Diseño 2: 50% de MC	Diseño Patrón	,1400	,05339	,098	-,0163	,2963
	Diseño 1: 25% de MC	,2200*	,05339	,003	,0637	,3763
	Diseño 3: 75% de MC	4,3600*	,05339	,000	4,2037	4,5163
Diseño 3: 75% de MC	Diseño Patrón	-4,2200*	,05339	,000	-4,3763	-4,0637
	Diseño 1: 25% de MC	-4,1400*	,05339	,000	-4,2963	-3,9837
	Diseño 2: 50% de MC	-4,3600*	,05339	,000	-4,5163	-4,2037

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,014.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Fuente: Elaboración propia

A partir de las consecuencias de la prueba de Bonferroni para el impacto de los planes o medicamentos, podemos ver en el examen con el plan estándar que sólo hay contrastes masivos en la temperatura con el plan 3 al 75% MC, a la luz del hecho de que el valor sig de la prueba es equivalente a 0,000 y está por debajo de 0,05, de esta manera, hay un gran impacto en la reducción de la temperatura, mientras que con los planes 1 y 2 no hubo aumento o disminución de la temperatura como para el plan estándar.

Efecto de los tiempos

Tabla 41 Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: TEMPERATURA °C							
Bonferroni							
(I) TIEMPO MEDICIÓN	DE(J) TIEMPO MEDICIÓN	Diferencia DEde medias (I-Desv. J)	Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
					Límite inferior	Límite superior	
Inicial t=0	t = 30 min	-,2000*	,05969	,032	-,3882	-,0118	
	t = 60 min	-,3500*	,05969	,000	-,5382	-,1618	
	t = 90 min	4,9500*	,05969	,000	4,7618	5,1382	
	t = 120 min	21,2500*	,05969	,000	21,0618	21,4382	
t = 30 min	Inicial t=0	,2000*	,05969	,032	,0118	,3882	
	t = 60 min	-,1500	,05969	,206	-,3382	,0382	
	t = 90 min	5,1500*	,05969	,000	4,9618	5,3382	
	t = 120 min	21,4500*	,05969	,000	21,2618	21,6382	

t = 60 min	Inicial t=0	,3500*	,05969	,000	,1618	,5382
	t = 30 min	,1500	,05969	,206	-,0382	,3382
	t = 90 min	5,3000*	,05969	,000	5,1118	5,4882
	t = 120 min	21,6000*	,05969	,000	21,4118	21,7882
t = 90 min	Inicial t=0	-4,9500*	,05969	,000	-5,1382	-4,7618
	t = 30 min	-5,1500*	,05969	,000	-5,3382	-4,9618
	t = 60 min	-5,3000*	,05969	,000	-5,4882	-5,1118
	t = 120 min	16,3000*	,05969	,000	16,1118	16,4882
t = 120 min	Inicial t=0	-21,2500*	,05969	,000	-21,4382	-21,0618
	t = 30 min	-21,4500*	,05969	,000	-21,6382	-21,2618
	t = 60 min	-21,6000*	,05969	,000	-21,7882	-21,4118
	t = 90 min	-16,3000*	,05969	,000	-16,4882	-16,1118

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,014.

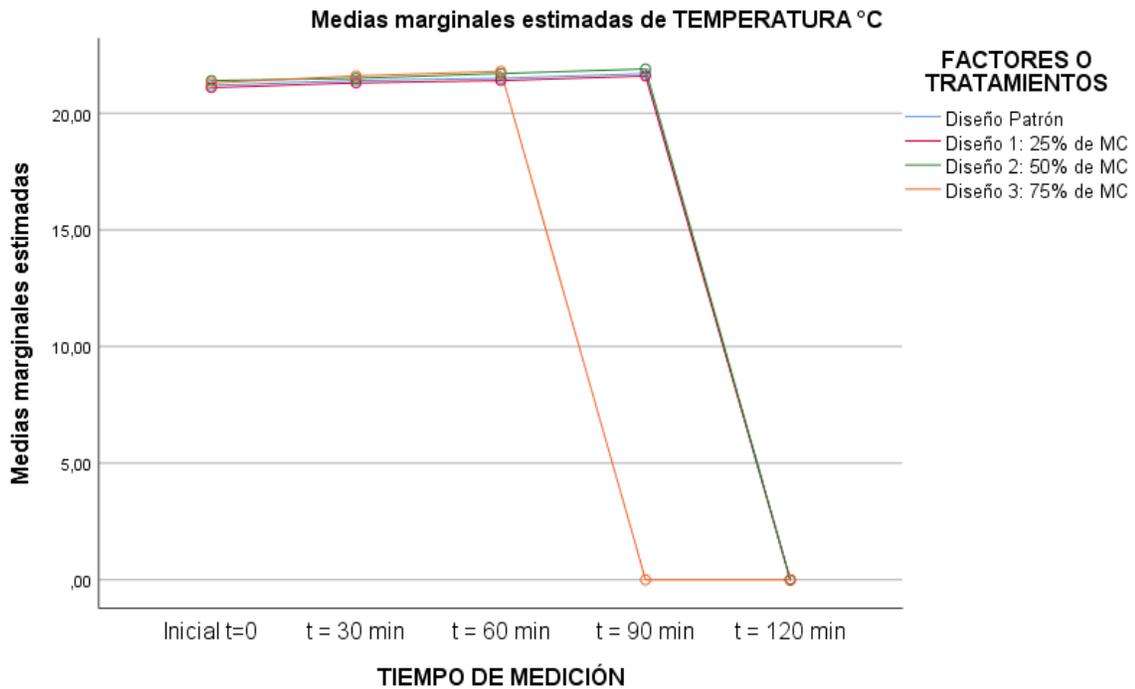
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados para el factor tiempo, podemos ver en contraste con el tiempo subyacente, que hay tremendos contrastes en la temperatura a largo plazo, a la luz del hecho de que las sig superiores de la prueba están por debajo de 0,05. 05, igualmente podemos ver que la distinción de medias es negativa hacia el inicio y después se vuelve positiva, esto implica que la temperatura aumenta lógicamente en cada uno de los planes a largo plazo, sin embargo, en ese momento cae a nada, en consecuencia, suponiendo que hay un impacto en el control de la temperatura como para el plan estándar, a largo plazo.

Efecto de la interacción del tiempo y la temperatura

Figura 45 Medias marginales estimadas de temperatura °C



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de inteligencia de las dos variables plan y tiempo, podemos ver que hay un enorme impacto en la reducción de la temperatura del plan 3 en cuanto al plan estándar, en vista de que su diagrama está debajo de él en los últimos segmentos, mientras que los planes 1 y 2 convergen con el plan estándar en el tiempo, Posteriormente, podemos cerrar con un nivel de importancia del 5% que la expansión del adhesivo de Chía al 75% impacta una disminución crítica en el control de la temperatura de la sustancial $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022 en los últimos segmentos, mientras que los planes con 25% y medio CM se mantienen con un control de temperatura como el plan estándar.

4.1.4. Objetivo específico 4

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 4

Hipótesis Nula Ho: La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu_{\text{Elast1}} = \mu_{\text{Elast2}} = \mu_{\text{Elast3}} = \mu_{\text{Elast_patrón}}$$

Hipótesis Alterna Ha: La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{\text{Elast}i} \neq \mu_{\text{Elast_patrón}}$

Donde $\mu_{\text{Elast}i}$, es la media de la Elasticidad del diseño i .

Donde $i=1, 2$ y 3

Los diseños son los porcentajes de mezcla del mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Puesto que la variable de reacción de la versatilidad es cuantitativa y hay un factor libre llamado factor con tres grados de tipo ordinal no mitigado y lo que necesitamos probar es si hay un impacto masivo del elemento en la variable de reacción, entonces nos enfrentamos a una investigación del plan de diferencia de un componente ANOVA, por lo tanto para probar las especulaciones utilizaremos el examen de cambio ANOVA de un componente y la prueba de posición post hoc de Tukey para ver cuál de los planes tiene el mejor impacto en contraste con el plan estándar.

Requisitos para el ANOVA

Las suposiciones de normalidad se probaron utilizando la prueba de **Shapiro Wilk**, debido al pequeño tamaño del ejemplo de tres, y la sospecha de homocedasticidad (equidad de las diferencias) utilizando la prueba de Levene.

Los efectos posteriores de las pruebas de presunción y especulación se actuaron en el programa fáctico SPSS v.25.

En caso de que no se cumpliera la presunción de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso de que no se cumpla la uniformidad de los cambios, se aplica la prueba T3 de Dunnett en lugar de la prueba de rangos post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- ✓ Para todos los ensayos se asume un valor de importancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de la importancia de la prueba es mayor al valor de importancia asumido.

Análisis inferencial para la elasticidad

- Datos obtenidos en el ensayo de elasticidad del concreto:

Tabla 42 Valores de los ensayos de elasticidad a 28 días.

Tipo de diseño	Número de días	Módulo de elasticidad (Kg/cm ²)
Diseño Patrón	28.00	229.052
	28.00	229.679
	28.00	229.760
Concreto con 25% de MC	28.00	229.052
	28.00	229.679
	28.00	229.896
Concreto con 50% de MC	28.00	229.052
	28.00	229.869
	28.00	230.073
Concreto con 75% de MC	28.00	229.052
	28.00	230.276
	28.00	230.534

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para la Elasticidad a los 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 43 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Factor del % del Mucílago de Chía	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Elasticidad a los 28 días	Diseño Patrón	,347	3	.	,835	3	,200
	Diseño 1: 25% de MC	,289	3	.	,927	3	,478
	Diseño 2: 50% de MC	,314	3	.	,893	3	,363
	Diseño 3: 75% de MC	,325	3	.	,876	3	,313

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de importancia de la prueba son de 0.200, 0.478, 0.363 y 0.313, y son mayores al valor de importancia asumida de 0.05, y según la regla de decisión no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que todos los datos siguen una distribución normal con un nivel de importancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Elasticidad a los 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 44 Pruebas de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico Levene	de gl1	gl2	Sig.
Elasticidad a los 28 días	Se basa en la media	1,280	3	8	,345
	Se basa en la mediana	,186	3	8	,903
	Se basa en la mediana y con gl,186 ajustado		3	5,778	,902
	Se basa en la media recortada	1,117	3	8	,398

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que está basada en la media nos indica que, para los 28 días de curado, el valor de importancia (sig) es de 0.345 y es mayor a 0.05, por esta razón, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un nivel de importancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre todos los diseños.

Luego de probada la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor.

Prueba de ANOVA de un factor para la Elasticidad a los 28 días de curado

Tabla 45 ANOVA

ANOVA					
Elasticidad a los 28 días					
	Suma cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,380	3	,127	,402	,755
Dentro de grupos	2,522	8	,315		
Total	2,902	11			

Fuente: Elaboración propia

Las consecuencias de la prueba ANOVA demuestran que, con un nivel de importancia del 5%, no hay pruebas suficientes para reconocer la especulación del especialista a los 28 días de restauración, a la luz del hecho de que el valor sig de la prueba entre reuniones o planes es equivalente a 0.755 y es más prominente que el valor de importancia esperado de 0.05, o por lo menos, la expansión del adhesivo de Chía al 25%, mitad y 75% no impacta fundamentalmente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, sobresaliente mensurablemente equivalente al plan estándar.

4.1.5. Objetivo específico 5

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 5

Hipótesis Nula H_0 : La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu\text{RendVol1} = \mu\text{RendVol2} = \mu\text{RendVol3} = \mu\text{RendVol_patrón}$$

$$\mu\text{Dens1} = \mu\text{Dens2} = \mu\text{Dens3} = \mu\text{Dens_patrón}$$

Hipótesis Alterna H_a : La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu\text{RendVol}_i \neq \mu\text{RendVol_patrón}$$

$$\text{Existe al menos un } i / \mu\text{Dens}_i \neq \mu\text{Dens_patrón}$$

Donde $\mu\text{RendVol}_i$, es la media del rendimiento volumétrico del diseño i .

Donde μDens_i , es la media de la densidad del diseño i .

Donde $i=1, 2$ y 3

Los diseños son los porcentajes de mezcla del mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Dado que los factores de reacción de rendimiento volumétrico y espesor son cuantitativos y hay un factor libre llamado factor con tres grados de ordinal y lo que necesitamos probar es en el caso de que haya un impacto masivo del componente en la variable de reacción, entonces nos enfrentamos a un examen de plan de fluctuación de un elemento ANOVA, por lo tanto para probar las especulaciones utilizaremos el examen de diferencia ANOVA de un elemento y la prueba de posición post hoc de Tukey para mirar cuál de los planes tiene el mejor impacto contrastado con el plan estándar.

Requisitos para el ANOVA

Las suposiciones de normalidad se probaron utilizando la prueba de **Shapiro Wilk**, debido al pequeño tamaño del ejemplo de tres, y la sospecha de homocedasticidad (equidad de los cambios) utilizando la prueba de Levene.

Los efectos posteriores de las pruebas de sospecha y especulación se procesaron en el programa medible SPSS v.25.

En caso de que no se cumpliera la sospecha de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso de que no se cumpliera la equidad de los cambios, se aplicó la prueba T3 de Dunnett en lugar de la prueba de rangos post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- ✓ Para el total d los ensayos se asumirá un valor de importancia de 0.05 y se va aceptar la hipótesis nula si el valor de importancia de la prueba es mayor al valor de importancia asumido.

Análisis inferencial para el rendimiento volumétrico y la densidad

- Datos obtenidos en el ensayo de rendimiento volumétrico y densidad del concreto:

Tabla 46 Valores de los ensayos de elasticidad a 28 días.

Tipo de diseño	Peso Teórico del Concreto (Kg/m3)	Unitario del Concreto	Peso Unitario Real del Concreto (Kg/m3)	Rendimiento
de Diseño Patrón	2364		2351	1.01
	2390		2356	1.01
	2381		2354	1.01
	2450		2360	1.04
	2458		2363	1.04
	2463		2362	1.04
	2536		2366	1.07
	2530		2366	1.07
	2541		2367	1.07
	2622		2373	1.10
de Concreto con 50% de Concreto con 25% de Concreto con 75% de Concreto con MC	2618		2378	1.10
	2615		2375	1.10

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para el rendimiento Volumétrico y densidad:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 47 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad								
	Factor del Mucílago de Chía	% del	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			del Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento Volumétrico	Diseño Patrón		,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 1: 25% de MC		,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 2: 50% de MC		,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 3: 75% de MC		,175	3	.	1,000	3	1,000
Densidad	Diseño Patrón		,219	3	.	,987	3	,780
	Diseño 1: 25% de MC		,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 2: 50% de MC		,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 3: 75% de MC		,219	3	.	,987	3	,780

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de la prueba tanto para el rendimiento volumétrico como para la densidad son mayores al valor de significancia asumido de 0.05, y según la regla de decisión no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para el rendimiento Volumétrico y densidad:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 48 Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico Levene	de gl1	gl2	Sig.
Rendimiento Volumétrico	Se basa en la media	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana y con, gl ajustado	0,000	3	8,000	1,000
	Se basa en la media, recortada	0,000	3	8	1,000
Densidad	Se basa en la media	1,105	3	8	,402
	Se basa en la mediana	,653	3	8	,603
	Se basa en la mediana y con, gl ajustado	,653	3	5,858	,611
	Se basa en la media recortada	1,074	3	8	,413

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que está basada en la media indica que, los valores de importancia para el rendimiento volumétrico y densidad son iguales a 1.000 y 0.402 respectivamente y son mayores a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre todos los diseños tanto para el rendimiento volumétrico como para la densidad.

Una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor.

Prueba de ANOVA de un factor para el rendimiento volumétrico y la densidad

Tabla 49 ANOVA

ANOVA		Suma	de	Media cuadrática	F	Sig.
		cuadrados	gl			
Rendimiento Volumétrico	Entre grupos	,013	3	,004	45,000	,000
	Dentro de grupos	,001	8	,000		
	Total	,014	11			
Densidad	Entre grupos	737,583	3	245,861	63,109	,000
	Dentro de grupos	31,167	8	3,896		
	Total	768,750	11			

Fuente: Elaboración propia

Las consecuencias de la prueba ANOVA demuestran que, con un nivel de importancia del 5%, hay pruebas suficientes para reconocer la especulación del científico, ya que las sig superiores de la prueba entre reuniones o planes tanto para el rendimiento volumétrico como para el grosor equivalen a 0,000 y no es exactamente el valor de importancia esperado de 0,05, es decir, suponiendo que haya enormes contrastes entre el método para el rendimiento volumétrico y el grosor del plan estándar con nada menos que uno de los planes de prueba. 05, es decir, suponiendo que haya enormes contrastes entre el método para los rendimientos volumétricos y el grosor del plan estándar con algo así como uno de los planes exploratorios, actualmente puesto que, en tal caso que hay equidad de fluctuación, se aplicará la prueba post hoc de Tukey para averiguar cuál de los medicamentos o planes de prueba afecta al rendimiento volumétrico y al grosor.

Prueba de post hoc de Tukey del rendimiento volumétrico.

Tabla 50 Rendimiento volumétrico

Rendimiento Volumétrico					
HSD Tukey ^a					
Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Diseño Patrón	3	1,0100			
Diseño 1: 25% de MC	3		1,0400		
Diseño 2: 50% de MC	3			1,0700	
Diseño 3: 75% de MC	3				1,1000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

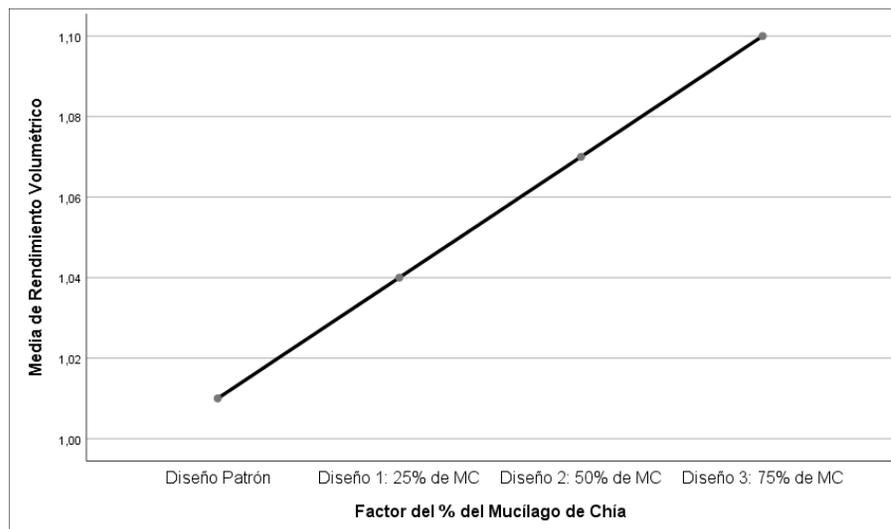
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 46 Gráfico de medias



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de medias tiende a verse que la media del plan estándar es menor que la media de los diferentes planes, esto se confirma en la prueba de Tukey, en la que podemos ver que la media del plan estándar está en un subgrupo inesperado en comparación con los diferentes planes y simultáneamente estos planes están igualmente en varios subgrupos, Por lo tanto, terminamos con un nivel de importancia del 5% que la expansión del adhesivo de Chía al 25%, mitad y 75% impacta fundamentalmente la presentación volumétrica de la sustancial $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, siendo el plan con 75% CM el que obtuvo la exposición volumétrica más notable.

Prueba de post hoc de Tukey para la densidad.

Tabla 51 Densidad

Densidad				
HSD Tukey ^a				
Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Diseño Patrón	3	2353,6667		
Diseño 1: 25% de MC	3		2361,6667	
Diseño 2: 50% de MC	3		2366,3333	
Diseño 3: 75% de MC	3			2375,3333
Sig.		1,000	,077	1,000

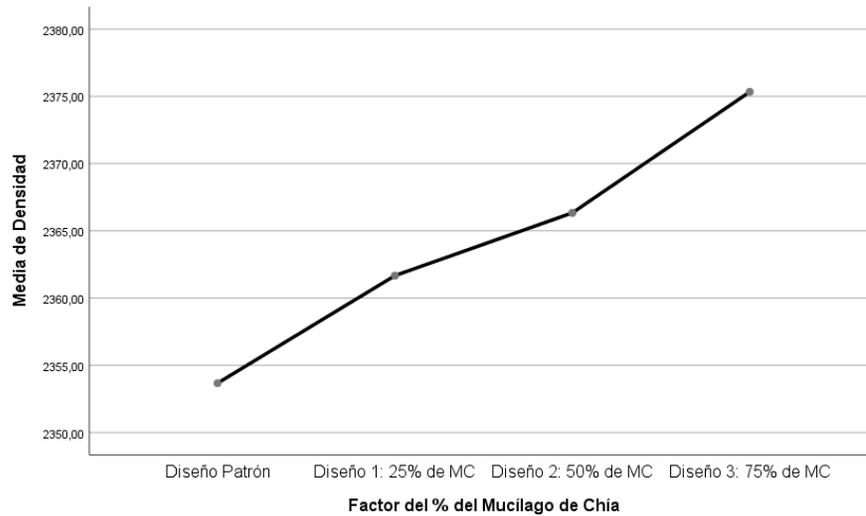
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 47 Gráfico de medias



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de medias se tiende a ver que la media de la configuración ejemplo es inferior a la media de los diferentes planos, esto se confirma en el test de Tukey, en el que podemos ver que la media de la configuración ejemplo se encuentra en un subgrupo inesperado en comparación con los diferentes planos y a su vez los planos 1 y 2 se encuentran en un subgrupo similar, mientras que el plano 3 se encuentra justo en otro subgrupo, Esto realmente quiere decir que hay contrastes masivos entre el plano estándar y los diferentes planos, siendo el plano 3 el que tiene el espesor más notable, por lo tanto terminamos con un nivel de importancia de 5% que, la expansión del adhesivo Chía al 25%, mitad y 75%, impacta fundamentalmente el espesor del cemento $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, siendo el plano con 75% de CM el que tiene el espesor más notable.

4.1.6. Objetivo específico 6

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 6

Hipótesis Nula H_0 : La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu_{\text{Res_flex1}} = \mu_{\text{Res_flex2}} = \mu_{\text{Res_flex3}} = \mu_{\text{Res_flex_patrón}}$$

Hipótesis Alternativa Ha: La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{\text{Res_flex}_i} \neq \mu_{\text{Res_flex_patrón}}$

Donde $\mu_{\text{Res_flex}_i}$, es la media de la resistencia a la flexión del diseño i .

Donde $i=1, 2$ y 3

Los diseños son los porcentajes de mezcla del mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Dado que la variable de reacción de la fuerza de torsión es cuantitativa y hay un factor libre llamado factor con tres grados de tipo ordinal descendente y lo que tenemos que probar es la posibilidad de que haya un gran impacto del componente en la variable de reacción, entonces nos enfrentamos a un examen del plan de fluctuación de un elemento ANOVA, por lo tanto para probar las especulaciones utilizaremos la investigación de la diferencia ANOVA de un componente y la prueba de posición post hoc de Tukey para ver cuál de los planes es el que tiene el mejor impacto en contraste con el plan estándar.

Requisitos para el ANOVA

Las sospechas de normalidad se probaron utilizando la prueba de **Shapiro Wilk**, debido al pequeño tamaño del ejemplo de tres, y la presunción de homocedasticidad (equilibrio de fluctuaciones) utilizando la prueba de Levene.

Las consecuencias de las pruebas de sospecha y especulación se actuaron en el programa medible SPSS v.25.

En caso de que no se cumpliera la sospecha de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso de que no se cumpliera la equidad de fluctuaciones, se aplicó la prueba T3 de Dunnett en lugar de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- ✓ Para todos los ensayos se asumirá un valor de importancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.
- ✓ Se realizará las pruebas de hipótesis para los 7, 14 y 28 días de curado

Análisis inferencial para la resistencia a la flexión para los 7, 14 y 28 días de curado.

Tabla 52 Resultados de los ensayos a la flexión a los 7 días

Identification	Edad (días)	Módulo de rotura (kg/cm ²)
	7	14
Viga Diseño Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7	14
	7	15
	7	14
Viga Diseño con 25% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7	15
	7	15
	7	14
Viga Diseño con 50% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7	15
	7	15
	7	14
Viga Diseño con 75% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7	15
	7	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 Resultados de los ensayos a la flexión a los 14 días

Identificación	Edad (días)	Módulo de rotura (kg/cm ²)
	14	16
Viga Diseño Patrón $f'c = 210$ kg/cm ²	14	17
	14	17
	14	17
Viga Diseño con 25% de MC $f'c = 210$ kg/cm ²	14	19
	14	17
	14	18
Viga Diseño con 50% de MC $f'c = 210$ kg/cm ²	14	17
	14	17
	14	17
Viga Diseño con 75% de MC $f'c = 210$ kg/cm ²	14	16
	14	17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54 Resultados de los ensayos a la flexión a los 28 días

Identificación	Edad (días)	Módulo de rotura (kg/cm ²)
	28	23
Viga Diseño Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	28	23
	28	23
	28	24
Viga Diseño con 25% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	28	24
	28	24
	28	25
Viga Diseño con 50% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	28	25
	28	26
	28	28
Viga Diseño con 75% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	28	29
	28	28

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55 Comparativo de promedio de módulos de rotura a la flexión a los 28 días

Identification	Promedio Módulo de rotura (kg/cm ²)
Viga Diseño con 75% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	28.00
Viga Diseño con 50% de MC $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	25.00
Viga Diseño con 25% de MC $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	24.00

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para la resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 56 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad							
Factor del % del Mucílago de Chía	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Resistencia a la flexión a los 7 días	Diseño Patrón	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 1: 25% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 2: 50% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 3: 75% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
Resistencia a la flexión a los 14 días	Diseño Patrón	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 1: 25% de MC	,219	3	.	,987	3	,780
	Diseño 2: 50% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 3: 75% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
Resistencia a la flexión a los 28 días	Diseño Patrón	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 1: 25% de MC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 2: 50% de MC	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 3: 75% de MC	,253	3	.	,964	3	,637

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como indican las consecuencias de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, los valores de importancia (sig) de la prueba para 7, 14 y 28 días de restauración son más destacados que el valor de importancia esperado de 0,05, y según la regla de elección no descartamos la especulación inválida e inferimos que toda la información sigue una difusión ordinaria para todas las edades a un nivel de importancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la resistencia a la flexión para los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

H₀: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

H_a: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 57 Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
	Estadístico de Levene	de gl1	gl2	Sig.	
Resistencia a la flexión a los 7 días	Se basa en la media	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,000	3	8,000	1,000
	Se basa en la media recortada	,000	3	8	1,000
Resistencia a la flexión a los 14 días	Se basa en la media	,439	3	8	,731
	Se basa en la mediana	,250	3	8	,859
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,250	3	6,737	,859
	Se basa en la media recortada	,426	3	8	,740
Resistencia a la flexión a los 28 días	Se basa en la media	,485	3	8	,702
	Se basa en la mediana	,167	3	8	,916
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,167	3	6,400	,915
	Se basa en la media recortada	,460	3	8	,718

Fuente: Elaboración propia

Como indican las consecuencias de la prueba de Levene para la homogeneidad de las diferencias, que depende de la media, los valores de importancia para la resistencia a la flexión y para cada edad equivalen a 1,000, 0,731 y 0,702 por separado y son más destacados que 0,05, por lo que no descartamos la especulación inválida y cerramos con un nivel de importancia del 5% que existe equidad de cambios entre cada uno de los planos y para cada edad de alivio.

Cuando la ordinariedad de la información haya sido probada, continuaremos con la prueba ANOVA de un factor.

Prueba de ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión para los 7, 14 y 28 días de curado:

Tabla 58 ANOVA

ANOVA						
		Suma cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la flexión a los 7 días	Entre grupos	,250	3	,083	,143	,931
	Dentro de grupos	4,667	8	,583		
	Total	4,917	11			
Resistencia a la flexión a los 14 días	Entre grupos	2,250	3	,750	,900	,482
	Dentro de grupos	6,667	8	,833		
	Total	8,917	11			
Resistencia a la flexión a los 28 días	Entre grupos	48,333	3	16,111	38,667	,000
	Dentro de grupos	3,333	8	,417		
	Total	51,667	11			

Fuente: Elaboración propia

Eso es lo que demuestran los resultados experimentales, con un nivel de importancia del 5%, hay pruebas adecuadas para reconocer la especulación del científico a los 28 días de alivio, ya que el valor sig de la prueba entre reuniones o planes es equivalente a 0,000 e inferior a 0,05, mientras que para las edades de 7 y 14 días se desestima la teoría del especialista puesto que sus sig de la prueba son más prominentes que 0,05, es decir, suponiendo que exista un contraste tremendo entre el método para la resistencia a la flexión a los 28 días de restablecimiento entre el plan estándar y algo así como uno de los planes exploratorios. 05, es decir, suponiendo que haya enormes contrastes entre el método para la resistencia a la flexión a los 28 días de restauración entre el plan estándar y algo así como uno de los planes exploratorios, ahora que hay uniformidad de fluctuaciones, se aplicará la prueba post

hoc de Tukey a los 28 días para averiguar cuál de los medicamentos o planes exploratorios afecta significativamente a la resistencia a la flexión.

Prueba de post hoc de Tukey para los 28 días:

Tabla 59 Resistencia a la flexión a los 28 días

Resistencia a la flexión a los 28 días				
HSD Tukey ^a				
Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Diseño Patrón	3	23,0000		
Diseño 1: 25% de MC	3	24,0000	24,0000	
Diseño 2: 50% de MC	3		25,3333	
Diseño 3: 75% de MC	3			28,3333
Sig.		,301	,129	1,000

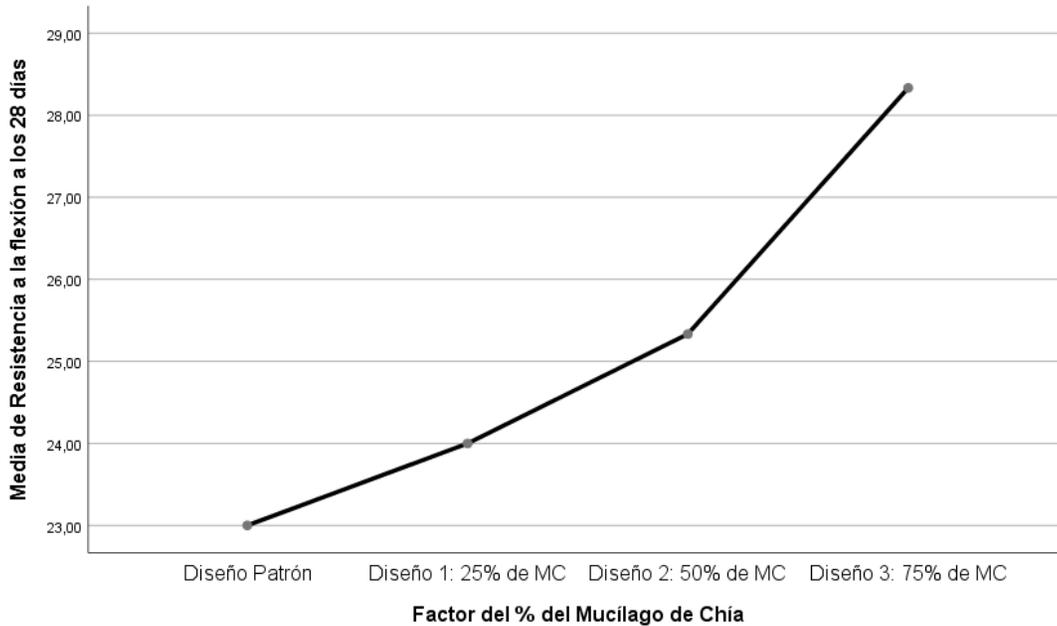
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 48 Gráfico de medias



Fuente: *Elaboración propia*

De la tabla de medias tiende a verse que la media del plan estándar es menor que la media de los diferentes planes, actualmente de la prueba de **Tukey** tiende a verse que hay tres subgrupos, donde el plan estándar sin fin 1 están en un subgrupo similar, mientras que los planes dos y tres están en otros subgrupos diversos, esto realmente pretende que hay tremendos contrastes entre el método para el plan estándar sin fin uno, con los planes dos y tres, Por lo tanto, terminamos con un nivel de significancia de 5% que la expansión del mucílago de Chía con la mitad y 75% impacta esencialmente la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022 y con 25% sigue igual que antes como el plan estándar, mientras que a las edades de 7 y 14 días no hubo enormes contrastes en la resistencia a la flexión como para el plan estándar.

4.1.7. Objetivo específico 7

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 7

Hipótesis Nula Ho: La adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

$$\mu\text{Res_comp1} = \mu\text{Res_comp2} = \mu\text{Res_comp3} = \mu\text{Res_comp_patrón}$$

Hipótesis Alterna Ha: La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Existe al menos un $i / \mu\text{Res_comp}_i \neq \mu\text{Res_comp_patrón}$

Donde $\mu\text{Res_comp}_i$, es la media de la resistencia a la compresión del diseño i .

Donde $i=1, 2$ y 3

Los diseños son los porcentajes de mezcla del mucílago de Chía.

Estadístico de Prueba

Dado que la variable de reacción de la resistencia a la compresión es cuantitativa y hay un factor libre llamado factor con tres grados de ordinal todo tipo y lo que tenemos que probar es en la remota posibilidad de que hay un impacto masivo del elemento en la variable de reacción, entonces, en ese momento, nos enfrentamos a una investigación del plan de cambio de un componente ANOVA, por lo tanto para poner a prueba las especulaciones vamos a utilizar el examen de la diferencia ANOVA de un componente y la prueba de posición post hoc de Tukey para ver cuál de los planes es el que tiene el mejor impacto en contraste con el plan estándar.

Requisitos para el ANOVA

Las presunciones de normalidad se probaron utilizando la prueba de **Shapiro Wilk**, debido al pequeño tamaño del ejemplo de tres, y la sospecha de homocedasticidad (correspondencia de cambios) utilizando la prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de la hipótesis fueron realizadas en el programa estadístico SPSS v. 25.

En caso de que no se cumpliera la sospecha de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso de que no se cumpla la correspondencia de cambios, se aplica la prueba T3 de Dunnett en lugar de la prueba de rangos post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- ✓ Para todos los ensayos se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de importancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.
- ✓ Se realizará las pruebas de hipótesis para los 7, 14 y 28 días de curado

Análisis inferencial para la resistencia a la compresión para los 7, 14 y 28 días de curado.

- ✓ En las siguientes tablas se muestran los resultados de la resistencia a la compresión de los ensayos en el laboratorio a una edad de 7, 14 y 28 días de curado.

Tablas de resultados de los ensayos:

Tabla 60 Resultados de los ensayos a compresión a los 7 días

Tipo de diseño	Número de días	Esfuerzo (kg/cm ²)
	7	153
Diseño patrón $f_c = 210$ kg/cm ²	7	153
	7	150
	7	150
Diseño con 25% de MC $f_c = 210$ kg/cm ²	7	153
	7	158
	7	156
Diseño con 50% de MC $f_c = 210$ kg/cm ²	7	152
	7	154
	7	150
Diseño con 75% de MC $f_c = 210$ kg/cm ²	7	156
	7	152

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61 Resultados de los ensayos a compresión a los 14 días

Tipo de diseño	Número de días	Esfuerzo (kg/cm ²)
	14	193
Diseño patrón f'c = 210 kg/cm ²	14	192
	14	197
	14	199
Diseño con 25% de MC f'c = 210 kg/cm ²	14	199
	14	202
	14	205
Diseño con 50% de MC f'c = 210 kg/cm ²	14	206
	14	203
	14	206
Diseño con 75% de MC f'c = 210 kg/cm ²	14	207
	14	207

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62 Resultados de los ensayos a compresión a los 28 días

Tipo de diseño	Número de días	Esfuerzo (kg/cm ²)
	28	223
Diseño patrón f'c = 210 kg/cm ²	28	220
	28	228
	28	230
Diseño con 25% de MC f'c = 210 kg/cm ²	28	226
	28	229
	28	229
Diseño con 50% de MC f'c = 210 kg/cm ²	28	228
	28	235
	28	236
Diseño con 75% de MC f'c = 210 kg/cm ²	28	238
	28	238

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63 Comparativo de promedio de resistencia a la compresión a los 28 días

Identification	Promedio Esfuerzo a compresión (kg/cm ²)
Probeta Cilíndrica Diseño con 75% de MC f'c = 210 kg/cm ²	234.00
Probeta Cilíndrica Diseño con 50% de MC f'c = 210 kg/cm ²	231.00
Probeta Cilíndrica Diseño con 25% de MC f'c = 210 kg/cm ²	228.00

Fuente: Elaboración propia

Prueba del supuesto de Normalidad para la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 64 Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad								
	Factor del % del Mucílago de Chía	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Resistencia a compresión a los 7 días	laDiseño Patrón	,276	3	.	,942	3	,537	
	Diseño 1: 25% de MC	,232	3	.	,980	3	,726	
	Diseño 2: 50% de MC	,175	3	.	1,000	3	1,000	
	Diseño 3: 75% de MC	,253	3	.	,964	3	,637	
Resistencia a compresión a los 14 días	laDiseño Patrón	,314	3	.	,893	3	,363	
	Diseño 1: 25% de MC	,276	3	.	,942	3	,537	
	Diseño 2: 50% de MC	,253	3	.	,964	3	,637	
	Diseño 3: 75% de MC	,253	3	.	,964	3	,637	
Resistencia a compresión a los 28 días	laDiseño Patrón	,232	3	.	,980	3	,726	
	Diseño 1: 25% de MC	,292	3	.	,923	3	,463	
	Diseño 2: 50% de MC	,337	3	.	,855	3	,253	
	Diseño 3: 75% de MC	,219	3	.	,987	3	,780	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como indican las consecuencias de la prueba de ordinalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de la prueba para 7, 14 y 28 días de restauración son más destacados que el valor

de significancia esperado de 0,05, y según la regla de elección no descartamos la especulación inválida e inferimos que toda la información sigue una difusión ordinaria para todas las edades a un nivel de importancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la resistencia a la compresión para los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 65 Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico Levene	de gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Se basa en la media	,896	3	8	,484
	Se basa en la mediana	,426	3	8	,740
	Se basa en la mediana y con, gl ajustado	426	3	5,814	,742
	Se basa en la media, recortada	861	3	8	,500
Resistencia a la compresión a los 14 días	Se basa en la media	1,960	3	8	,199
	Se basa en la mediana	,388	3	8	,765
	Se basa en la mediana y con, gl ajustado	388	3	4,597	,768
	Se basa en la media, recortada	1,772	3	8	,230
Resistencia a la compresión a los 28 días	Se basa en la media	1,783	3	8	,228
	Se basa en la mediana	,447	3	8	,726

Se basa en la mediana y con,447 gl ajustado	3	5,024	,730
Se basa en la media1,641 recortada	3	8	,256

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las consecuencias de la prueba de Levene para la homogeneidad de las diferencias, que depende de la media, los valores de importancia (sig) para la resistencia a la compresión y para cada edad son equivalentes a 0,484, 0,199 y 0,228 individualmente y son más prominentes que 0,05, de esta forma, no descartamos la especulación inválida y cerramos con un nivel de significancia del 5% que existe equilibrio de fluctuaciones entre todos los planos y para cada edad de relieve.

Cuando la ordinariéz de la información haya sido probada, continuaremos con la prueba ANOVA de un factor.

Prueba de ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión para los 7, 14 y 28 días de curado:

Tabla 66 ANOVA

ANOVA		Suma	de	Media cuadráticaF		Sig.
		cuadrados	gl			
Resistencia a la compresión a los 7 días	Entre grupos	7,583	3	2,528	,307	,820
	Dentro de grupos	65,833	8	8,229		
	Total	73,417	11			
Resistencia a la compresión a los 14 días	Entre grupos	285,333	3	95,111	28,895	,000
	Dentro de grupos	26,333	8	3,292		
	Total	311,667	11			
Resistencia a la compresión a los 28 días	Entre grupos	291,333	3	97,111	10,618	,004
	Dentro de grupos	73,167	8	9,146		
	Total	364,500	11			

Fuente: Elaboración propia

Las consecuencias de la prueba muestran que, con un nivel de importancia del 5%, existen pruebas adecuadas para reconocer la especulación del especialista a los 14 y 28 días de restauración, ya que sus valores significancia de la prueba entre conjuntos o planes son equivalentes a 0,000 y 0,004 y están por debajo de 0,05, mientras que para 7 días la especulación del científico se desestima ya que su valor de significancia de la prueba es superior a 0,05, es decir, suponiendo que existan contrastes masivos entre el método de resistencia a la compresión a los 14 y 28 días de restauración entre el plan estándar y al menos uno de los planes exploratorios. 05, es decir, suponiendo que existan contrastes masivos entre el método para la resistencia a la compresión a los 14 y 28 días de restauración entre el plan estándar y no menos de uno de los planes exploratorios, actualmente puesto que, en tal caso que exista correspondencia de fluctuaciones, se aplicará la prueba post hoc de Tukey a los 14 y 28 días para averiguar cuál de los tratamientos o planes de prueba afecta significativamente a la resistencia a la compresión.

Prueba de post hoc de Tukey para los 14 días:

Tabla 67 Resistencia a la compresión a los 14 días

Resistencia a la compresión a los 14 días				
HSD Tukey ^a				
Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Diseño Patrón	3	194,0000		
Diseño 1: 25% de MC	3		200,0000	
Diseño 2: 50% de MC	3		204,6667	204,6667
Diseño 3: 75% de MC	3			206,6667
Sig.		1,000	,054	,560

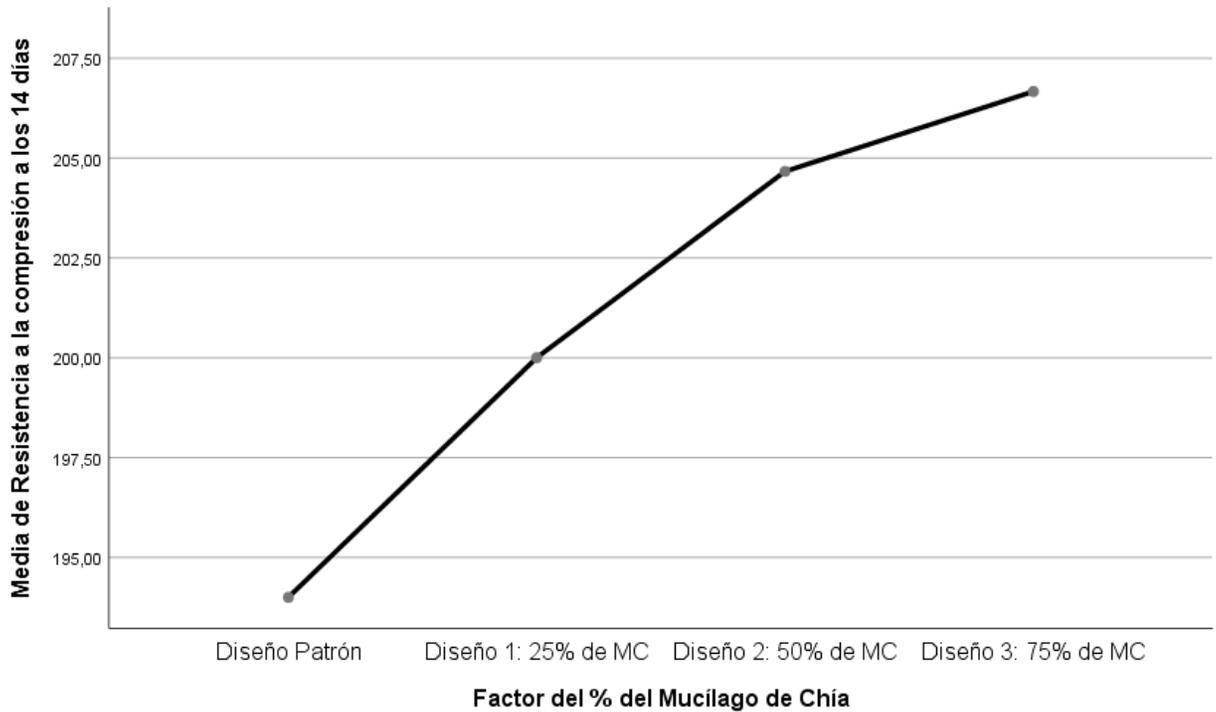
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 49 Gráfico de medias



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de medias tiende a verse que la media del plan estándar es inferior a la media de los planes diferentes, actualmente de la prueba de **Tukey** tiende a verse que hay tres subgrupos, donde el plan estándar está sólo en un subgrupo, mientras que los planes uno, dos y tres están en subgrupos diferentes, esto realmente significa que hay contrastes masivos entre el método para el plan estándar y el método para los planes diferentes, Posteriormente, terminamos con un nivel de importancia del 5% que, después de 14 días de alivio, la expansión del adhesivo Chíca al 25%, mitad y 75% impacta fundamentalmente la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, siendo los planes a la mitad y 75% de CM los que obtuvieron el mejor incremento.

Prueba de post hoc de Tukey para los 28 días:

Tabla 68 Resistencia a la compresión a los 28 días

Resistencia a la compresión a los 28 días

HSD Tukey^a

Factor del % del Mucílago de Chía	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Diseño Patrón	3	223,6667	
Diseño 1: 25% de MC	3	228,3333	
Diseño 2: 50% de MC	3	230,6667	230,6667
Diseño 3: 75% de MC	3		237,3333
Sig.		,084	,102

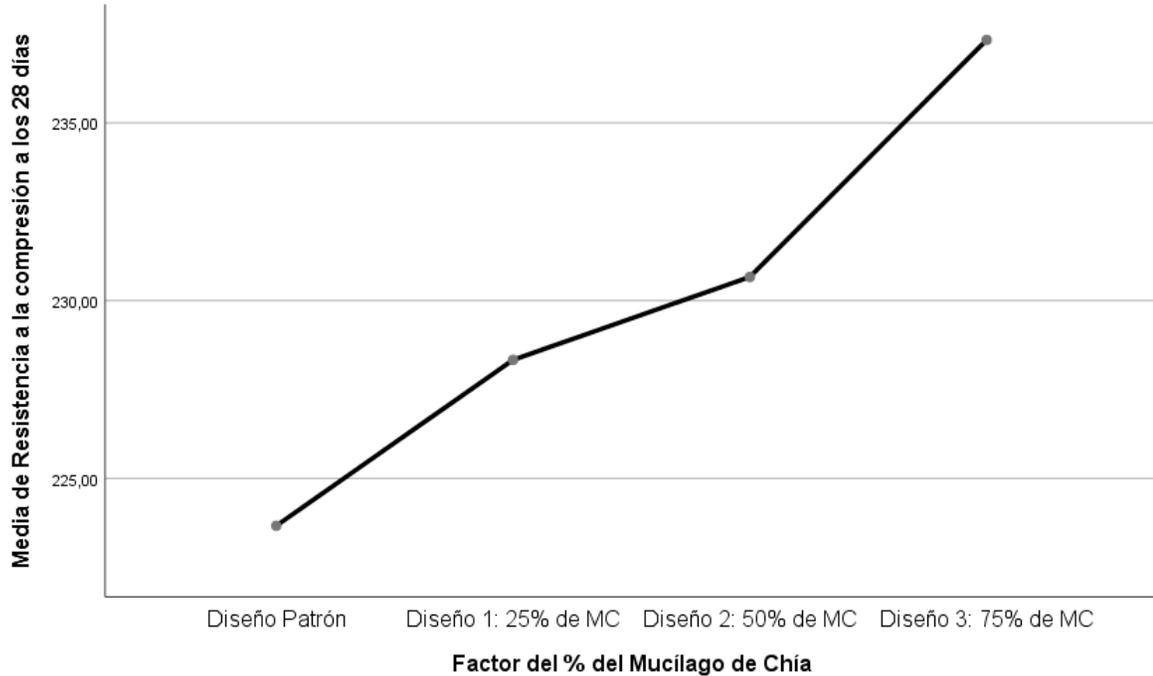
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de Medias:

Figura 50 Gráfico de medias



Fuente: Elaboración propia

De la tabla de medias tiende a verse que la media del plan estándar es menor que la media de los diferentes planes, actualmente de la prueba de **Tukey** tiende a verse que hay dos subgrupos, donde el plan estándar y los planes uno y dos están en un subgrupo similar, mientras que los planes dos y tres están en otro subgrupo, Esto realmente pretende que hay contrastes masivos entre el método para el plan estándar y el método para el plan tres, posteriormente terminamos con un nivel de significancia de 5% que, a los 28 días de curado, la adición del adhesivo Chíá con 75%, impacta esencialmente la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, mientras que con 25% y la mitad no hay contrastes tremendos.

4.1.8. Objetivo específico 8

Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chíá en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.

Por lo que el ahorro en producción por m^3 entre una Viga Diseño con 25% de MCH $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, una Viga Diseño con 50% MCH $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y una Viga Diseño con 75% MCH $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, respecto de la Viga Diseño Patrón, se demuestra en el siguiente análisis:

Tabla 69 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 25% de mucílago de chía $f'c=210$ kg/cm²

DESCRIPCIÓN.	UND.	CANT.	P.U.(S/.)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
Materiales					
Tablero de madera tratada, de 22mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles	m2	8.34	118.99	992.38	
Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: y accesorios de montaje	m2	0.03	269.71	8.1	
Puntal metálico telescópico, de hasta 3m de altura	Ud	0.11	42.41	4.66	
Madera de pino	m3	0.01	755.7	7.56	
Puntas de acero de 20x100 mm	kg	0.17	22.22	3.77	
Agente desmoldante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para Encofrados metálicos, fenólicos o de madera	l	0.13	6.96	0.9	
Separador homologado de vigas	Ud	4	0.25	1.01	
Cemento	bls	8.1	22.5	182.25	
Agua	m3	0.19	2.2	0.42	
Agregado fino	m3	0.38	66	25.08	
Agregado grueso	m3	0.33	66	21.78	
Mucílago de chía al 25%	kg	2.58	35	90.30	
Subtotales materiales:				1,338.21	

Equipos

MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	0.63	4.64	2.92
------------------------	----	------	------	------

Subtotal equipos:				2.92
--------------------------	--	--	--	-------------

Mano de Obra

Operario encofrador	hh	2.577	23.67	61
---------------------	----	-------	-------	----

Oficial encofrador	hh	2.577	16.4	42.26
--------------------	----	-------	------	-------

Peón de construcción	hh	1.299	15.15	19.68
----------------------	----	-------	-------	-------

Operario especializado en vaciado de concreto	hh	0.421	23.69	9.97
---	----	-------	-------	------

Oficial especializado en vaciado de concreto	hh	1.695	16.4	27.8
--	----	-------	------	------

Subtotal mano de obra:				160.71
-------------------------------	--	--	--	---------------

Herramientas

Herramientas	%	2	1,501.84	30.04
--------------	---	---	----------	-------

Costos directos:				1,531.88
-------------------------	--	--	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 50% de mucílago de chía $f'c=210$ kg/cm²

DESCRIPCIÓN	UN D.	CANT .	P.U.(S/)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
Materiales					
Tablero de madera tratada, de 22mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles	m2	8.34	118.99	992.38	
Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: y accesorios de montaje	m2	0.03	269.71	8.1	
Puntal metálico telescópico, de hasta 3m de altura	Ud	0.11	42.41	4.66	
Madera de pino	m3	0.01	755.7	7.56	
Puntas de acero de 20x100 mm	kg	0.17	22.22	3.77	
Agente desmoldante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para Encofrados metálicos, fenólicos o de madera	l	0.13	6.96	0.9	
Separador homologado de vigas	Ud	4	0.25	1.01	
Cemento	bls	8.1	22.5	182.25	
Agua	m3	0.19	2.2	0.42	
Agregado fino	m3	0.38	66	25.08	
Agregado grueso	m3	0.33	66	21.78	
Mucílago de chía al 50%	kg	5.17	35	180.95	
Subtotal materiales:				1,428.86	

Equipos

Mezcladora de concreto	hm	0.63	4.64	2.92
------------------------	----	------	------	------

Subtotal equipos:				2.92
--------------------------	--	--	--	-------------

Mano de Obra

Operario encofrador	hh	2.577	23.67	61
---------------------	----	-------	-------	----

Oficial encofrador	hh	2.577	16.4	42.26
--------------------	----	-------	------	-------

Peón de construcción	hh	1.299	15.15	19.68
----------------------	----	-------	-------	-------

operario especializado en vaciado de concreto	hh	0.421	23.69	9.97
---	----	-------	-------	------

oficial especializado en vaciado de concreto	hh	1.695	16.4	27.8
--	----	-------	------	------

Subtotal mano de obra:				160.71
-------------------------------	--	--	--	---------------

Herramientas

Herramientas	%	2	$\frac{1,592.4}{9}$	31.85
--------------	---	---	---------------------	-------

Costos directos:				1,624.34
-------------------------	--	--	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de concreto experimental con 75% de mucílago de chíá $f'c=210$ kg/cm²

DESCRIPCIÓN.	UN D.	CANT .	P.U.(S/ .)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
Materiales					
Tablero de madera tratada, de 22mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles	m2	8.34	118.99	992.38	
Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: y accesorios de montaje	m2	0.03	269.71	8.1	
Puntal metálico telescópico, de hasta 3m de altura	Ud	0.11	42.41	4.66	
Madera de pino	m3	0.01	755.7	7.56	
Puntas de acero de 20x100 mm	kg	0.17	22.22	3.77	
Agente desmoldante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para Encofrados metálicos, fenólicos o de madera	l	0.13	6.96	0.9	
Separador homologado de vigas	Ud	4	0.25	1.01	
Cemento	bls	8.1	22.5	182.25	
Agua	m3	0.19	2.2	0.42	
Agregado fino	m3	0.38	66	25.08	
Agregado grueso	m3	0.33	66	21.78	
Mucílago de chíá al 75%	kg	7.75	35	271.25	
Subtotales materiales:				1,519.16	

Equipos

Mezcladora de concreto	hm	0.63	4.64	2.92
------------------------	----	------	------	------

Subtotal equipos:**2.92****Mano de Obra**

Operario encofrador	hh	2.577	23.67	61
---------------------	----	-------	-------	----

Oficial encofrador	hh	2.577	16.4	42.26
--------------------	----	-------	------	-------

Peón de construcción	hh	1.299	15.15	19.68
----------------------	----	-------	-------	-------

Operario especializado en vaciado de concreto	hh	0.421	23.69	9.97
---	----	-------	-------	------

Oficial especializado en vaciado de concreto	hh	1.695	16.4	27.8
--	----	-------	------	------

Subtotal mano de obra:**160.71**

Herramientas

Herramientas	%	2	1,682.7 9	33.66
--------------	---	---	--------------	-------

Costos directos:**1,716.45**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72 Análisis de costos unitarios por unidad cúbica de Concreto Patrón f'c=210 kg/cm2

DESCRIPCIÓN	UN D.	CANT .	P.U.(S/ .)	PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
Materiales					
Tablero de madera tratada, de 22mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles	m2	8.34	118.99	992.38	
Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: y accesorios de montaje	m2	0.03	269.71	8.1	
Puntal metálico telescópico, de hasta 3m de altura	Ud	0.11	42.41	4.66	
Madera de pino	m3	0.01	755.7	7.56	
Puntas de acero de 20x100 mm	kg	0.17	22.22	3.77	
Agente desmoldante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para Encofrados metálicos, fenólicos o de madera	1	0.13	6.96	0.9	
Separador homologado de vigas	Ud	4	0.25	1.01	
Cemento	bls	8.1	22.5	182.25	
Agua	m3	0.19	2.2	0.42	
Agregado fino	m3	0.38	66	25.08	
Agregado grueso	m3	0.33	66	21.78	
Subtotal materiales:				1,247.91	

Equipos

Mezcladora de concreto	hm	0.63	4.64	2.92
------------------------	----	------	------	------

Subtotal equipos:				2.92
--------------------------	--	--	--	-------------

Mano de Obra

Operario encofrador	hh	2.577	23.67	61
---------------------	----	-------	-------	----

Oficial encofrador	hh	2.577	16.4	42.26
--------------------	----	-------	------	-------

Peón de construcción	hh	1.299	15.15	19.68
----------------------	----	-------	-------	-------

Operario especializado en vaciado de concreto	hh	0.421	23.69	9.97
---	----	-------	-------	------

Oficial especializado en vaciado de concreto	hh	1.695	16.4	27.8
--	----	-------	------	------

Subtotal mano de obra:				160.71
-------------------------------	--	--	--	---------------

Herramientas

Herramientas	%	2	$\frac{1,411.5}{4}$	28.23
--------------	---	---	---------------------	-------

Costos directos:				1,439.77
-------------------------	--	--	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 25% de mucílago de chía.

	COSTO DIRECTO	DIFERENCIA CIA	PORCENTAJE	DIFERENCIA PORCENTUAL
Concreto Patrón	S/ 1,439.77		100%	
Concreto experimental más 25% de Mucílago de Chía	S/ 1,531.88	S/ 92.11	106.40%	6.40%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 50% de mucílago de chía.

	COSTO DIRECTO	DIFERENCIA	PORCENTAJE	DIFERENCIA PORCENTUAL
Concreto Patrón	S/ 1,439.77		100%	
Concreto experimental más 50% de Mucílago de Chía	S/ 1,624.34	S/ 184.57	112.82%	12.82%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75 Comparativo ACU's entre concreto patrón versus concreto experimental más 75% de mucílago de chía.

	COSTO DIRECTO	DIFERENCIA CIA	PORCENTAJE	DIFERENCIA PORCENTUAL
Concreto Patrón	S/ 1,439.77		100%	
Concreto experimental más 75% de Mucílago de Chía	S/ 1,716.45	S/ 276.68	119.22%	19.22%

Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión de resultados

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba Post Hoc de Bonferroni, para el efecto de los diseños o tratamientos, podemos observar en el comparativo con el diseño patrón que, no existe diferencias significativas en la trabajabilidad con los diseños experimentales, debido a que los valores de significancia de la prueba son iguales a 0.247 y son mayores a 0.05, por tanto, no hay un efecto significativo en el aumento o disminución de la trabajabilidad de los diseños experimentales con respecto al diseño patrón. Respecto al efecto de los tiempos, podemos observar en comparación al tiempo inicial, que si existe diferencias significativas en la trabajabilidad a través de que pasa el tiempo, debido a que el valor de significancia de la prueba es igual a 0.000 y es menor a 0.05, también podemos observar que la diferencia de medias es positiva, esto quiere decir que la trabajabilidad va disminuyendo progresivamente en todos los diseños a medida que pasa el tiempo, por lo tanto, si existe un efecto en la eficiencia de la trabajabilidad con respecto al diseño patrón, a medida que pasa el tiempo. Además, del Efecto de la interacción del tiempo y la trabajabilidad, del gráfico de interactividad de los dos factores diseños y tiempo, podemos observar que si existe un efecto significativo en el aumento y disminución de la trabajabilidad de los diseños experimentales 1 y 3 respectivamente con respecto al diseño patrón, debido a que sus graficas se encuentran sobre ella y por debajo respectivamente en los tramos finales, en cambio el diseño 2 se entre cruza con el diseño patrón en el tiempo.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la trabajabilidad se ve afectada, presentando valores de 2” para diseño patrón, de 2” para diseño con 25% de mucílago de chía, de 1 ½” para diseño con 50% de mucílago de chía y de 2” para diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la trabajabilidad se afecta en algunos casos; esto es, con una variación del 25% en comparación con el diseño patrón, solo en la dosis intermedia; con la menor y mayor dosis, no se evidenció ninguna variación en la trabajabilidad respecto del diseño patrón. Asimismo, podemos mencionar que en la investigación realizada por MALLAUPOMA (2019), con título “Comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos - Huancayo 2017” para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad Continental. Huancayo – Perú, se observó que al utilizar la fibra de agave americana L en porcentajes de 0.50%, 0.75% y 1%, la trabajabilidad se vio influenciada,

con una variación del 66.67% en comparación con el diseño patrón en la mayor dosis de adición. Es por ello que el presente trabajo afirma los resultados de MALLAUPOMA (2019) en relación a la fibra de estopa de coco, ya que presenta una tendencia similar en los resultados de la trabajabilidad, frente a una determinada adición de mucílago de chía. La variación obtenida es del 57.14% en comparación con el diseño patrón en la mayor dosis de adición.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba de post hoc de Tukey de la Abrasión a los 28 días de curado, del gráfico de medias podemos observar que, la media de la abrasión del diseño patrón es mayor que los demás diseños, ahora con los resultados obtenidos en la prueba de Tukey, podemos observar que, la media del diseño patrón es significativamente mayor que los demás diseños, debido a que se encuentra en diferente sub grupos que los demás, también podemos observar que los diseños experimentales dos y tres se encuentran en un mismo sub grupos y son menores que los otros.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la abrasión se ve afectada, presentando valores en promedio 0.95 para diseño patrón, en promedio de 0.84 para diseño con 25% de mucílago de chía, en promedio de 0.73 para diseño con 50% de mucílago de chía y en promedio de 0.66 para diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la abrasión en promedio disminuye; esto es, la abrasión se ve afectada con una variación del 11.58% en comparación con el diseño patrón, para la dosis menor, se afecta con una variación del 23.16% en comparación con el diseño patrón, para la dosis intermedia y se afecta con una variación del 30.53% en comparación con el diseño patrón, para la dosis más alta. Para este objetivo no se ha encontrado bibliografía con la cual pueda realizarse una comparación, sin embargo, los resultados obtenidos respecto al presente objetivo son relevantes y continúan siendo un aporte importante para similares futuras investigaciones

Al evaluar el impacto de la expansión del adhesivo de chía al 25%, mitad y 75% en el control de la temperatura del cemento $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, vemos que a partir de la Prueba Post Hoc de Bonferroni, Impacto de los medicamentos, podemos observar en la correlación con el plan estándar que, solo hay tremendos contrastes en la temperatura con el plan 3 al 75% MC, en razón a que el valor de significancia de la prueba es equivalente a 0.000 y es inferior a 0,05, de esta manera, hay un impacto masivo en la disminución de la temperatura, mientras que con los planes 1 y 2 no

hubo aumento o disminución de la temperatura como para el plan estándar. En cuanto al impacto de los tiempos, podemos ver en contraste con el tiempo subyacente, que hay enormes contrastes en la temperatura a largo plazo, sobre la base de que las significancias de la prueba están por debajo de 0,05, también podemos ver que la distinción de los medios es negativo hacia el inicio y después se convierte en positivo, esto implica que la temperatura aumenta lógicamente en cada uno de los planes a largo plazo, sin embargo en ese punto se cae a nada, por lo tanto, suponiendo que hay un impacto en el control de la temperatura con respecto al plan estándar, a largo plazo. Además, según el Efecto de la interacción del tiempo y la temperatura, del gráfico de interactividad de los dos factores diseños y tiempo, podemos observar que, si existe un efecto significativo en la disminución de la temperatura del diseño 3 con respecto al diseño patrón, debido a que su gráfica se encuentra por debajo de ella en los tramos finales, en cambio los diseños 1 y 2 se entre cruza con el diseño patrón en el tiempo.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la temperatura se ve afectada muy ligeramente, presentando valores de 21.2° para diseño patrón, de 21.1° para diseño con 25% de mucílago de chía, de 21.4° para diseño con 50% de mucílago de chía y de 21.3° para diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la temperatura casi no varía mucho; esto es, afectándose con una variación de 0.47% en comparación con el diseño patrón para la dosis menor, también con una variación de 0.94% en comparación con el diseño patrón para la dosis intermedia y con una variación de 0.47% en comparación con el diseño patrón para la dosis más alta; es decir conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la temperatura se mantiene prácticamente constante. Por otro lado, también para este objetivo no se ha encontrado bibliografía con la cual pueda realizarse una comparación, sin embargo, los resultados obtenidos respecto al presente objetivo son relevantes y continúan siendo un aporte considerable para similares futuras investigaciones.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba de ANOVA de un factor para la Elasticidad a los 28 días de curado, se indica que, con un nivel de significancia del 5%, de que no existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador a los 28 días de curado, debido a que el valor de significancia de la prueba entre grupos o diseños es igual a 0.755 y es mayor al valor de significancia asumido de 0.05.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el módulo de elasticidad en promedio se ve afectada ligeramente, presentando valores promedio de 229.50 kg/cm² para diseño patrón, de 229.54 kg/cm² para diseño con 25% de mucílago de chía, de 229.66 para diseño con 50% de mucílago de chía y 229.95 kg/cm² para diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el módulo de elasticidad incrementa muy ligeramente su valor; esto es, el módulo de elasticidad presenta una variación de 0.02% en comparación con el diseño patrón para la dosis menor, también con una variación 0.07% en comparación con el diseño patrón para la dosis intermedia y asimismo con una variación 0.20% en comparación con el diseño patrón para la dosis alta, es decir conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía, el módulo de elasticidad se mantiene prácticamente constante. Por otro lado en la investigación realizada por Rodríguez y Tibabuzo (2019), titulada “Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico” para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad Santo Tomás – Colombia, se observó que el contenido de ceniza de cascarilla de arroz afecta la elasticidad del concreto, respecto a la prueba con el 10% donde, se obtiene la mayor resistencia, se muestra un aumento de elasticidad del 9% por encima del concreto convencional. En la prueba con el 15%, se comprueba que supera más del 50% de la elasticidad del concreto convencional, esto se hace visible debido a la inclusión de aire de la probeta y del fisuramiento presente en la muestra.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba de post hoc de Tukey del rendimiento volumétrico, del grafico de medias se puede observar que, la media del diseño patrón es menor que la media de los demás diseños, esto se evidencia en la prueba de **Tukey**, en la cual podemos observar que la media del diseño patrón se encuentra en un sub grupo diferente que los demás diseños y a la vez estos diseños también se encuentran en diferentes sub grupos, esto quiere decir que existe diferencias significativas entre todos los diseños, siendo el diseño 3 el que mayor rendimiento volumétrico tiene.

Asimismo, de la Prueba de post hoc de Tukey para la densidad, del grafico de medias se puede observar que, la media del diseño patrón es menor que la media de los demás diseños, esto se evidencia en la prueba de **Tukey**, en la cual podemos observar que la media del diseño patrón se encuentra en un sub grupo diferente que los demás diseños y a la vez los diseños 1 y 2 se encuentran

en un mismo sub grupo, mientras que el diseño 3 se encuentra sólo en otro sub grupo, esto quiere decir que existe diferencias significativas entre el diseño patrón y los demás diseños, siendo el diseño 3 el que mayor densidad tiene.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el Peso Unitario del concreto y el rendimiento se ven afectados , presentando valores en promedio de 2353.67 kg/m³ y 1.01 para diseño patrón, valores de 2361.67 kg/m³ y 1.04 para Diseño con 25% de mucílago de chía, valores de 2366.33 kg/m³ y 1.07 para Diseño con 50% de mucílago de chía, y valores de 2375.33 kg/m³ y 1.10 para Diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el peso unitario del concreto y el rendimiento aumentan. Por otro lado, en la investigación desarrollada por Cabanillas y Zenon (2022), titulada “Adición del mucílago de linaza y su influencia en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, distrito Santiago de Surco, Lima – 2022” para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo – Lima Perú, se observó que el peso unitario del concreto, respecto a la muestra patrón 0.0% (2434 kg/m³), al adicionar en dosificaciones al 0.50% y 2.50% de mucílago de linaza se incrementó en 0.08% (2436 kg/m³) y 0.53% (2447 kg/m³) y cuando se adiciona el 1.50% y 3.50% disminuyó en -0.29% (2427 kg/m³) y en - 0.04% (2433 kg/m³) respectivamente. Cuyo peso unitario teórico es de 2406 kg/m³, cumpliendo de acuerdo al diseño realizado.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba de post hoc de Tukey para los 28 días, del grafico de medias se puede observar que, la media del diseño patrón es menor que la media de los demás diseños, ahora de la prueba de **Tukey** se puede observar que existen tres sub grupos, donde el diseño patrón y el diseño 1 se encuentran en un mismo sub grupo, mientras que los diseños dos y tres se encuentran en otros sub grupos diferentes, esto quiere decir que hay diferencias significativas entre las medias de los diseños patrón y uno, con los diseños dos y tres, siendo el diseño tres el que tiene un mayor aumento.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el módulo de rotura se ve afectado, presentando a los 28 días valores en promedio de 23 kg/cm² para diseño patrón, de 24 kg/cm² para diseño con 25% de mucílago de chía, de 25 kg/cm² para diseño con 50% de mucílago de chía y de 28 kg/cm² para diseño con 75% de mucílago de chía, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía

en la mezcla, la resistencia a la flexión del concreto aumenta. Por otro lado, en la investigación elaborada por Cabanillas y Zenon (2022), titulada “Adición del mucílago de linaza y su influencia en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, distrito Santiago de Surco, Lima – 2022” para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo – Lima Perú, se observó que al adicionar en dosificaciones al 0.50%, 1.50%, 2.50% y 3.50% de mucílago de linaza, el esfuerzo a flexión del concreto, respecto a la muestra patrón 0.0% (43.33 kg/cm²), se incrementó en 4.62% (45.33 kg/cm²), 4.62% (45.33 kg/cm²), 7.69% (46.67 kg/cm²) y 2.31% (44.33 kg/cm²) respectivamente. Por lo tanto, se obtiene una mejor resistencia a flexión al adicionar 2.50% de mucílago de linaza.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que de la Prueba de post hoc de Tukey para los 28 días, del gráfico de medias se puede observar que, la media del diseño patrón es menor que la media de los demás diseños, ahora de la prueba de **Tukey** se puede observar que existen dos sub grupos, en donde el diseño patrón y los diseños uno y dos se encuentran en un mismo sub grupo, mientras que los diseños dos y tres se encuentran en otro sub grupo, esto quiere decir que hay diferencias significativas entre la medias del diseños patrón y la medias del diseño tres.

En relación a este objetivo, observamos entonces que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, el esfuerzo a compresión se ve afectado, presentando a los 28 días valores en promedio de 224 kg/cm² para diseño patrón, en promedio de 228 kg/cm² para diseño con 25% de mucílago de chía, en promedio de 231 kg/cm² para diseño con 50% de mucílago de chía y en promedio de 234 kg/cm² para diseño con 75%, lo cual indica que conforme se incrementan los porcentajes de mucílago de chía en la mezcla, la resistencia a la compresión del concreto se incrementa. Por otro lado, en la tesis realizada por Quispe (2021), titulada “Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto $F'C 280\text{kg/cm}^2$, se observó que los efectos posteriores de los ejemplos de prueba fueron que la resistencia estándar es $f'c 280,44 \text{ kg/cm}^2$, trabajando en 0,15% contrastado con el plan de mezcla hipotética. Mientras que, la adición de aloe vera en mi sustancial, se vio como adecuado hacerlo en las tasas de 0,5%, 1% y 1,5%, que obtuvo resultados a los 28 días de $f'c 280,88 \text{ kg/cm}^2$ en una medida de 0,5%, en 1% la obstrucción fue $f'c 281,04 \text{ kg/cm}^2$ y en un nivel de 1,5% la oposición es $f'c 281,37 \text{ kg/cm}^2$ teniendo una mejora en la resistencia a la compresión siempre que se contraste con la mezcla estándar.

Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chíá en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, observamos que fueron analizados los análisis de costos unitarios (ACU'S) de las vigas experimentales con adición parcial de mucílago de chíá al 25%, 50% y 75% por tener valores de promedio de módulo de rotura a la flexión más favorables respecto de la viga diseño patrón, los cuales resultaron ser de 24.00 kg/cm^2 para la viga experimental con 25% de MCH, 25.00 kg/cm^2 para la viga experimental con 50% de MC, 28.00 kg/cm^2 para la viga experimental con 75% de MC y 23.00 kg/cm^2 para la viga diseño patrón. El precio por metro cúbico de la viga de concreto experimental con 25% de mucílago de chíá resultó S/.1,531.88, mientras que el precio por metro cúbico de la viga de concreto experimental con 50% de mucílago de chíá resultó S/.1,624.34, y el precio por metro cúbico de la viga de concreto experimental con 75% de mucílago de chíá resultó S/.1,716.45; asimismo, el precio por metro cúbico de la viga diseño patrón resultó S/.1,439.77, de donde podemos apreciar diferencias de precio y porcentual de S/.92.11 – 6.40%, S/.184.57 – 12.82% y S/.276.68 – 19.22%, entre cada uno de los casos experimentales respecto del diseño patrón.

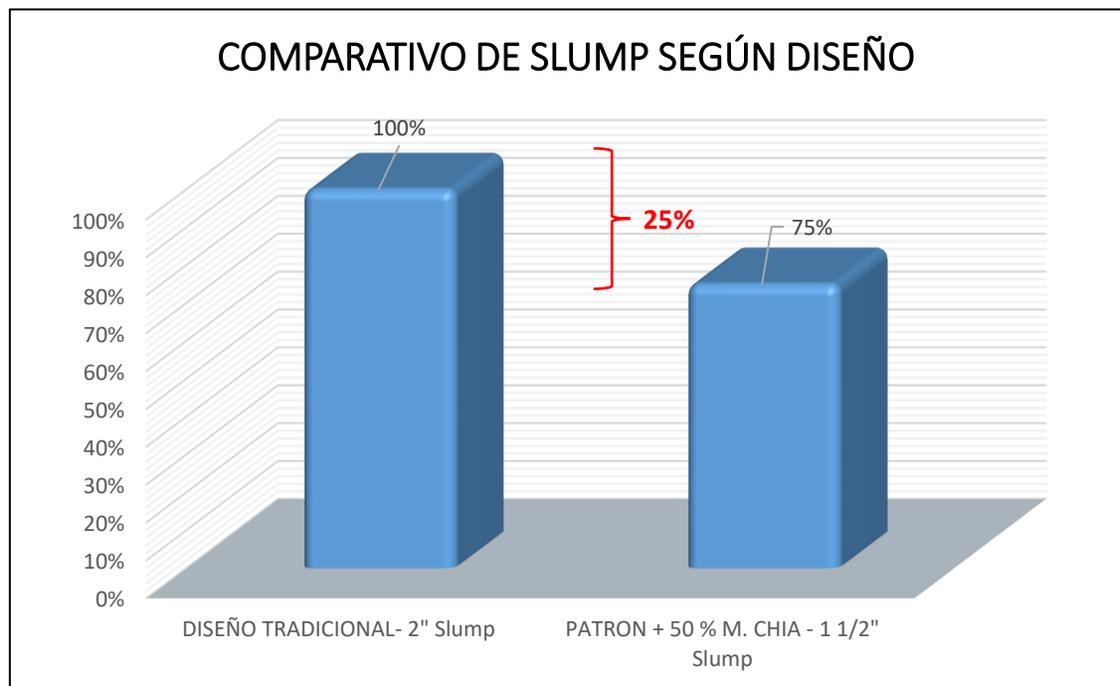
Por otro lado, en la investigación elaborada por COYASAMIN (2016), titulada “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN TRADICIONAL, CON HORMIGÓN ADICIONADO CON CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ (CCA) Y HORMIGÓN ADICIONADO CON CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR (CBC)” para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador, se observó que con las sustituciones parciales del 15% y 30% en el hormigón, el costo de la producción es baja ya que las cascarillas de arroz y el bagazo de caña de azúcar son desechos de piladoras y fábricas azucareras, por lo que no tiene un valor monetario. Además, se comprobó con un análisis costo – beneficio que el hormigón con cenizas de cascarilla de arroz (CCA), se tiene un beneficio económico de 7,45 %. Asimismo, se determinó con un análisis costo – beneficio que el hormigón con ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBC), se obtiene económicamente un beneficio de 7,29 %.

CONCLUSIONES

a. Conclusiones de las propiedades físicas

- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, la adición del mucílago de chía al 25%, influye significativamente en la trabajabilidad del concreto tradicional $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, viéndose afectada con una variación del 25% en comparación con el diseño patrón, solo en la dosis intermedia.

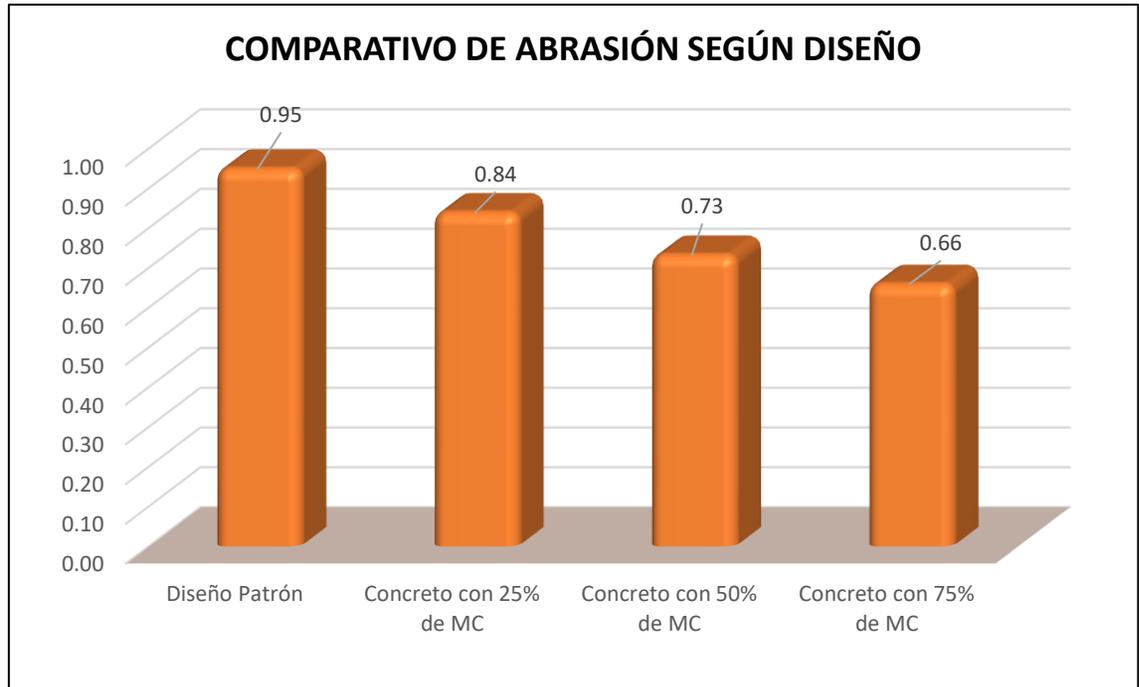
Figura 51 Comparativo de Slump en pulgadas



- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, a una edad de 28 días de curado, La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la durabilidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022 debido

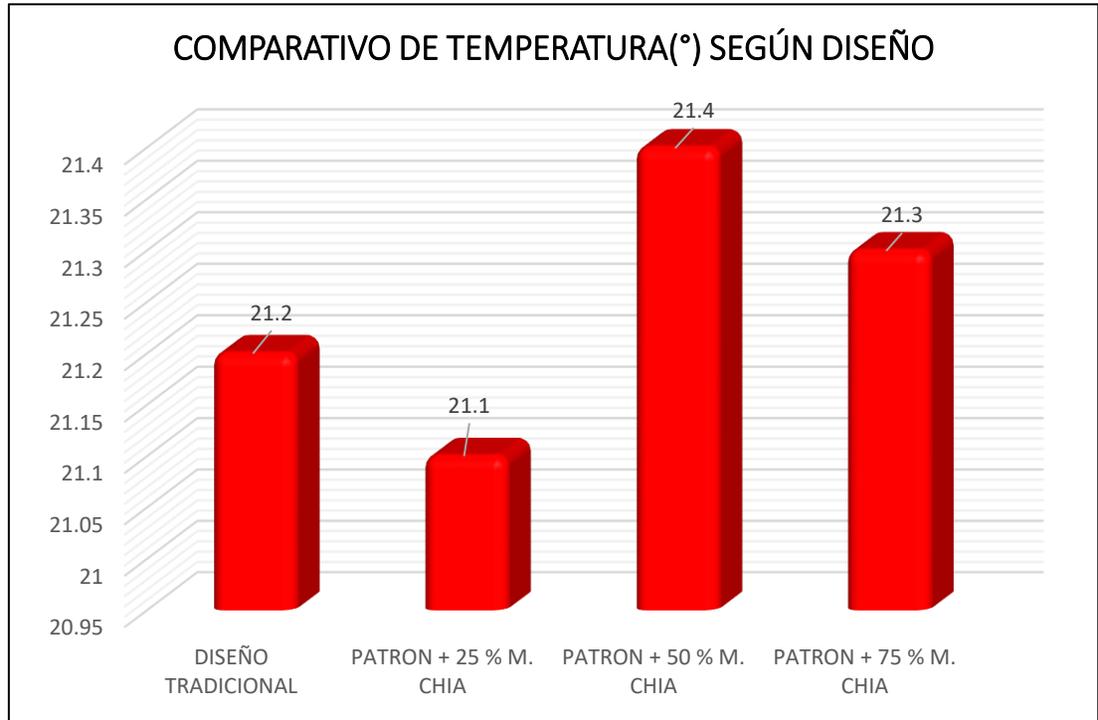
a que a menor abrasión mejor será la durabilidad, siendo el diseño 2 y 3 con el 50% y 75% de MC los que mejores influyen en la durabilidad.

Figura 52 Comparativo de Abrasión



- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el control de temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5% que, la adición del mucílago de Chía al 75%, influye ligeramente en el control de la temperatura del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, con un valor ligeramente por debajo del obtenido con el Diseño Patrón, en el diseño con 25% de mucílago de chía, y con valores ligeramente por encima del obtenido con el Diseño Patrón, en los diseños con 50% y 75% de mucílago de chía, es decir, los diseños experimentales permanecen con un control de temperatura similar al diseño patrón.

Figura 53 Comparativo de Temperatura °C



- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, la adición parcial del mucílago de chía, si influye significativamente en el rendimiento volumétrico del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, siendo el diseño con el 75% de CM el que mayor rendimiento volumétrico obtuvo. Asimismo, se concluye con un nivel de significancia del 5% que la adición parcial del mucílago de chía, si influye significativamente en la densidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, siendo el diseño con el 75% de MC el que mayor densidad obtuvo.

Figura 54 Comparativo de peso unitario del concreto en Kg/m3

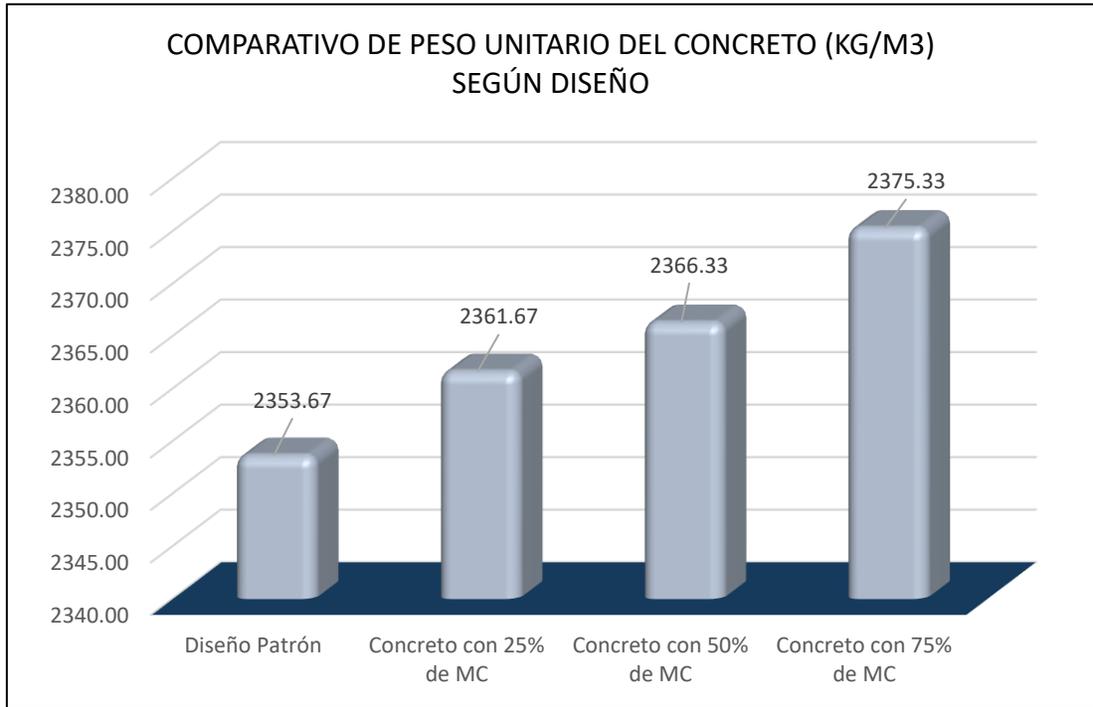
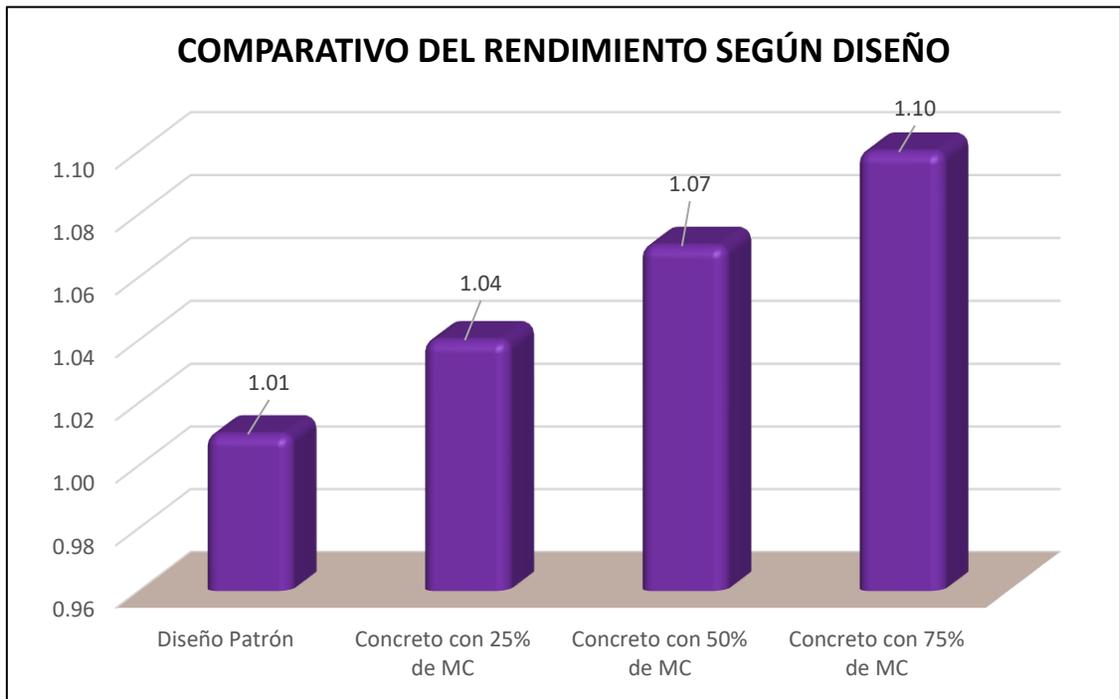


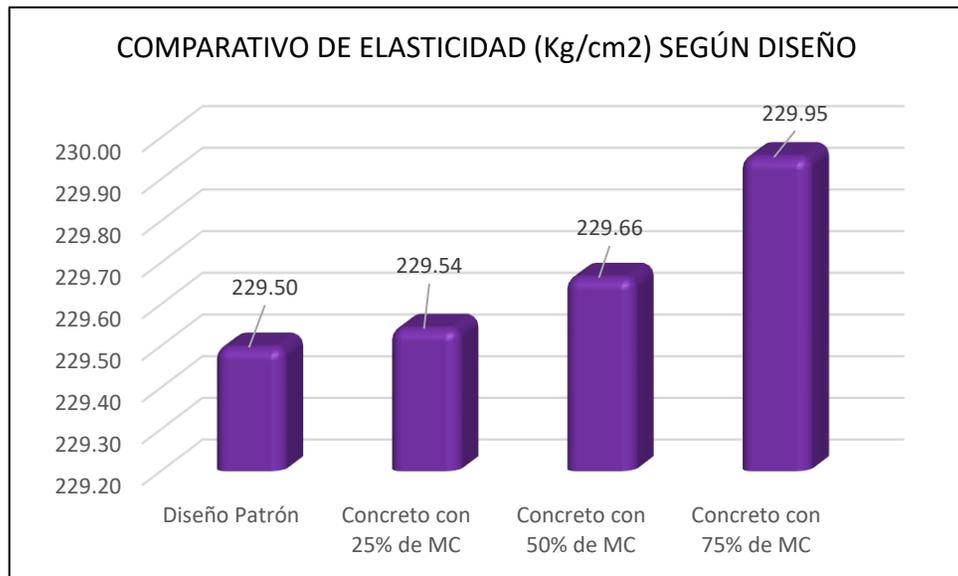
Figura 55 Comparativo del rendimiento Volumétrico



b. Conclusiones de las propiedades mecánicas

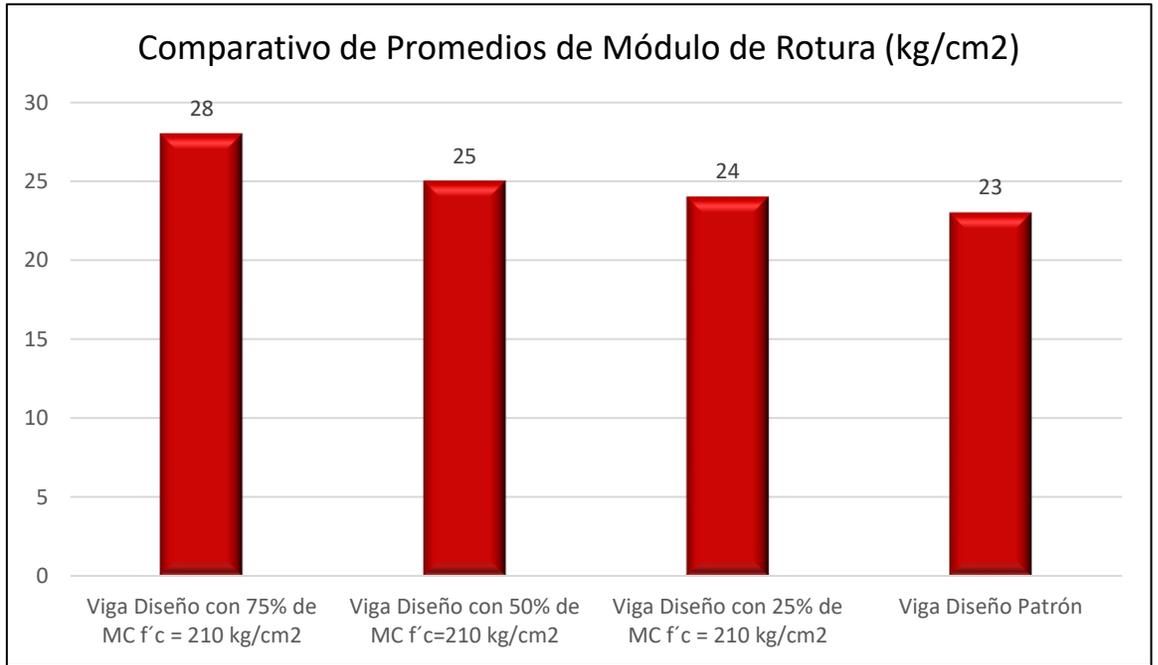
- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que la adición parcial del mucílago de chía, no influye significativamente en la elasticidad del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, permaneciendo estadísticamente cuasi igual al diseño patrón.

Figura 56 Comparativo de Elasticidad en Kg/cm2



- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, la adición del mucílago de Chía con el 50% y 75%, influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022 y con el 25% se mantiene igual al diseño patrón, mientras que a las edades de 7 y 14 días no hubo diferencias significativas de la resistencia a la flexión con respecto al diseño patrón.

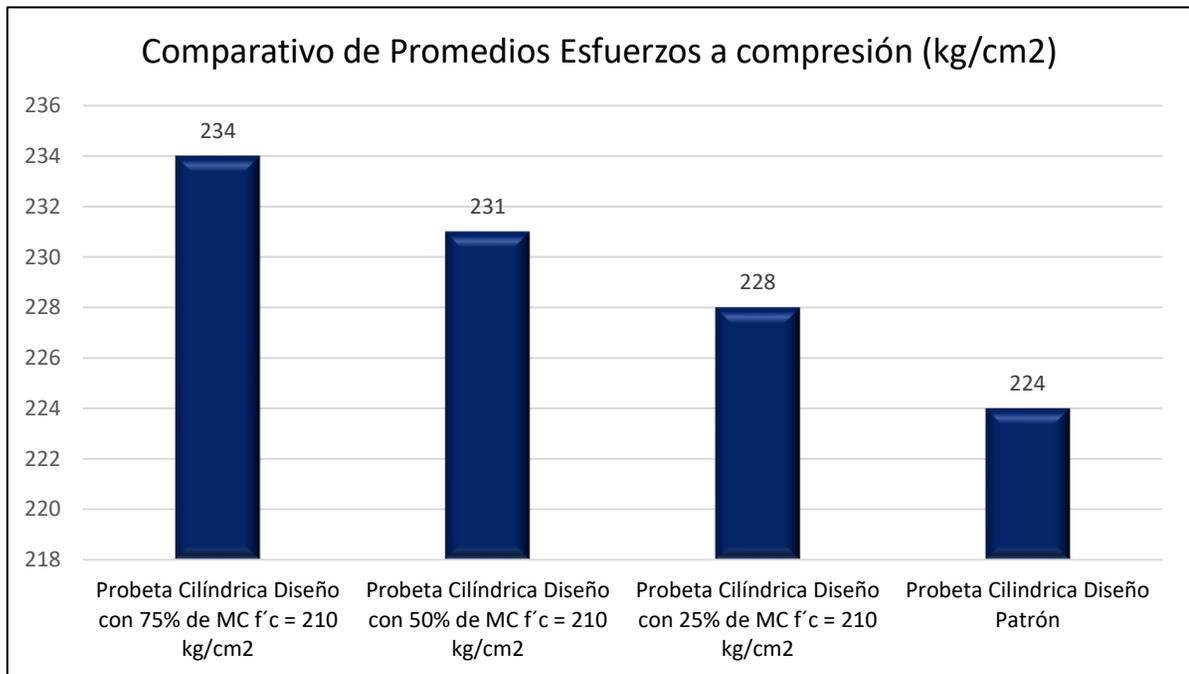
Figura 57 Comparativo de promedias de módulo de rotura (kg/cm²)



Fuente: Elaboración propia

- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, a los 28 días de curado, la adición del mucílago de Chía con el 75%, influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, mientras con el 25% y 50% no existe diferencias significativas.

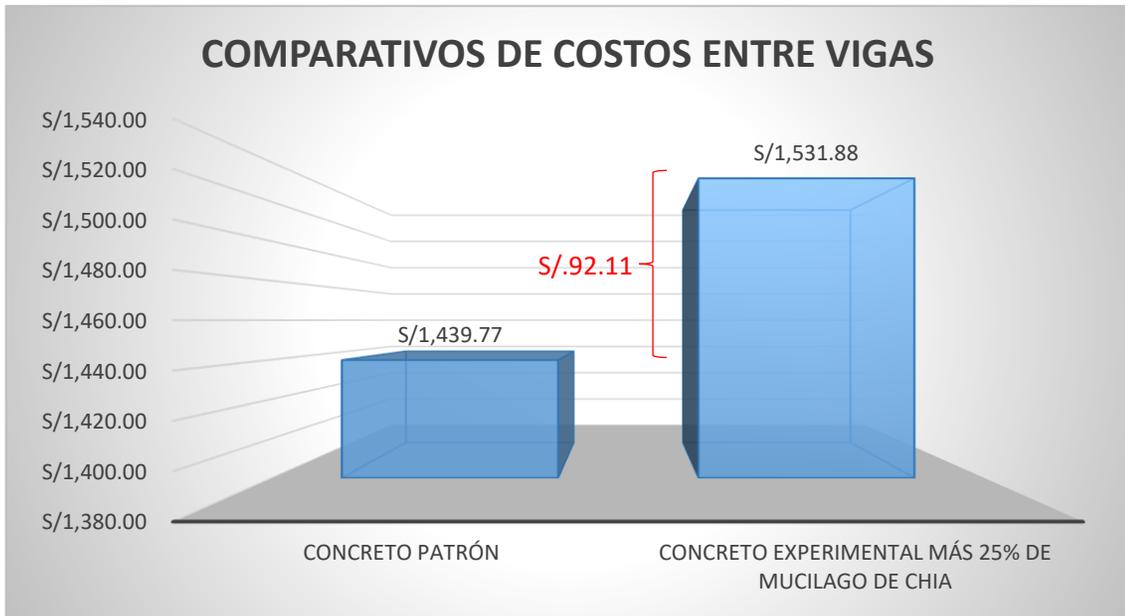
Figura 58 Comparativo de promedios esfuerzos a compresión (kg/cm²)



Fuente: Elaboración propia

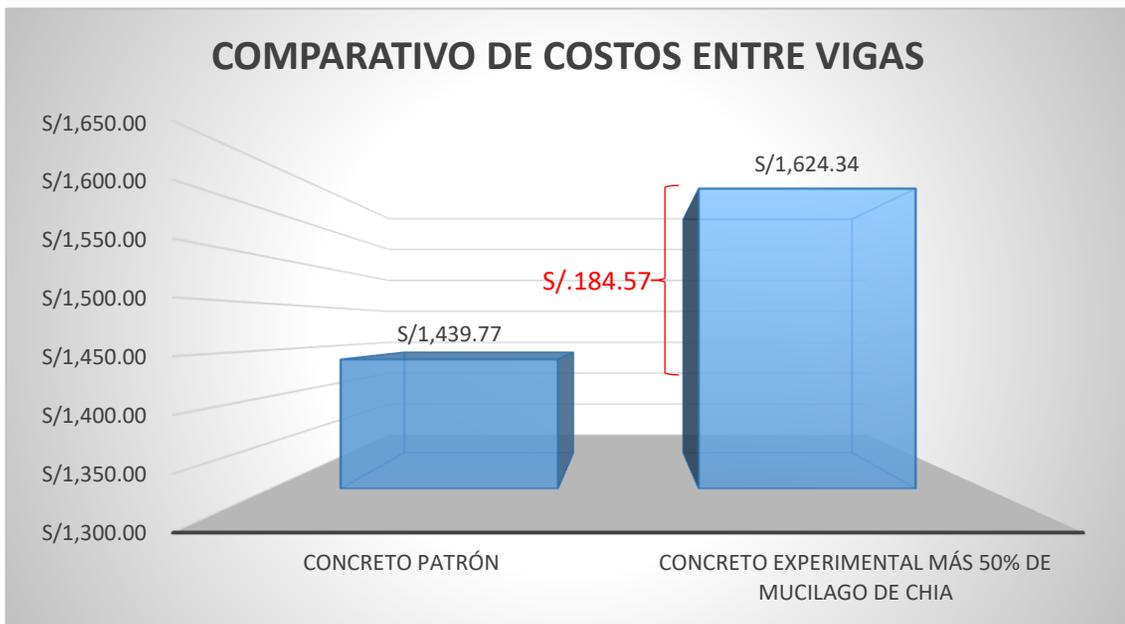
- Al evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chíá en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022, se concluye que considerando la relación costo beneficio el concreto con adición parcial de 75% de mucílago de chíá es el más conveniente, respecto de los otros casos analizados.

Figura 59 Comparativos de costos entre vigas Patrón – Adición al 25% Mucilago de Chía



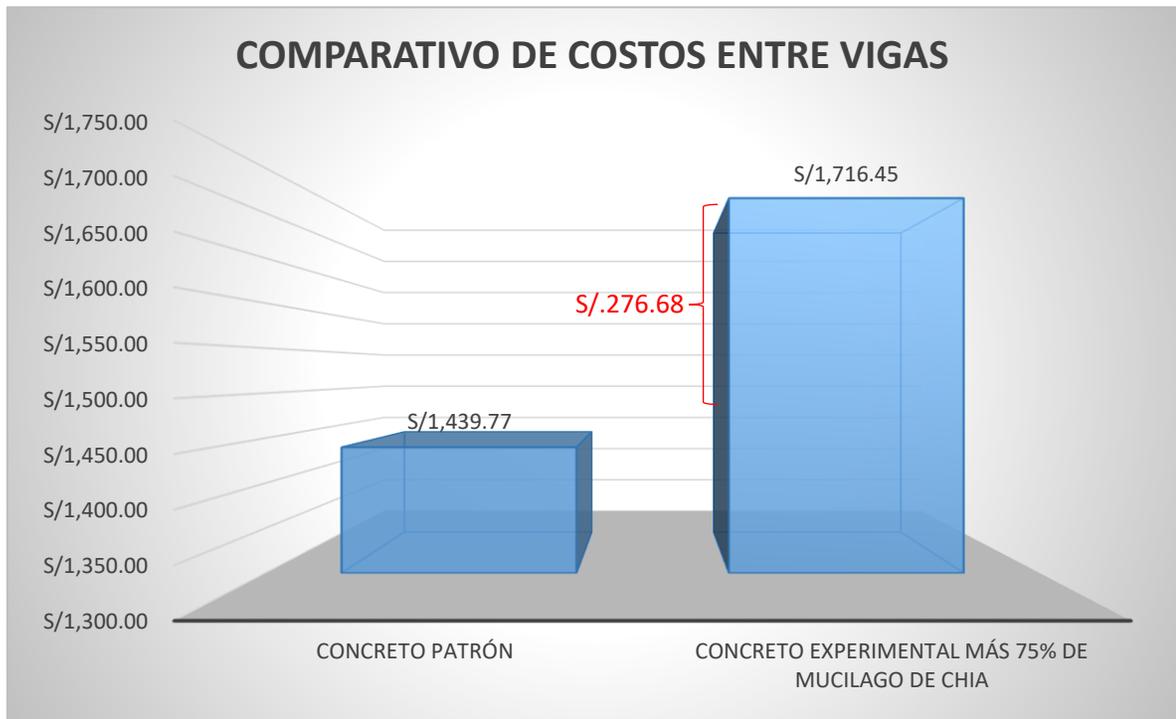
Fuente: Elaboración propia

Figura 60 Comparativo de costos entre vigas Patrón – Adición al 50% Mucilago de Chía



Fuente: Elaboración propia

Figura 61 Comparativos de costos entre vigas Patrón – Adición al 75% Mucilago de Chía



Fuente: Elaboración propia

RECOMENDACIONES

- Se sugiere que los estudiosos continúen explorando sobre este tema para decidir el nivel más extremo y menor de adhesivo de chía determinado para obtener rangos predeterminados o establecidos que incrementen la resistencia a la compresión de un concreto tradicional, a través de pruebas realizadas en ejemplos sustanciales y cristales, ya que existen muy pocas postulaciones que fomenten el punto.
- A la luz de esta exploración, se prescribe a los futuros estudiosos de propuestas que completen el examen con incrementos naturales obtenidos de materiales regulares, para encontrar uno que proporcione una resistencia a la compresión más prominente en bloques sustanciales, al tiempo que se logra una disminución en el nivel de retención y, por lo tanto, se tiene la opción de hacer nuevos arreglos mecánicos electivos.
- Se prescribe a los futuros científicos que sigan cada uno de los requisitos previos presentes en las directrices para la elaboración de ejemplos y bloques sustanciales, ya que la oposición se ve afectada por numerosos factores internos y externos.

REFERENCIAS

1. **OLOYA, Roosbeld y PONCE, Gian.** *INFLUENCIA DEL USO DEL MUCILAGO DE CACTUS ECHINOPSIS PACHANOI COMO ADITIVO NATURAL PARA EVALUAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, CONSISTENCIA Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.* TRUJILLO - PERÚ : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2019.
2. **VIDAUD, E y VIDAUD, I.** *Aditivos químicos y su impacto en el medio ambiente. Construcción y tecnología en concreto.* 2014.
3. **OKAMURA, H y OUCHI, M.** "Self - compacting concrete" - *Journal of Advanced Concrete Technology.* 2003. págs. 5-15. Vol. 1. s.l. : https://www.j-act.org/headers/1_5.pdf, 2003.
4. **ORDAYA, Gulnara.** *Adición del mucilago de nopal como aditivo natural para mejorar las propiedades del concreto autocompactante para edificaciones, Lima 2022.* LIMA – PERÚ : Universidad Cesar Vallejo, 2022.
5. **ORTIZ, Mónica y PUMAYALLA, Miguel.** "Adición del mucilago de nopal para mejora de las propiedades físicas del concreto estructural en Nuevo Chimbote". NUEVO CHIMBOTE – PERÚ : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, 2022.
6. **QUISPE, Juan Alberto.** *Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto F'C 280kg/cm2.* Piura : Universidad César Vallejo, 2021.
7. **AYQUIPA, Lizbeth.** *Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto f 'c=210 kg/cm2.* Apurímac. Apurimac : UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, 2019., 2019.
8. **AYQUIPA, LIZBETH.** *nfluencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto f 'c=210 kg/cm2.* Apurímac : UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, 2019.
9. **MOGOLLON, Kimberly Masías.** *RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y TRACCIÓN EN EL CONCRETO USANDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO GRUESO.* Piura : Universidad de Piura, 2018.

10. **CHAMBI, Edith Florely y Puraca Huamani, Katerin Rebeca.** *EVALUACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA EXTRACCIÓN DEL MUCILAGO DE LA SEMILLA DE CHÍA (Salvia hispánica L.), Y SU APLICACIÓN COMO ESTABILIZANTE EN UN NÉCTAR DE FRESA.* Arequipa : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, 2017.

11. **CHAMBI, Edith Florely, PURACA, Huamani y KATERIN, Rebeca.** *EVALUACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA EXTRACCIÓN DEL MUCILAGO DE LA SEMILLA DE CHÍA (Salvia hispánica L.), Y SU APLICACIÓN COMO ESTABILIZANTE EN UN NÉCTAR DE FRESA.* Arequipa : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, 2017.

12. **MOGOLLON, Kimberly Masías.** *RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y TRACCIÓN EN EL CONCRETO USANDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO GRUESO.* Piura : Universidad de Piura, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLÓGICO
<p>¿Influenciará la adición parcial del mucílago de chía en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022.</p>	<p>La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima Norte 2022</p>	<p>Variable dependiente: Propiedades Físico – Mecánicas del Concreto</p>	<p>Propiedades Físicas del Concreto</p>	<p>Trabajabilidad Durabilidad Control de temperatura Peso Unitario</p>	<p>Tipo de investigación: APLICADA Nivel de investigación: CORRELACIONAL - EXPLICATIVO Método de investigación: CIENTÍFICA DE ENFOQUE CUANTITATIVA Diseño de investigación: EXPERIMENTAL- CUASIEXPERIMENTAL</p>

PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	Variable independiente:	Técnicas de recolección de datos	
¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c=210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022?	Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022.	La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022.	Mucílago de Chía	<p>Elasticidad</p> <p>Resistencia a la Flexión</p> <p>Resistencia a la Compresión</p> <p>Propiedades Mecánicas del Concreto</p> <p>Análisis químico del mucílago de chía</p> <p>Composición química del mucílago de chía</p> <p>Porcentaje del mucílago de chía</p> <p>Peso del mucílago de chía</p>	<p>• Observación directa</p> <p>Instrumentos de recolección de datos</p> <p>• Fichas técnicas del laboratorio de pruebas a realizar</p> <p>POBLACIÓN: Probetas cilíndricas y viguetas elaboradas en un laboratorio de tecnología del concreto que se encuentre debidamente certificado según las normas NTP 339.033 y ASTM C 31.</p> <p>MUESTRA: • 36 Probetas: 9 probetas que</p>
¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c=210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022?	Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022.	La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la trabajabilidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm ² , Lima Norte 2022.			

mucílago de chía en en la durabilidad del durabilidad del concreto la durabilidad del concreto $F'c = 210$ $F'c = 210$ kg/cm² , Lima concreto $F'c=210$ kg/cm², Lima Norte Norte 2022. kg/cm², Lima Norte 2022. 2022?

¿En qué medida evaluar la influencia influenciará la de la adición parcial La adición parcial del adición parcial del del mucílago de chía mucílago de chía, influye mucílago de chía en en el control de significativamente en el el control de temperatura del control de temperatura del temperatura del concreto $F'c = 210$ concreto $F'c = 210$ kg/cm², Lima Norte kg/cm², Lima Norte 2022. kg/cm², Lima Norte 2022. 2022?

¿ En qué medida evaluar la influencia influenciará la de la adición parcial La adición parcial del adición parcial del del mucílago de chía mucílago de chía, influye mucílago de chía en en la elasticidad del significativamente en la elasticidad del concreto la elasticidad del concreto $F'c = 210$

corresponden al grupo control y 27 probetas con adiciones, es decir el grupo experimental. • 36 Viguetas: 9 viguetas que corresponden al grupo control y 27 viguetas con adiciones del grupo experimental

concreto $F'c=210$ kg/cm² , Lima Norte 2022?
kg/cm², Lima Norte 2022. $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022

¿ En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c=210$ kg/cm², Lima Norte 2022?
Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022
La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en el rendimiento volumétrico y densidad del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022

¿ En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto
Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la flexión del concreto
La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la flexión del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022.

$F'c=210$ kg/cm², $F'c = 210$ kg/cm² ,
Lima Norte 2022? Lima Norte 2022

¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ kg/cm², Lima Norte 2022?
Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022
La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022

¿En qué medida influenciará la adición parcial del mucílago de chía en el costo de elaboración del concreto $F'c=210$ kg/cm², Lima Norte 2022?
Evaluar la influencia de la adición parcial del mucílago de chía en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022
La adición parcial del mucílago de chía, influye significativamente en el costo de elaboración del concreto $F'c = 210$ kg/cm² , Lima Norte 2022

kg/cm2, Lima Norte kg/cm2 , Lima Norte
2022? 2022

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: CERTIFICADOS DE LABORATORIO



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI

211

Código	JQ-FO-01
Versión	01
Fecha	31-08-2022
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO: ANALISIS DEL MUDLAGO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FORTIFICADO, LMA 2022

SOLICITANTE: CESAR LUCIO AYATA

CÓDIGO DE PROYECTO: _____

UBICACIÓN DE PROYECTO: Desarrollado en los instalaciones de MATESTLAB S.A.C

FECHA DE EMISIÓN: 31/08/2022

Código de Muestra: 1-08

Lote: 1-08

N° de Muestra: 1-08

Propósito: 1-08

REGISTRO N°: 2022 - 70929

REALIZADO POR: D. OIVHISA

REVISADO POR: K. TRINIDAD

FECHA DE VÁLIDAZ: 31/08/2022

TURNO: Diurno

PROPORCIÓN FINO ACI 211 - SISTEMA ORDENADO					
Grado	Peso (Kg)	Presión (Pa)	Peso Neto (Kg)	Grav. (g/cm³)	Grav. (g/cm³)
1"	100.00	1.1	2.00	100.00	100.00
3/4"	75.00	1.1	2.00	75.00	75.00
3/8"	50.00	1.1	2.00	50.00	50.00
1/4"	25.00	1.1	2.00	25.00	25.00
1/8"	12.50	1.1	2.00	12.50	12.50
3/16"	9.38	1.1	2.00	9.38	9.38
1/16"	6.25	1.1	2.00	6.25	6.25
3/32"	3.13	1.1	2.00	3.13	3.13
1/32"	1.56	1.1	2.00	1.56	1.56
1/64"	0.78	1.1	2.00	0.78	0.78
1/128"	0.39	1.1	2.00	0.39	0.39
1/256"	0.19	1.1	2.00	0.19	0.19
1/512"	0.09	1.1	2.00	0.09	0.09
1/1024"	0.05	1.1	2.00	0.05	0.05
1/2048"	0.02	1.1	2.00	0.02	0.02
1/4096"	0.01	1.1	2.00	0.01	0.01
1/8192"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/16384"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/32768"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/65536"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/131072"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/262144"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/524288"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1048576"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2097152"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4194304"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/8388608"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/16777216"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/33554432"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/67108864"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/134217728"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/268435456"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/536870912"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1073741824"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2147483648"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4294967296"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/8589934592"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/17179869184"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/34359738368"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/68719476736"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/137438953472"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/274877906944"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/549755813888"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1099511627776"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2199023255552"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4398046511104"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/8796093022208"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/17592186444416"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/35184372888832"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/70368745777664"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/140737491553280"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/281474983106560"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/562949966213120"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1125899932426240"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2251799864852480"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4503599729704960"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/9007199459409920"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/18014398918819840"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/36028797837639680"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/72057595675279360"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/144115191350558720"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/288230382701117440"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/576460765402234880"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1152921530804497600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2305843061608995200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4611686123217990400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/9223372246435980800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/18446744492871961600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/36893488985743923200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/73786977971487846400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/147573955942975692800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/295147911885951385600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/590295823771902771200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1180591647543805442400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2361183295087610884800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4722366590175221769600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/9444733180350443539200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/18889463760700887078400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/37778927521401774156800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/75557855042803548313600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/151115710085607096627200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/302231420171214193254400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/604462840342428386508800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1208925680684856773017600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2417851361369713546035200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4835702722739427092070400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/9671405445478854184140800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/19342810890957708368281600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/38685621781915416736563200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/77371243563830833473126400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/154742487127661666946252800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/309484974253323333892505600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/618969948506646667785011200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1237939897013293335570022400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2475879794026586671140044800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/4951759588053173342280089600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/9903519176106346684560179200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1980703835221269336912039400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/3961407670442538673824078800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/7922815340885077347648157600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1584563068177015495529631200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/3169126136354030991059262400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/6338252272708061982118524800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/12676504545416123964237049600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/25353009090832247928474099200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/50706018181664495856948198400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/101412036363328991713897937600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/202824072726657983427795875200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/405648145453315966855591750400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/811296290906631933711183500800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1622592581813263867422367001600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/3245185163626527734844734003200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/6490370327253055469689468006400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/12980740655106111393379376012800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/25961481310212222786758752025600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/51922962620424445573517504051200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/103845925240848891147035008102400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/207691850481697782294070016204800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/415383700963395564588140032409600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/830767401926791129177280064819200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1661534803853582258354560129638400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/3323069607707164516709120259276800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/6646139215414329033418240518553600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/13292278430828658066836481037107200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/26584556861657316133672962074214400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/53169113723314632267347364148428800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/106338227446629264534694732896857600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/212676454893258529069389465793715200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/425352909786517058138778931574430400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/850705819573034116277578823148860800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/170141163914606823255515764639721600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/340282327829213646511035289279443200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/680564655658427293022070578558886400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1361129311316854586044141157117772800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/272225862263370917208828231423555200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/544451724526741834417716462847110400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/108890344905348366883532925569420800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/217780689810696733767065851138841600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/435561379621393467534131702277683200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/871122759242786935068263404555366400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/17422451944855738701376568091107132800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/3484490388971147740275313618222425600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/6968980777942295480550627236444851200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/1393796155588459096110125472889702400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/2787592311176918192220250945779404800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/5575184622353836384440501891558809600"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/11150369244707672768881003783117619200"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/22300738489415345537762007566235238400"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00
1/44601476978830691075554015132470476800"	0.00	1.1	2.00	0.00	0.00



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQPO-01
Versión	01
Fecha	31-05-2022
Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

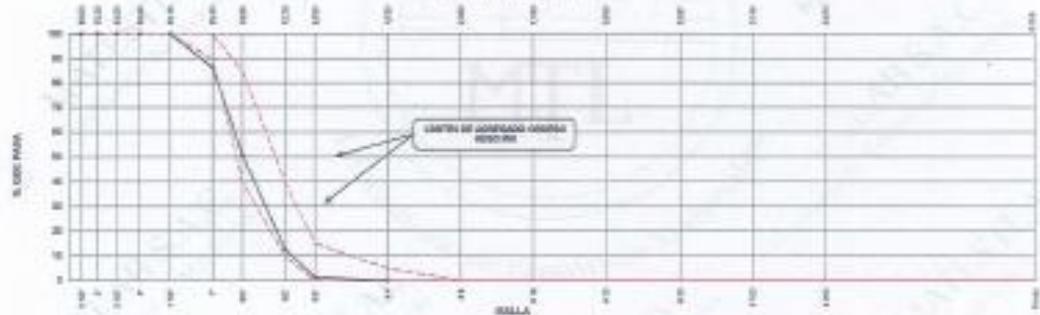
PROYECTO: EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO DE CHALA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'CD=180(MPa), LUMA 2022	REGISTRO N°: 2022 - 10659	
SOLICITANTE: CESAR LUGUE APAYZA	REALIZADO POR: D. CHINGA	
LUGAR DE PROYECTO: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	REVISADO POR: K. TINOCO	
FECHA DE EMISIÓN: 21/06/2022	FECHA DE VIGENCIA: 21/06/2022	TURNO: Diurno

AGREGADO GRUESO MÉTODO FORD							
Unidad	Presión (MPa)	Presión (Psi)	Presión (MPa)	Presión (Psi)	Presión (MPa)	Presión (Psi)	Presión (MPa)
1"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
1.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
2"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
2.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
3"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
3.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
4"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
4.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
5.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
6"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
6.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
7"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
7.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
8"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
8.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
9"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
9.5"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
10"	20.00	2.9	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

T-001	200
T-002	200
T-003	200
T-004	200

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
P. Impacto de Masa (Newtons)	800
P. Impacto de Masa (Psi)	200
P. Impacto de Masa (kg/cm²)	800
P. Impacto de Masa (kg/cm²)	800
P. Impacto de Masa (kg/cm²)	800
Impacto (Psi)	1.0
Tamaño Máximo	1.00
Forma Máxima	1.0
Módulo de Elasticidad	1.0
W-1 (Mpa) (2000 Psi)	1.0
Deflexión (mm)	1.0

ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO



MATESTLAB S.A.C.		
ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
 MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIAS</small>	 MATESTLAB S.A.C. KELLY YANIRA TINOCO LOZADA <small>INGENIERA DE MATERIAS PLÁSTICAS</small>	 MATESTLAB S.A.C. NICOLE OLIVERA BARRAL <small>GERENTE GENERAL</small>

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	SIQ-FC-00
		Versión	01
		Fecha	31-08-2022
		Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "ANÁLISIS DEL MEZCLADO DE CEMENTO Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PC21R03/04E, LIMA 2022"	REGISTRO N°:	3902 - 18608
SOLICITANTE	: COSAR LUGUE APAZA	REALIZADO POR:	D. CHIRBA
CÓDIGO DE PROYECTO	: ...	REVISADO POR:	K. TAYACO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDAZ	30/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 31/08/2022	TURNO:	Diurno
Agregado	: Ag. Gruesa / Ag. Fina	Fc de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGRAGADOS DE PERUVETERIA	Acostumbrado	3" - 4"
Cemento	: Cemento SCL Tipo 1	Densidad de mezcla	PATRON

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

Raio = 0.98

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 189 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Air = 1.2%

4. DATOS DE LABORATORIO

RESUMO	PERO ESPECÍFICO						
Cemento SCL Tipo 1	3100 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ASH	MF	PLS	PLC	TMR
Agregado grueso	2004 kg/m ³	1.43%	1.18%	7.46	1572	1606	1
Agregado fino	2890 kg/m ³	2.01%	1.78%	3.07	1896	1794	

OBSERVACIONES:

- Muestras previas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento en la autorización de MATESTLAB S.A.C

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CODIGO	F. CALIBRACION	N° CERT. CALIBRACION
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	18/12/2021	130-2021
Balanza digital metral 300g x 0.1g	MTL LS-6	20/12/2021	130-2021
Requisita de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1280	18/12/2021	271-2021
Horno digital FT-108 190L 0° a 300°C	MTL S120	21/12/2021	130-2021

MATESTLAB S.A.C			
Identificación	N°	Identificación	N°
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales		MATESTLAB S.A.C. KELY YAMINA TAYACOS SUZADA Ingeniera de Materiales Reg. Nº N° 100496	
		MATESTLAB S.A.C R/C 2068706672 NICOLLE CLAYNA BARRETO Licenciada en Física R.1	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	SQ-RO-01
		Versión	01
		Fecha	11-05-2022
		Página	1 de 1

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANÁLISIS DEL ABLAZADO DE OBRAS Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FICOMORSA, LIMA 2022	REGISTRO N°	2822 - T2022
SOLICITANTE	CEMEX LUGUR APAZA	REALIZADO POR	D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TIVCOO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollada en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VINCULO	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	3/05/2022	TURNO	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGRREGAGOS DE FERRISTERIA	Fornecimiento	3" - 4"
Cemento	: Cemento SCL Tipo 1	Código de mezcla	PA2000

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NOMINAL	2. RELACIÓN AGUA CEMENTO	3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA	4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
$F'_{cr} = 284$	$R_{ac} = 0.48$	$A_{gr} = 192 L$	$A_{at} = 1.8%$
5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO	6. FACTOR CEMENTO		
$Cemento = 345 kg$	$Salida = m^3 = 2.1 Salidas$		

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SCL Tipo 1	3100 kg/m ³	0.1128 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1920 m ³
Aire	---	0.0180 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. PNEUM.	P.U. SUJETO	TM
Agregado grueso	3.00%	1.10%	1.40	1870	1
Agregado fino	3.00%	1.70%	3.07	1930	1

Volumen de pasta: 2.5774 m³
 Volumen de agregados: 0.9226 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS	11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	13. VOLUMEN DE TAMAÑO DE PRUEBA
Agregado grueso = 2.1112 m ³ = 1278 kg	Agregado grueso = 1267 kg	Agua = 192 L	0.22 m ³
Agregado fino = 2.2712 m ³ = 1322 kg	Agregado fino = 1241 kg		
14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA	15. CANTIDAD DE AIRE 1.1%		
CSM (A.P. A.S. ASL)			
1 : 2.1 : 2.9 : 22.4 L / m ³			

OBSERVACIONES:

- * Muestras previstas o identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.			
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Concreto	MATESTLAB S.A.C. KELLY VARGAS / INGENIERO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. Nº 17 20220	MATESTLAB S.A.C. RUC 20504336072 NICOLAS CAMA BARRIDO GERENTE GENERAL	



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI

211

Código	EQ/CD-01
Versión	01
Fecha	31-08-2022
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO	INDICIÓN DEL MUDLAGO DE GYSA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F0-2000000, LIMA 2022	REGISTRO N°	2022-179820
SOLICITANTE	CEBSAF LUCER APAYA	REALIZADO POR	D. CHINGA
ORDEN DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TINDOO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno

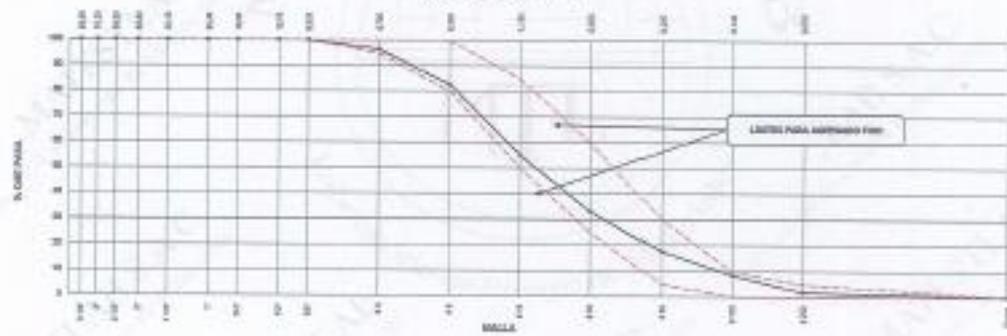
Código de Materia: ---
 Lote: ---
 M° de Muestra: ---
 Proceso: ---

Grado	Peso (kg)	Peso (lb)	Peso (oz)	% Pasa	ASTM 4753	ASTM 4753
#4	425.39	938.1	33.1	100	100	100
#10	425.39	938.1	33.1	95	95	95
#20	425.39	938.1	33.1	90	90	90
#40	425.39	938.1	33.1	85	85	85
#60	425.39	938.1	33.1	80	80	80
#80	425.39	938.1	33.1	75	75	75
#100	425.39	938.1	33.1	70	70	70
#150	425.39	938.1	33.1	65	65	65
#200	425.39	938.1	33.1	60	60	60
#250	425.39	938.1	33.1	55	55	55
#300	425.39	938.1	33.1	50	50	50
#350	425.39	938.1	33.1	45	45	45
#400	425.39	938.1	33.1	40	40	40
#450	425.39	938.1	33.1	35	35	35
#500	425.39	938.1	33.1	30	30	30
#550	425.39	938.1	33.1	25	25	25
#600	425.39	938.1	33.1	20	20	20
#650	425.39	938.1	33.1	15	15	15
#700	425.39	938.1	33.1	10	10	10
#750	425.39	938.1	33.1	5	5	5
#800	425.39	938.1	33.1	0	0	0

TAM#	200
TAM#	200
TAM#	200

F. Especif. de Masa (20°C)	2600
F. Especif. de Masa (25°C)	2600
F. Especif. de Masa (aprox. 15°C)	2700
F. Gravedad Específica (20°C)	1574
F. Humedad (20°C)	1000
Absorción (%)	1.75
Coeficiente de Humectación	440
Moisture in Flow	0.07
U-Value (20°C) (200 µm)	3.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB S.A.C.		
ELABORADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
 MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Control de Calidad</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>WELLY VARGAS TORRES COZADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>RUC CIP N° 143970</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>WOLFF KUNYA SARRITO</small> <small>INGENIERO CIVIL</small>

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	RD-RO-01
		Versión	01
		Fecha	31/08/2022
		Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	ANÁLISIS DEL RECICLAJE DE CENIZA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FORTIFICADO, LIMA 2022	REGISTRO N°	2852 - 79529
SOLICITANTE	CEMEX LUCHE APAZA	REALIZADO POR	D. CHENKA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. THOCCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VÁLIDO	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno

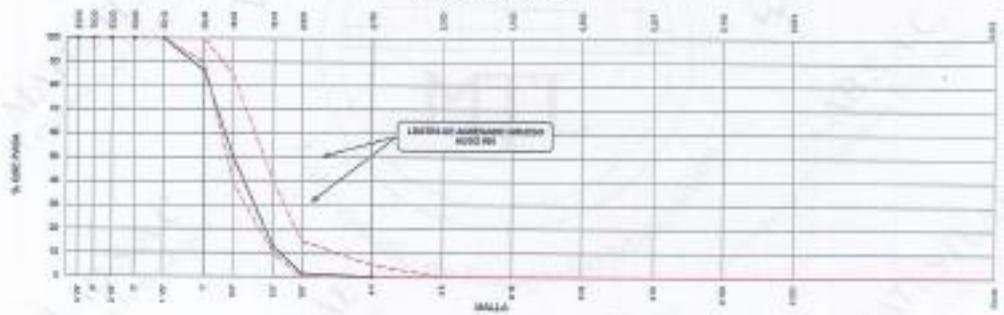
Código de Materia: 1M1
 Lote: 1-
 N° de Muestra: 1-
 Programa: 1-

Malla	Peso (g)	Peso Res. (%)	Peso Fin. (g)	% Paso (Acum.) (%)	Grav. (g/100g)	Grav. (g/100g)
#4	75.00 mm	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#10	2.00 mm	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#20	840 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#30	600 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#40	425 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#60	250 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#80	180 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#100	150 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#150	105 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#200	75 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#250	60 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#300	50 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#350	42 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#400	37 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#450	33 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#500	30 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#550	27 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#600	25 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#650	23 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#700	21 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#750	19 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#800	18 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#850	17 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#900	16 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#950	15 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00
#1000	15 micras	0.0	444	0.00	100.00	100.00

TARA	0.00
WATER	0.00
WATER	0.00
WATER	0.00

F. Especif. de Masa (20°C)	2854
F. Especif. de Masa (100°C)	2847
F. Especif. de Masa (Apex) (20°C)	2889
F. Índice de Absorción (20°C)	1.64
F. Índice de Absorción (100°C)	1.62
Área Superficial (m²/g)	1.18
Tamaño Máximo	1.18
Tamaño Máximo (mm)	1.18
Índice de Finura	2.00
% de Carga en 75 micras	1.00
Coeficiente de Fricción (%)	1.00

ANÁLISIS SAMPLOMETRICO



MATESTLAB S.A.C.		
ELABORADO POR 	VERIFICADO POR MATESTLAB S.A.C. MATESTLAB S.A.C. 10015 VIALMAYO TERCERO LUGAR ANDESNO C/TA 15010 P.O. BOX N° 182009	APROBADO POR

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQPO01
		Versión	01
		Fecha	31-08-2022
		Página	1 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO : MODIFICACIÓN DEL MÓDULO DE OBRAS Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FICHATECNIC010, 1509, 2022 REGISTRO N°: 2022 - 70523

SOLICITANTE : CESAR LUQUE AFANZA REALIZADO POR : D. CHINGA
 CÓDIGO DE PROYECTO : --- REVISADO POR : K. THOCO
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollada en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C. FECHA DE VINCULO : 21/08/2022
 FECHA DE DISEÑO : 31/08/2022 TÍTULO : Clavo

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino F. de diseño : 218 kg/m³
 Proveenets : AGREGADOS DE FERRETERIA Asentamiento : 3" - 4"
 Cemento : Cemento SOL Tipo 1 Código de mezcla : P47PCM + 28% M.C

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R.a.c. = 0.88

2. PORCENTAJE DE MÓDULO DE OBRAS
Porcentaje = 25.0%

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 160L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

5. DATOS DE LABORATORIO:

INGREDIENTE	RECIPIENTE	RESUMO	REPO ESPECIFICO						
Cemento SOL Tipo 1			3150 kg/m ³						
Agua			1000 kg/m ³						
Aire			---						
				HUMEDAD	AIRE	MP	PUS	FUC	TuN
Agregado grueso		2624 kg/m ³		1.52%	1.12%	7.46	1572	1628	1
Agregado fino		2680 kg/m ³		2.67%	1.78%	3.07	1628	1704	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohíbese la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CODIGO	F. CALIBRACION	N° CERT. CALIBRACION
Balanza digital Ohaus 3000g x 1g	MTL LB-10	18/12/2021	130-0001
Balanza digital Henschel 200g x 0.1g	MTL LB-6	30/12/2021	130-0001
Máquina de ensayo uniaxial Famex	MTL TA-1052	18/12/2021	271-0001
Termo digital PT-AHS 100L 0° a 200°C	MTL O-20	24/12/2021	130-0001

MATESTLAB S.A.C.			
TICOCOLAN	01	JAYLLAN	01
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Diseño de Mezclas		MATESTLAB S.A.C. KELY YANSA PRODUCCIONES INGENIEROS CIVILES Reg. C.P.M. N° 10008	MATESTLAB S.A.C. RUC 20220106572 NICOLLE OLIVERA BARRERA LEONOR MORALES

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	CMtas	EQPOC
		Viable	01
		Fecha	31/08/2022
		Plazo	+ 6-4

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL ACI 211**

PROYECTO	UNION DEL BOCALERO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FORTIFICADO. IMA-2022	REGISTRO N°	3022 - T5223
SOLICITANTE	ISSAR LUISA APASA	REALIZADO POR	D. CHIRRA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	E. TMOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Distribuido en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno
Agregado	: Ag. Grava / Ag. Fina	F'c de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	: AGRIGADORA DE PERRETERA	Aumentado	3" - 4"
Concreto	: Cemento SCL Tipo 1	Código de mezcla	PATRON + 25% M.O

- | | |
|--|---|
| 1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
$F'_{cr} = 284$ | 6. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
$C_{req} = 342 \text{ kg}$ |
| 2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
$R_{ac} = 0.58$ | 6. FACTOR CEMENTO
$S_{fact} \times 100 = 6.1 \text{ Octos}$ |
| 3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
$A_{req} = 195 \text{ L}$ | 7. CÁLCULO DEL PESO DE MUCILAGO DE CHA
$38.15 \text{ kg} \times 1 \text{ m}^3 = 38.2\%$ |
| 4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
$A_{at} = 1.8\%$ | |

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M.C. FINO	P.U. SUJTO	T.M
Cemento SCL Tipo 1	3100 kg/m ³	0.109 m ³	1.02%	1.18%	7.48	1572	1
Agua	1000 kg/m ³	0.193 m ³	2.01%	1.72%	3.07	1838	
Aire	---	0.010 m ³					
Agregado grueso	2604 kg/m ³	---					
Agregado fino	2650 kg/m ³	---					
Volumen de pasta		0.3176 m ³					
Volumen de agregado		0.6825 m ³					

- | | |
|--|---|
| 10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
Agregado grueso = $5.4712 \text{ m}^3 = 14279 \text{ kg}$
Agregado fino = $5.2712 \text{ m}^3 = 13972 \text{ kg}$ | 13. VOLUMEN DE TAREA DE PRUEBA 0.60 m ³
Cemento SCL Tipo 1 1932 kg
Agua 2.48 L
Agregado grueso 23.80 kg
Agregado fino 22.32 kg
Slump Consistencia 2.50"
Battege de Chis 2.58 kg |
| 11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
Agregado grueso 1487 kg
Agregado fino 1411 kg | 14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
CEM : A.F. : A.G. : AGUA
1 : 2.7 : 2.18 : 22.5 L / 300kg |
| 12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua 192 L | 15. CONTENIDO DE AIRE 1.7% |

OBSERVACIONES:
 * Muestra provista e identificada por el solicitante
 * Previenda la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.			
Director General  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Diseño de Materiales	Ingeniero  MATESTLAB S.A.C. KELLY YANINA TAYOCCO LOZAGA INGENIERO CIVIL Reg. O.P.N. N° 153379	Ingeniero  MATESTLAB S.A.C. REG. O.P.N. N° 153372 NICOLLE OLIMPA BARRETO INGENIERO CIVIL	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	31-08-2012
		Página	1 de 4

EMBAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	"ADICIÓN DEL NUCLEADO DE CENIZA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO P-042190/CM2, LINA 2022"	REGISTRO N°:	2022-79223
SOLICITANTE	OSMAR LUCER APAGA	REALIZADO POR:	D. CHANZA
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR:	K. TIVOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Estadística de las viviendas de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO:	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO:	Diurno
Código de Materiales	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Propósito	---		

ANÁLISIS QUÍMICO según norma NTP 300

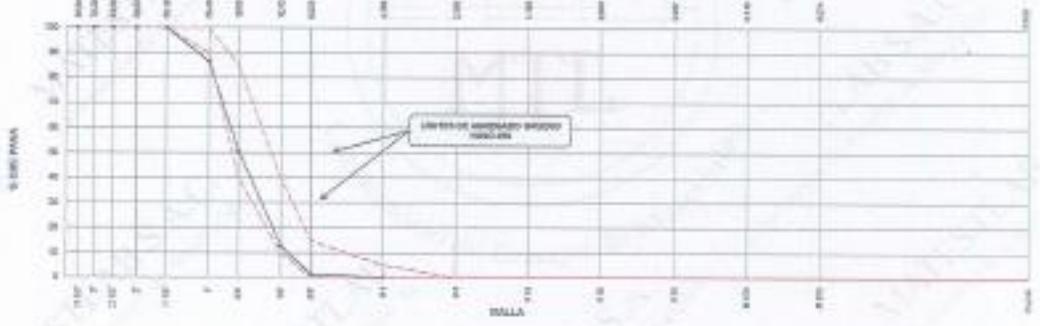
Mód.	Presión (kg)	Presión (Pa)	Presión (N)	% Pres. (Norm. Pa)	% Pres. (Norm. Kg)	MTM	MTM
						1000	1000
2"	104.60mm	1.1	9.86	9.86	100.00	100.00	100.00
3/4"	95.25mm	1.1	9.86	10.35	105.93	105.93	105.93
3"	76.20mm	1.1	9.86	12.80	130.83	130.83	130.83
3/8"	63.50mm	1.1	9.86	15.87	161.09	161.09	161.09
2"	50.80mm	1.1	9.86	19.61	198.99	198.99	198.99
1 1/2"	38.10mm	1.1	9.86	24.07	243.33	243.33	243.33
1"	25.40mm	1.1	9.86	29.39	298.44	298.44	298.44
3/4"	12.70mm	1.1	9.86	36.62	370.91	370.91	370.91
1/2"	6.35mm	1.1	9.86	45.73	464.42	464.42	464.42
1/4"	3.17mm	1.1	9.86	57.71	585.26	585.26	585.26
3/16"	3.10mm	1.1	9.86	71.98	727.91	727.91	727.91
1/8"	1.57mm	1.1	9.86	89.73	907.99	907.99	907.99
#10	2.00mm	1.1	9.86	110.32	1114.34	1114.34	1114.34
#12	1.75mm	1.1	9.86	133.22	1345.22	1345.22	1345.22
#14	1.40mm	1.1	9.86	159.37	1614.50	1614.50	1614.50
#16	1.19mm	1.1	9.86	189.80	1918.14	1918.14	1918.14
#18	1.06mm	1.1	9.86	225.59	2277.00	2277.00	2277.00
#20	0.85mm	1.1	9.86	268.00	2718.00	2718.00	2718.00
#22	0.75mm	1.1	9.86	318.30	3218.00	3218.00	3218.00
#24	0.60mm	1.1	9.86	387.00	3918.00	3918.00	3918.00
#28	0.425mm	1.1	9.86	485.00	4918.00	4918.00	4918.00
#30	0.425mm	1.1	9.86	594.00	6018.00	6018.00	6018.00
#35	0.300mm	1.1	9.86	734.00	7418.00	7418.00	7418.00
#40	0.250mm	1.1	9.86	908.00	9118.00	9118.00	9118.00
#45	0.200mm	1.1	9.86	1126.00	11318.00	11318.00	11318.00
#50	0.150mm	1.1	9.86	1388.00	13918.00	13918.00	13918.00
#60	0.106mm	1.1	9.86	1704.00	17118.00	17118.00	17118.00
#70	0.075mm	1.1	9.86	2084.00	20918.00	20918.00	20918.00
#80	0.053mm	1.1	9.86	2528.00	25318.00	25318.00	25318.00
#90	0.038mm	1.1	9.86	3036.00	30418.00	30418.00	30418.00
#100	0.028mm	1.1	9.86	3708.00	37118.00	37118.00	37118.00
#120	0.018mm	1.1	9.86	4544.00	45318.00	45318.00	45318.00
#150	0.010mm	1.1	9.86	5636.00	56318.00	56318.00	56318.00
#200	0.0075mm	1.1	9.86	6972.00	69318.00	69318.00	69318.00
#250	0.0060mm	1.1	9.86	8648.00	86318.00	86318.00	86318.00
#300	0.00475mm	1.1	9.86	10664.00	106318.00	106318.00	106318.00
#350	0.00375mm	1.1	9.86	13032.00	130318.00	130318.00	130318.00
#400	0.0028mm	1.1	9.86	15760.00	157318.00	157318.00	157318.00
#450	0.0020mm	1.1	9.86	18856.00	187318.00	187318.00	187318.00
#500	0.0015mm	1.1	9.86	23312.00	232318.00	232318.00	232318.00
#550	0.0010mm	1.1	9.86	28228.00	281318.00	281318.00	281318.00
#600	0.00075mm	1.1	9.86	34604.00	340318.00	340318.00	340318.00
#650	0.000575mm	1.1	9.86	42540.00	419318.00	419318.00	419318.00
#700	0.000425mm	1.1	9.86	52048.00	518318.00	518318.00	518318.00
#750	0.000300mm	1.1	9.86	63216.00	617318.00	617318.00	617318.00
#800	0.000225mm	1.1	9.86	76044.00	716318.00	716318.00	716318.00
#850	0.000165mm	1.1	9.86	90652.00	815318.00	815318.00	815318.00
#900	0.000120mm	1.1	9.86	107060.00	914318.00	914318.00	914318.00
#950	0.000090mm	1.1	9.86	125268.00	1013318.00	1013318.00	1013318.00
#1000	0.0000675mm	1.1	9.86	145376.00	1112318.00	1112318.00	1112318.00
#1100	0.000050mm	1.1	9.86	168484.00	1211318.00	1211318.00	1211318.00
#1200	0.0000375mm	1.1	9.86	194592.00	1310318.00	1310318.00	1310318.00
#1300	0.000028mm	1.1	9.86	233700.00	1409318.00	1409318.00	1409318.00
#1400	0.000020mm	1.1	9.86	285808.00	1508318.00	1508318.00	1508318.00
#1500	0.000015mm	1.1	9.86	350916.00	1607318.00	1607318.00	1607318.00
#1600	0.000010mm	1.1	9.86	429024.00	1706318.00	1706318.00	1706318.00
#1700	0.0000075mm	1.1	9.86	520132.00	1805318.00	1805318.00	1805318.00
#1800	0.00000575mm	1.1	9.86	624240.00	1904318.00	1904318.00	1904318.00
#1900	0.00000425mm	1.1	9.86	741348.00	2003318.00	2003318.00	2003318.00
#2000	0.00000300mm	1.1	9.86	871456.00	2102318.00	2102318.00	2102318.00
#2200	0.00000225mm	1.1	9.86	1034564.00	2201318.00	2201318.00	2201318.00
#2400	0.00000165mm	1.1	9.86	1220672.00	2300318.00	2300318.00	2300318.00
#2600	0.00000120mm	1.1	9.86	1429780.00	2400318.00	2400318.00	2400318.00
#2800	0.00000090mm	1.1	9.86	1661888.00	2500318.00	2500318.00	2500318.00
#3000	0.000000675mm	1.1	9.86	1916996.00	2600318.00	2600318.00	2600318.00
#3200	0.00000050mm	1.1	9.86	2195104.00	2700318.00	2700318.00	2700318.00
#3400	0.000000375mm	1.1	9.86	2506212.00	2800318.00	2800318.00	2800318.00
#3600	0.00000028mm	1.1	9.86	2850320.00	2900318.00	2900318.00	2900318.00
#3800	0.00000020mm	1.1	9.86	3326428.00	3000318.00	3000318.00	3000318.00
#4000	0.00000015mm	1.1	9.86	3944536.00	3100318.00	3100318.00	3100318.00
#4200	0.00000010mm	1.1	9.86	4704644.00	3200318.00	3200318.00	3200318.00
#4400	0.000000075mm	1.1	9.86	5606752.00	3300318.00	3300318.00	3300318.00
#4600	0.0000000575mm	1.1	9.86	6650860.00	3400318.00	3400318.00	3400318.00
#4800	0.0000000425mm	1.1	9.86	7846968.00	3500318.00	3500318.00	3500318.00
#5000	0.0000000300mm	1.1	9.86	9205076.00	3600318.00	3600318.00	3600318.00
#5200	0.0000000225mm	1.1	9.86	10826164.00	3700318.00	3700318.00	3700318.00
#5400	0.0000000165mm	1.1	9.86	12712252.00	3800318.00	3800318.00	3800318.00
#5600	0.0000000120mm	1.1	9.86	14873340.00	3900318.00	3900318.00	3900318.00
#5800	0.0000000090mm	1.1	9.86	17319428.00	4000318.00	4000318.00	4000318.00
#6000	0.00000000675mm	1.1	9.86	20060516.00	4100318.00	4100318.00	4100318.00
#6200	0.0000000050mm	1.1	9.86	23196604.00	4200318.00	4200318.00	4200318.00
#6400	0.00000000375mm	1.1	9.86	27737692.00	4300318.00	4300318.00	4300318.00
#6600	0.0000000028mm	1.1	9.86	33683780.00	4400318.00	4400318.00	4400318.00
#6800	0.0000000020mm	1.1	9.86	41034868.00	4500318.00	4500318.00	4500318.00
#7000	0.0000000015mm	1.1	9.86	49790956.00	4600318.00	4600318.00	4600318.00
#7200	0.0000000010mm	1.1	9.86	60042044.00	4700318.00	4700318.00	4700318.00
#7400	0.00000000075mm	1.1	9.86	71888132.00	4800318.00	4800318.00	4800318.00
#7600	0.000000000575mm	1.1	9.86	85429220.00	4900318.00	4900318.00	4900318.00
#7800	0.000000000425mm	1.1	9.86	100775308.00	5000318.00	5000318.00	5000318.00
#8000	0.000000000300mm	1.1	9.86	118926396.00	5100318.00	5100318.00	5100318.00
#8200	0.000000000225mm	1.1	9.86	139882484.00	5200318.00	5200318.00	5200318.00
#8400	0.000000000165mm	1.1	9.86	164643572.00	5300318.00	5300318.00	5300318.00
#8600	0.000000000120mm	1.1	9.86	193209660.00	5400318.00	5400318.00	5400318.00
#8800	0.000000000090mm	1.1	9.86	225580748.00	5500318.00	5500318.00	5500318.00
#9000	0.0000000000675mm	1.1	9.86	271746836.00	5600318.00	5600318.00	5600318.00
#9200	0.000000000050mm	1.1	9.86	331707924.00	5700318.00	5700318.00	5700318.00
#9400	0.0000000000375mm	1.1	9.86	406464012.00	5800318.00	5800318.00	5800318.00
#9600	0.000000000028mm	1.1	9.86	497025100.00	5900318.00	5900318.00	5900318.00
#9800	0.000000000020mm	1.1	9.86	604381188.00	6000318.00	6000318.00	6000318.00
#10000	0.000000000015mm	1.1	9.86	739537276.00	6100318.00	6100318.00	6100318.00

TARSA	200
CEMENTO	1000
AGREGADO	10000
AGUA	10000

PROPIEDADES FÍSICAS

F. Escalón de resistencia (kg/cm²)	800
F. Escalón de resistencia (MPa)	800
F. Escalón de resistencia (kg/cm²)	800
F. Límite de resistencia (kg/cm²)	800
F. Límite de resistencia (MPa)	800
F. Límite de resistencia (kg/cm²)	800
Asesoría (C)	1.00
Tamaño de Muestra	1 - 10"
Tamaño de Muestra (cm)	1 - 25.4"
Módulo de Elasticidad	1.00
% de agua (H ₂ O) (g/g)	1.00
Coeficiente de Humedad (g)	1.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB S.A.C.		
ELABORADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQM001
Versión	01
Fecha	31-08-2022
Página	3 de 4

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO METODO DEL ACI 211

PROYECTO	ADICIÓN DEL MUCLAGO DE CIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FICHASIGCALZ LIMA 2022	REGISTRO N°	2022 - 7893
SOLICITANTE	OSCAR LUCAS APAZA	REALIZADO POR	D. CHIRBA
CODIGO DE PROYECTO	-	REVISADO POR	N. TROCCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO	21/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	21/08/2022	TURNO	Diurno

Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Peso de diseño	212 kg/m ³
Resistencia	ADICIONES DE FERRETERIA	Asentamiento	0" - 4"
Cemento	Cemento SCL Tipo 1	Código de mezcla	PATRON + SCL 31.2

- RELACION AGUA CEMENTO
R/a/c = 0.58
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 192 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%
- DATOS DE LABORATORIO

RESUMO		POSO ESPECIFICO							
Cemento SCL Tipo 1		3160	kg/m ³						
Agua		192	kg/m ³						
Aire									
				HUMEDAD	ABS	MC	P _u S	PUC	T ₉₀ N
Agregado grueso	2024	kg/m ³		1.63%	1.16%	7.28	1.87	1636	-
Agregado fino	2900	kg/m ³		2.81%	1.79%	3.07	1039	1784	-

- OBSERVACIONES:**
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
 - * Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C

EQUIPO UTILIZADO			
GRUPO	MODELO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACION
Balanza digital Ohaus 3000g x 1g	MTL LB-12	18/12/2021	102-0021
Balanza digital Herickel 200g x 0.1g	MTL LS-5	28/12/2021	102-0021
Máquina de ensayo universal Portny	MTL TA-1000	18/12/2021	271-0021
Termo digital PT-476 100L 5" x 300°C	MTL T129	2/12/2021	102-0021

MATESTLAB S.A.C.			
REVISADO POR	D	APRUBADO POR	D
	01		01
MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Control de Calidad		MATESTLAB S.A.C. RUC 2084703672	
		MATESTLAB S.A.C. RUC 2084703672 NIOLE CLAYLA SUAREZ E.I.E.T.	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ0011
		Versión	01
		Fecha	31-08-2023
		Página	1 de 1

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO:	"ADICIÓN DEL ENCLAVO DE OSA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FORTIFICADO LAMA 300"	REGISTRO N°:	3823 - T2622
SOLICITANTE:	CEBRIN LUJAN ARAZ	REALIZADO POR:	D. CHINGA
DONDO DE PROYECTO:	---	REVISADO POR:	R. TRUCCO
UBICACIÓN DE PROYECTO:	DOMINIO de las Reservas de MATESTLAB SAC	FECHA DE VOUCHER:	31/08/2023
FECHA DE EMISIÓN:	01/09/2023	TURNO:	Diurno
Agregado:	: Ag. Gravel / Ag. Fino	F'c de diseño:	310 kg/cm ²
Procedencia:	: AGRREGACIÓN DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Control:	: Control SCL Top 1	Código de mezcla:	PATRON + 90% s/c

1. REFERENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA:	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO:
F _{cr} = 204	Cemento = 345 kg
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO:	6. FACTOR CEMENTO:
R _{ac} = 0.28	Bolsas x 25 = 5.1 Bolsas
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA:	7. CÁLCULO DEL PESO DE ENCLAVO DE OSA:
Agua = 182 L	170.32 kg x m ³ = 50.2%
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO:	
Air = 1.8%	

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGREDIENTE	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINZA	P.L. SUELTO	T ₈
Cemento SCL Tipo 1	3100 kg/m ³	0.109 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0.182 m ³					
Air	---	0.000 m ³					
Agregado grueso	2654 kg/m ³	---	1.22%	1.18%	7.45	1071	1
Agregado fino	2650 kg/m ³	---	2.61%	1.76%	3.07	1058	
Volumen de agua		0.171 m ³					
Volumen de agregados		0.682 m ³					

9. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS	10. VOLUMEN DE MUESTRA DE PRUEBA
Agregado grueso = 0.412 m ³ = 1078 kg	Cemento SCL Tipo 1 = 10.36 kg
Agregado fino = 0.271 m ³ = 723 kg	Agua = 0.46 L
11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	Agregado grueso = 10.90 kg
Agregado grueso = 1067 kg	Agregado fino = 82.33 kg
Agregado fino = 741 kg	Bolsa Cemento = 5"
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	Muestra de OSA = 5.17 kg
Agua = 182 L	14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OSA
	OSM : A.P. : A.C. : AGUA
	1 : 0.1 : 3.18 : 22.5 L/bolsa
OBSERVACIONES:	15. CONTENIDO DE AIRE: 1.7%
* Muestras previas e identificación por el existente	
* Permitida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.	

MATESTLAB S.A.C.			
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio Central de Bases de Datos	MATESTLAB S.A.C. KELLY GARCÍA TINGO LOZADA INGENIERA CIVIL RUC: 20801706978	MATESTLAB S.A.C. RUC: 20801706978 NICOLLE GUINPA BARRERO SUPERVISOR GENERAL	

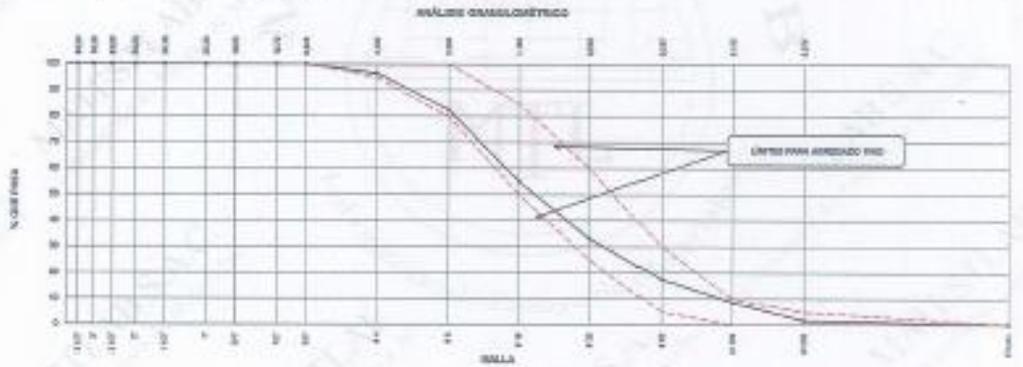
	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	31-08-2022
		Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL ARMADO FIBRO

PROYECTO	ADICIÓN DEL MUELAGO DE FIBRA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FIC-01R03/CMD, LIMA 2022	REGISTRO N°	3000 - 19800
SOLICITANTE	OSCAR LAGOS APARIZ	REALIZADO POR	D. CHONG
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TMOO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VÁLIDO	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno
Código de muestra	---		
Lote	---		
N° de muestra	---		
Proyecto	---		

ARMADO FIBRO-ACI 211 - AREA SEUSA							CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
diámetro	Longitud	Peso Nom. (kg)	Peso Real (kg)	Peso Nom. (kg)	Peso Real (kg)	ASTM "20" (kg)	ASTM "24" (kg)	F. Densidad (kg/m³)	3000
1"	30.48 mm	1.1	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	F. Densidad (kg/m³) <td>3000</td>	3000
3/4"	19.05 mm	0.5	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	F. Resist. de Tensión (kgf/cm²) <td>270</td>	270
1/2"	12.70 mm	0.3	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	F. Resist. de Tensión (kgf/cm²) <td>170</td>	170
3/8"	9.53 mm	0.2	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	F. Resist. de Tensión (kgf/cm²) <td>100</td>	100
1/4"	6.35 mm	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	Modulo de Elasticidad (ksi)	230
3/16"	4.75 mm	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	Modulo de Elasticidad (ksi)	230
1/8"	3.18 mm	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	Modulo de Elasticidad (ksi)	230
3/32"	2.38 mm	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	Modulo de Elasticidad (ksi)	230
1/32"	1.58 mm	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	Modulo de Elasticidad (ksi)	230
1/64"	0.79 mm	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	Modulo de Elasticidad (ksi)	230

TAMAÑO	20
TAMAÑO	24
TAMAÑO	20



MATESTLAB S.A.C.		
ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales	MATESTLAB S.A.C. KELY YANARA GONZALEZ Ing. Civil	MATESTLAB S.A.C. NICOLE CUMPA BARRITO Gerente General

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	RQFO01
		Ventilador	01
		Fecha	31-08-2022
		Diglas	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

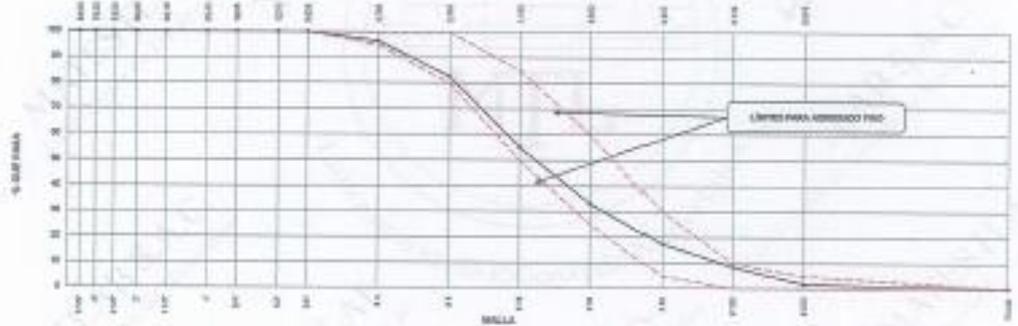
PROYECTO	INICIACIÓN DEL MAQUILADO DE CHGA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO FICHA TECNICA LIMA 2022	REGISTRO N°	3000 - T9603
REALIZANTE	CESTAR LUQUE APARZA	REVISADO POR	D. CHIRBA
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. YANACO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Distribuidora de las maquinarias de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VIGENCIA	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno
Código de Muestra	M1		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Proyecto	---		

AGREGADO FINO ARTIFICIAL - ARENA GRUESA						
Medida	Diámetro (mm)	Peso (g)	Peso (g)	Residuo (g)	% Residuo	ASTM (mm)
7"	25.00mm	171	699	0.00	100.00	100.00
3.15"	36.00mm	111	619	0.00	100.00	100.00
7"	47.50mm	111	519	0.00	100.00	100.00
11.75"	30.00mm	111	520	0.00	100.00	100.00
7"	30.00mm	111	520	0.00	100.00	100.00
11.75"	36.00mm	111	420	0.00	100.00	100.00
7"	36.00mm	111	320	0.00	100.00	100.00
20"	47.50mm	111	220	0.00	100.00	100.00
40"	60.00mm	111	120	0.00	100.00	100.00
75"	75.00mm	111	20	0.00	100.00	100.00
150"	150.00mm	111	10	0.00	100.00	100.00
300"	300.00mm	111	5	0.00	100.00	100.00
600"	600.00mm	111	2	0.00	100.00	100.00
1200"	1200.00mm	111	1	0.00	100.00	100.00
Total		1110				

TADN	0.00
1-100	0.00
1-200	0.00
1-425	0.00

CARACTERÍSTICAS FISICAS	
F. Densidad de Masa Seca (kg/m³)	2680
F. Densidad de Masa Húmeda (kg/m³)	2690
F. Densidad de Masa Especifica (kg/m³)	2730
F. Índice de Esfericidad (kg/m³)	1000
F. Coeficiente de Gravedad (kg/m³)	1020
Absorción (%)	1.20
Coeficiente de Humectación (%)	0.00
Modulo de Elasticidad	300
% de Agua Libre (g/100g)	0.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales	Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. KELY YANACO TIRADO LOZADA Av. El Sol 100, Lima	Nombre y Firma: MATESTLAB S.A.C. RUC: 20101736670 BOLENE COMPAÑERÍA C/200, LIMA

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-PC-01
		Versión	01
		Fecha	31-08-2022
		Página	3 de 4

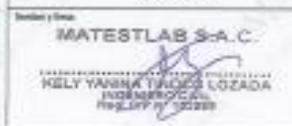
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	TADICIÓN DEL NUCLEADO DE OSA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-31 EN OSA, LIMA 2022	REGISTRO N°	2022 - 18403
SOLICITANTE	OSCAR LUCAS APAYA	REALIZADO POR	D. CHENGA
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. THOZO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Determinado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VALIDAZ	31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	31/08/2022	TURNO	Diurno

AGREGADO GRUESO (ASTA CON GRUPO 9.5)						
Módulo	Presión (kg)	Presión (kg)	Presión (kg)	% Finer (mm)	ASTM C136 (g)	ASTM C136 (g)
1"	19.45 mm	311	309	0.30	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	311	309	0.42	100.00	100.00
1/2"	18.25 mm	311	309	0.60	100.00	100.00
3/8"	15.75 mm	311	309	0.85	100.00	100.00
1/4"	12.50 mm	311	309	1.18	100.00	100.00
3/16"	11.75 mm	311	309	1.65	100.00	100.00
1/8"	9.50 mm	311	309	2.50	100.00	100.00
3/32"	9.15 mm	311	309	3.35	100.00	100.00
1/16"	6.25 mm	311	309	4.75	100.00	100.00
3/64"	4.75 mm	311	309	6.50	100.00	100.00
1/32"	4.75 mm	311	309	8.50	100.00	100.00
3/64"	3.75 mm	311	309	11.0	100.00	100.00
1/16"	3.00 mm	311	309	14.7	100.00	100.00
3/32"	2.50 mm	311	309	19.0	100.00	100.00
1/8"	1.75 mm	311	309	25.0	100.00	100.00
3/16"	1.18 mm	311	309	33.0	100.00	100.00
1/32"	0.85 mm	311	309	43.0	100.00	100.00
3/64"	0.60 mm	311	309	55.0	100.00	100.00
1/16"	0.42 mm	311	309	70.0	100.00	100.00
3/32"	0.30 mm	311	309	85.0	100.00	100.00
3/64"	0.25 mm	311	309	100.00	100.00	100.00

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
F. Especif. de masa (kg/m³)	2024
F. Especif. de masa (kg/m³)	2007
F. Especif. de masa (kg/m³)	2000
F. Entren. Comprimido (kg/m³)	1999
F. Entren. Suave (kg/m³)	1973
Humedad (%)	1.14
Temperatura (°C)	1.10
Temperatura (°C)	1.1
Temperatura (°C)	1.1
Albedo de Pared	0.48
% - Criba # 20 (3.0 mm)	1.20
Gravim. de Floculación	1.00



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
 MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Control de Materiales</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>KELLY VANESSA TRUJILLO LOZADA INGENIERO(A) REG. SUP. N° 30228</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>M. OLLÉ CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL</small>

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-01
		Versión	01
		Fecha	31.08.2022
		Página	1 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO: TUBACIÓN DEL MUELAGO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210/20CME, LIMA 2022

REGISTRO N°: 2022 - 12822

SOLICITANTE: ODSAR LUQUE APAZA
 CÓDIGO DE PROYECTO: ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO: Desempleado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN: 31/08/2022

REALIZADO POR: D. ORSOLA
 REVISADO POR: K. TRUJILLO
 FECHA DE VÁLIDO: 31/08/2022
 TURNO: Diurno

Agregado: Ag. Grueso / Ag. Fino
 Procedencia: ADOBEJONES DE FERRETERIA
 Cemento: Cemento SÓL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm²
 Acostumbrado: 2" - 4"
 Código de mezcla: PATRON + 75% M.C

- RELACIÓN AGUA CEMENTO
R/a/c = 0.50
- PERCENTAJE DE MUELAGO DE CHA
Porcentaje: 75.0%
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 120 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.2%

4. DATOS DE LABORATORIO

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SÓL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ASB	MF	PLS	PLC	TMB
Agregado grueso	2024 kg/m ³	1.03%	1.12%	7.40	1572	1622	1
Agregado fino	2060 kg/m ³	2.01%	1.72%	3.07	1838	1794	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	F. CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 3000g x 1g	MTL LB-12	19/12/2021	122-0221
Balanza digital Mettler 200g x 0.1g	MTL LB-6	20/12/2021	122-0221
Escalera de ensayo universal Formly	MTL TA-1252	19/12/2021	271-2621
Mostrador digital P5-HN 195L 0° a 360°	MTL 6126	21/12/2021	122-0221

MATESTLAB S.A.C.			
TECNOLOGO	ELABORADO	REVISADO	COC. LTR
 MATESTLAB S.A.C. LABORATORIO Central de Muestreo	 MATESTLAB S.A.C. HELY YARNEY TINOCO LOZADA Ing. Civil - 191395	 MATESTLAB S.A.C. ING. DILY CAMPALBARRETO Ing. Civil - 191395	 MATESTLAB S.A.C. ING. DILY CAMPALBARRETO Ing. Civil - 191395

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	02QPD1
		Versión	01
		Fecha	31/08/2022
		Plazo	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	MEJORA DEL RIGLADO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC-2000000, LMA 2022	REGISTRO N°:	2022 - 75523
SOLICITANTE	: CESAR LUQUE ARANDA	REALIZADO POR	: D. CHINGA
CÓDIGO DE PROYECTO	: --	REVISADO POR	: K. TRINCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desembarco en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO	: 31/08/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 31/08/2022	TURNO	: Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño	: 210 kg/cm ²
Provedente	: ADESGANOS DE FERRETERIA	Absorción	: 3% - 4%
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla	: PATRON + 75% BLO

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA	5. CÁLCULO DEL GASTO DE CEMENTO
$f'_{cr} = 204$	Cemento = 242 kg
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO	6. FACTOR CEMENTO
$R_{ac} = 0.55$	$W_{ac} = 0.13$
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA	7. CÁLCULO DEL PESO DE RECLASO DE CHA
Agua = 182 L	255.45 kg x m ³ 75.0%
4. CANTIDAD DE AIRE ATMÓSFERICO	
Air = 1.7%	

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ADESGANOS

ADSGANO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3100 kg/m ³	0.194 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.182 m ³
Air	--	0.018 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FRIGIDA	P.U. SUELTO	TR
Agregado grueso	1.02%	1.19%	7.18	1870	1
Agregado fino	3.61%	1.78%	3.07	1600	

Volumen de agua: 0.3374 m³
Volumen de agregado: 0.0820 m³

10. PROPORCIÓN DE ADESGANOS SECO	13. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA
Agregado grueso = 0.4112 m ³ = 1270 kg	Cemento SOL Tipo 1: 10.24 kg
Agregado fino = 0.2715 m ³ = 732 kg	Agua: 5.49 L
11. PESO HÚMEDO DE LOS ADESGANOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	Agregado grueso: 33.80 kg
Agregado grueso: 1287 kg	Agregado fino: 32.32 kg
Agregado fino: 741 kg	Blenda cemento: 3"
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	Mezcla de ChA: 1.75 kg
Agua: 182 L	14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE CHA
15. CONTENIDO DE AIRE: 1.7%	CEM - A.P. - A.S. - AGUA
	C : 2.1 : 2.18 : 0.25 L / litro

CONSIDERACIONES:
 * Si usted necesita e identificar por el solicitante
 * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C

MATESTLAB S.A.C.			
 MATESTLAB S.A.C. Líderes en el mundo de MATESTLAB	MATESTLAB S.A.C. PUBL. YERVA TIBICO LOZADA PUNTA PRIO CIVIL T. 02 22 152895	MATESTLAB S.A.C. RUC 2022000073 NICOLLE CUMBA BARRATO GERENTE GENERAL	

	PESO UNITARIO / TEMPERATURA / CONO DE ABRAMS	Codigo	SO-P001
		Volumen	05
		Fecha	31/08/2022
		Tiempo	1 de 1

ANÁLISIS PARA EL CONCRETO FRESCO SEGUN NTP NTP 200.104 / 200.105 / NTP 200.028

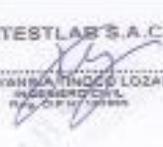
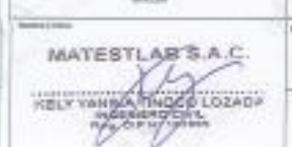
PROYECTO	"ADICIÓN DEL MUCILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=310KG/CM2, LIMA 2022"	REGISTRO N°	2021 - T9823
SOLICITANTE	OSCAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR	D. Dieguito
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TINOCO
UBICACION DE PROYECTO	Instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO	31/08/2022
FECHA DE EMISION	31/08/2022	TURNO	DIURNO
AGREGADO	AGREGADO FINO / GRUESO / RECICLADO	F'c de diseño	310 kg/cm ²
PROCEDENCIA	AGREGADOS DE FERRETERIA	Absorbencia	2" - 2"
CEMENTO	CEMENTO 801 TIPO 1	Codigo de mezcla	---

MUESTRO PATRON		TEMPERATURA		TIEMPO	SLUMP
- Cemento Sol Tipo 1	10.34 kg	- Vacado de mezcla	20.2°	10:30 a. m.	3 1/2"
- Agua	5.46 L	- 1° Muestra	20.4°	10:52 a. m.	2"
- Agregado grueso	32.90 Kg	- 2° Muestra	20.8°	11:12 a. m.	1"
- Agregado fino	22.22 Kg	- 3° Muestra	20.7°	11:30 a. m.	0"
- Slump obtenido	3 1/2"				

MUESTRO PATRON + 30%		TEMPERATURA		TIEMPO	SLUMP
- Cemento Sol Tipo 1	13.34 kg	- Vacado de mezcla	20.1°	2:00 a. m.	4"
- Agua	6.46 L	- 1° Muestra	20.2°	2:20 a. m.	3"
- Agregado grueso	32.90 Kg	- 2° Muestra	20.6°	2:40 a. m.	2"
- Agregado fino	22.22 Kg	- 3° Muestra	20.8°	3:00 a. m.	0"
- Slump obtenido	4"				
- Mucilago de Chia	2.55 Kg				

MUESTRO PATRON + 60%		TEMPERATURA		TIEMPO	SLUMP
- Cemento Sol Tipo 1	10.34 kg	- Vacado de mezcla	20.2°	10:00 a. m.	4"
- Agua	5.46 L	- 1° Muestra	20.8°	10:20 a. m.	5"
- Agregado grueso	32.90 Kg	- 2° Muestra	20.8°	10:40 a. m.	2"
- Agregado fino	22.22 Kg	- 3° Muestra	20.8°	11:00 a. m.	1"
- Slump obtenido	4"	- 4° Muestra	20.7°	11:20 a. m.	0"
- Mucilago de Chia	5.17 Kg				

MUESTRO PATRON + 75%		TEMPERATURA		TIEMPO	SLUMP
- Cemento Sol Tipo 1	10.34 kg	- Vacado de mezcla	20.1°	2:30 a. m.	3"
- Agua	5.46 L	- 1° Muestra	20.2°	2:50 a. m.	2 1/2"
- Agregado grueso	32.90 Kg	- 2° Muestra	20.4°	3:10 a. m.	1"
- Agregado fino	22.22 Kg	- 3° Muestra	20.4°	3:30 a. m.	1/2"
- Slump obtenido	2"	- 4° Muestra	20.8°	3:50 a. m.	0"
- Mucilago de Chia	7.78 kg				

MATESTLAB S.A.C.					
TÉCNICO JEFE		JEFE DE LAB.		OPERARIO	
					
					



MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39

Código	BQ-FC-01
Versión	01
Folio	06-05-2013
Página	1 de 2

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS
DE CONCRETO ENVUELTADO

PROYECTO	ADICIÓN DEL MUJALADO DE OCHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F0+2-9/10/08, LMA 2007	REGISTRO N°:	2002-15503
REALIZANTE	OSCAR LUIS APATA	REALIZADO POR	D. Castro
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	K. TORO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Carretera en las afueras de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE ENSAYO	9/9/2012
FECHA DE EJECUCIÓN	8/9/2012	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	CONCRETO ENVUELTADO		
Presentación	3 especímenes cilíndricos 8" x 12"		
Tamaño de muestra	319 kg/m ³		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENVUELTADO ASTM C39

IDENTIFICACION	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO	ALTIMA	PESADA MUELA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19	30	2666	4
PROBETA N° 02 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19	30	2710	3
PROBETA N° 03 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2823	3
PROBETA N° 04 CONCRETO 20% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2634	3
PROBETA N° 05 CONCRETO 20% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2783	4
PROBETA N° 06 CONCRETO 20% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19	30	2790	4
PROBETA N° 07 CONCRETO 20% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19	30	2740	4
PROBETA N° 08 CONCRETO 40% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19	30	2668	5
PROBETA N° 09 CONCRETO 40% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2782	2
PROBETA N° 10 CONCRETO 10% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2633	2
PROBETA N° 11 CONCRETO 10% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2783	4
PROBETA N° 12 CONCRETO 10% M.OCHA Fc = 210 kg/cm ²	24/04/12	8/9/2012	7	19.1	30	2715	3

OBSERVACIONES

- * El ensayo, elaboración y montaje por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.
- * Los resultados cumplen con la tolerancia especificada por el cliente de los resultados de ensayo de resistencia.

MATESTLAB S.A.C.			
TECNICO(A)		JEFE(A)	
NOMBRE Y FIRMA	N°	NOMBRE Y FIRMA	N°
 MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO</small>		 MATESTLAB S.A.C. <small>INGENIERO CIVIL</small>	
 MATESTLAB S.A.C. <small>RUC: 2000738973</small> <small>INGENIERO CIVIL</small>			



MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39

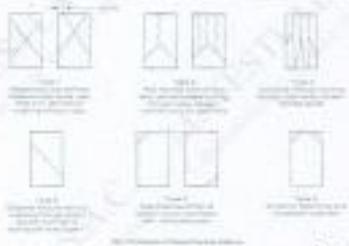
Código	SOFO-01
Versión	01
Fecha	09/02/22
Página	2 de 2

MÉTODO DE MUESTREO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS en concreto endurecido

PROYECTO	: TENDÓN DEL HUELGAO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO P.O. 010000000, LIMA 2022	REGISTRO N°:	2022 - 15522
SOLICITANTE	: CESAR LUCAS APALA	REALIZADO POR:	D. Casero
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR:	K.TINOCO
UBICACIÓN DE PRUEBA	: Dirección en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE ENSAYO:	09/02/22
FECHA DE EMISIÓN	: 09/02/22	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Peso de diseño	: 110 kg/cm ³		

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENCURDIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE COTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% Fc
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRÓN Fc = 21.8 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	2.00	163 kg/cm ²	72.9
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRÓN Fc = 21.8 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	2.00	153 kg/cm ²	70.1
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRÓN Fc = 21.8 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	150 kg/cm ²	71.3
PROBETA N° 04 DISEÑO 25% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	140 kg/cm ²	71.4
PROBETA N° 05 DISEÑO 25% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.90	150 kg/cm ²	70.7
PROBETA N° 06 DISEÑO 25% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	2.00	158 kg/cm ²	75.0
PROBETA N° 07 DISEÑO 50% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	2.00	138 kg/cm ²	74.8
PROBETA N° 08 DISEÑO 50% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	2.00	152 kg/cm ²	72.4
PROBETA N° 09 DISEÑO 50% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	154 kg/cm ²	73.2
PROBETA N° 10 DISEÑO 75% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	130 kg/cm ²	71.9
PROBETA N° 11 DISEÑO 75% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	156 kg/cm ²	74.1
PROBETA N° 12 DISEÑO 75% M.O.MA Fc = 21.0 kg/cm ²	20/02/22	03/03/22	7 días	1.80	152 kg/cm ²	72.3



Dimension	Coefficient of Variation*	Acceptable Range** of Individual Cylinder Strengths 3 cylinders	3 cylinders
8 by 12 in. (100 by 300 mm) Laboratory conditions	2.4 %	6.8 %	7.9 %
Field conditions	2.0 %	5.0 %	6.5 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.5 %

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.
 ** Las muestras cumplir con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesario la corrección de esfuerzo

MATESTLAB S.A.C.	
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	MATESTLAB S.A.C. KELY YANNA TINOCO LOZADA Ingeniero de Civil 045 0161740200
 MATESTLAB S.A.C. NICOLLE CUMPA BARRIO 01 415 401401	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39		Código	EQ-PC-01
			Versión	01
			Fecha	16/08/2023
			Página	1 de 1

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	MONICIÓN DEL BOMBEO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL CONCRETO F20-30 SIGURIS, LIMA 2022	REGISTRO N°	3332 - 70002
SOLICITANTE	CÉSAR LUISO ARANA	REALIZADO POR	D. Gueño
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	K. TMOO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE ENVÍO	26/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	16/08/2023	TURNO	Diurno
TIPO DE PRUEBA	Cilindro estándar		
PROBETAS	8 Probetas cilíndricas 150 x 150		
Nº de series	210 kg/cm²		

ENVÍO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACION	FECHA DE VIGADO	FECHA DE FOLCRA	EDAD	DIÁMETRO	ALTIMA	PESADA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 CONCRETO PATRÓN Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3400	4
PROBETA N° 02 CONCRETO PATRÓN Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3380	3
PROBETA N° 03 CONCRETO PATRÓN Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3500	3
PROBETA N° 04 CONCRETO 20% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3200	3
PROBETA N° 05 CONCRETO 25% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3400	4
PROBETA N° 06 CONCRETO 30% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3200	4
PROBETA N° 07 CONCRETO 30% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3500	4
PROBETA N° 08 CONCRETO 30% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3500	3
PROBETA N° 09 CONCRETO 30% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3500	3
PROBETA N° 10 CONCRETO 70% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3100	3
PROBETA N° 11 CONCRETO 70% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3400	4
PROBETA N° 12 CONCRETO 70% M.CHA Fc = 210 kg/cm²	20/08/2023	15/08/2023	14	150	30	3100	3

OBSERVACIONES
 * Muestras elaboradas y probadas por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.
 * Las muestras cumplen con la calidad y el diámetro por lo que se les recomienda la aceptación de entrega.

MATESTLAB S.A.C.			
TECNICIAN	DI	JEFE LAB	DI
 MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES</small>	 MATESTLAB S.A.C. HELLY YANIRAFRANCO LOZADA <small>JEFE DE LABORATORIO</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>RUC 206272012</small> NICOLE COMBARRETTO <small>GERENTE GENERAL</small>	

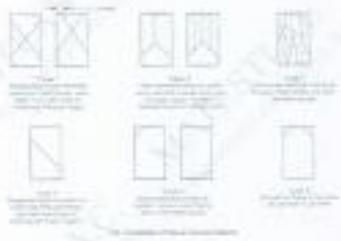
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39		Edici3n	02/2004
			Version	01
			P3gina	06/06/02
			P3ginas	3 de 3

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA PRUEBA DE LA COMPRESIÓN DE PRUEBA EN CONCRETOS ENMASCADO

PROYECTO	VERIFICACI3N DEL M3DULO DE CHY Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO. FIC-19/00004, USA 2002	REGISTRO N°:	2002 - 18323
SOLICITANTE	SENAR LUISAL SPANZ	REALIZADO POR:	G. CASAS
C3DIGO DE PROYECTO		REVISADO POR:	E. TRUJICO
UBICACI3N DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE ENV3O:	15/09/2002
FECHA DE ENV3O	15/09/2002	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	Concreto enmascado		
Presentaci3n	Experimentos cil3ndricos 6" x 12"		
Peso de muestra	210 kg/cm3		

RESISTENCIA A LA COMPRESI3N DE CONCRETO ENMASCADO ASTM C39

IDENTIFICACI3N	FECHA DE ENV3O	FECHA DE NOTURIA	EDAD	RELACI3N ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% Fc
PROBETA N° 01 C3DIGO 04/0004 Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.88	190 kg/cm2	90.1
PROBETA N° 02 C3DIGO 04/0004 Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	2.00	190 kg/cm2	91.4
PROBETA N° 03 C3DIGO 04/0004 Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.00	197 kg/cm2	93.7
PROBETA N° 04 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	2.00	199 kg/cm2	94.6
PROBETA N° 05 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.88	199 kg/cm2	94.8
PROBETA N° 06 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	2.00	203 kg/cm2	96.3
PROBETA N° 07 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.00	206 kg/cm2	97.3
PROBETA N° 08 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	2.00	209 kg/cm2	98.2
PROBETA N° 09 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.88	209 kg/cm2	98.6
PROBETA N° 10 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.97	208 kg/cm2	98.3
PROBETA N° 11 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.00	207 kg/cm2	98.4
PROBETA N° 12 C3DIGO 209 M.CHA Fc = 210 kg/cm3	20/09/2002	10/09/2002	14 d3as	1.00	207 kg/cm2	98.7



Dimension	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths
6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.9 %	5.0 % 9.0 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	8.0 % 15.6 %

DESIGNACIONES:
 * Muestras almacenadas y curadas por el personal tecnico de MATESTLAB S.A.C.
 * Las muestras cumplen con la relaci3n altura / diámetro por lo que no fue necesario la compresi3n de esfuerzo.

MATESTLAB S.A.C.		
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Pruebas de Materiales	MATESTLAB S.A.C. KELLY YAMUNA ZAMORA LOZADA INGENIERA CIVIL RUC: 20190732573	MATESTLAB S.A.C. RUC: 20080732573 NICOLE CUMPA BARRERO GERENTE GENERAL

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39		Código: 507041
			Versión: 01
			Fecha: 2009/02/22
			Página: 3 de 3

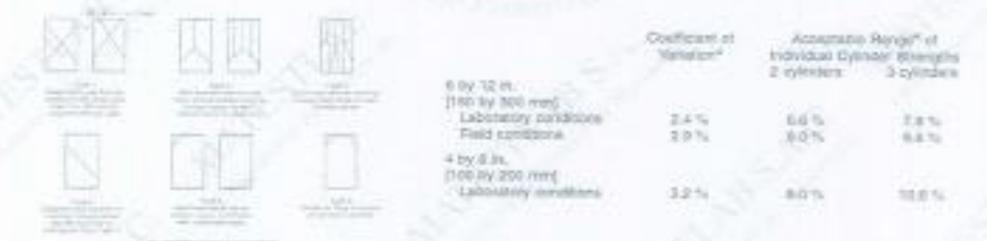
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39

PROYECTO: NOMBRE DEL MUESTRO DE CONCRETO Y SU UBICACIÓN EN LAS PROVEDORAS PRODUCTIVAS DE CONCRETO FECHA DE MUESTREO: 2009/02/22	REGISTRO N°: 2009-18222
SOLICITANTE: DISTRIBUIDOR: MATESTLAB S.A.C.	REALIZADO POR: D. Castro
OBJETO DE PRUEBA: Descripción de las muestras de MATESTLAB S.A.C.	REVISADO POR: MATESTLAB S.A.C.
UBICACIÓN DE PRUEBA: TURBO	FECHA DE ENSAYO: 2009/02/22
FECHA DE EMISIÓN: 2009/02/22	TURNO: Diurno

Tipo de muestra: Concreto endurecido
Presentación: Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Pa de diseño: 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	FECHA DE FOTURIA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIÁMETRO	ESFUERZO	% P _a
PROBETA N° 01 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.84	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 02 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.84	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 03 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 04 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 05 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 06 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 07 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.84	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 08 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 09 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.84	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 10 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 11 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	2.00	228 kg/cm ²	108.1
PROBETA N° 12 DISEÑO MATESTLAB S.A.C. = 210 kg/cm ²	2009/02/22	2009/02/22	28 días	1.00	228 kg/cm ²	108.1



DESERVACIONES:
 * Siempre elaboradas y controladas por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.
 ** Las muestras cumplir con la relación altura/diámetro por lo que se fue necesario la reducción de esfuerzos

MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales		
MATESTLAB S.A.C. KELY YANIERA TRINIDAD LOZADA INGENIERO CIVIL REG. C.O.P. 182388	MATESTLAB S.A.C. RUC 20091789672 N° 01 LE CUMBA BARRIO LEZARTECOTECA	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	EQFO-01
		Versión	01
		Fecha	09/09/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	ANÁLISIS DEL MÓDULO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FIC-1085/02, LMA 2022	REGISTRO N°	3020 - T8823
SOLICITANTE	CEMEX LUGO APACA	REALIZADO POR	J. Escobedo
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	E. Torres
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE ENSAYO	09/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	09/09/2022	LUGAR	LUGO
Tipo de muestra	Viga de concreto		
Presentación	Pruebas de proceso estándar		
Fs de diseño	212 kg/cm ²		

**RESUMEN DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
VIGA N° 21 DISEÑO PATRON Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1088	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 22 DISEÑO PATRON Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1174	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 23 DISEÑO PATRON Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1122	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 24 DISEÑO 25% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1091	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 25 DISEÑO 25% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1170	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 26 DISEÑO 25% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.1	1142	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 27 DISEÑO 30% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	15.7	13.1	1066	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 28 DISEÑO 30% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	15.7	15.5	1112	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 29 DISEÑO 30% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	15.7	13.1	1158	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 10 DISEÑO 75% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	15.5	1097	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 11 DISEÑO 75% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	16.1	1177	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 12 DISEÑO 75% M. CHA Fc = 212 kg/cm ²	20/09/2022	09/09/2022	7	18.1	16.1	1142	TERCIO CENTRAL

MATESTLAB S.A.C.			
TECNOLOGÍA	01	02	03
 MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Ensayo de Materiales</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>KELY YANQUE TRUJILLO LOZADA INGENIERO CIVIL RUC: CIP 11738199</small>	 MATESTLAB S.A.C. <small>RUC: 202017381992</small> NICOLLE CUSIPA BARRITO <small>C.F. 11738199</small>	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	EQ-PO-21
		Versión	01
		Fecha	20-09-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : ADICIÓN DEL MUEBLADO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PICHINZA/ENE, LIMA 2022

SOLICITANTE : OSAR LUCAS AYAZA

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desplazado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C

FECHA DE EMISIÓN : 20/09/22

REGISTRO N° : 2022 - T9224

REALIZADO POR : J. Escobedo

REVISADO POR : S. Thezo

FECHA DE ENSAYO : 20/09/2022

TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Yiga de concreto

Presentación : Prismas de concreto endurecido

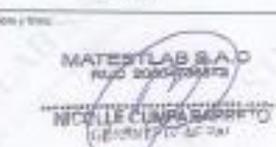
Peso de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VADIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 01 DISEÑO PATRÓN f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	14 kg/cm ²
VIGA N° 02 DISEÑO PATRÓN f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	15 kg/cm ²
VIGA N° 03 DISEÑO PATRÓN f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	18 kg/cm ²
VIGA N° 04 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	14 kg/cm ²
VIGA N° 05 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	15 kg/cm ²
VIGA N° 06 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	16 kg/cm ²
VIGA N° 07 DISEÑO 30% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	14 kg/cm ²
VIGA N° 08 DISEÑO 30% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	16 kg/cm ²
VIGA N° 09 DISEÑO 30% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	15 kg/cm ²
VIGA N° 10 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	14 kg/cm ²
VIGA N° 11 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	16 kg/cm ²
VIGA N° 12 DISEÑO 20% M. CHA f _c = 210 kg/cm ²	2/09/2022	20/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	15 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * MUESTRAS CURADAS Y DESMOLDADAS POR EL PERSONAL DE MATESTLAB S.A.C
- * LA LONGITUD DE LOS PRISMAS DE CONCRETO ES DE 50.80 cm.

MATESTLAB S.A.C.			
TECNICLEN	C	JEFES LAB	D
Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio Especial de Materiales</small>	M	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. HELY YANINA TIRADO LOZADA <small>INGENIERO QUÍMICA</small> <small>REG. COP N° 15499</small>	M
	A	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>REG. COP 20000700072</small> <small>INFORMACIÓN GENERAL</small> <small>INOCENTE CUMPA SERRATO</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. COP N° 21701</small>	A

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	SQFO01
		Versión	01
		Fecha	19/09/2022
		Página	1 de 2

PROYECTO	ANÁLISIS DEL MÓDULO DE CMA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FIC-210/2022, LSA 2022	REGISTRO N°	322 - 7822
SOLICITANTE	CIEMAT LUGUE ARIZA	REALIZADO POR	J. Escobedo
ORDEN DE PROYECTO	---	REVISADO POR	L. Trillo
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE ENSAYO	18/09/2022
FECHA DE ELABORACIÓN	18/09/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Viga de concreto		
Presentación	Pruebas de control de calidad		
Pa de diseño	210 kg/cm ²		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VADADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTIMA	ANCHO	PURPOSA NOMINAL	UBICACIÓN DE FALLA
VIGA N° 01 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1282	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 02 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1272	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 03 CONCRETO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	15.7	15.1	1288	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 04 CONCRETO 20% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1274	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 05 CONCRETO 20% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	15.7	15.1	1442	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 06 CONCRETO 20% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.7	1222	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 07 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1282	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 08 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1288	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 09 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1281	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 10 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	15.7	15.1	1320	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 11 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	18.1	15.1	1281	TERCIO CENTRAL
VIGA N° 12 CONCRETO 30% M. CMA Fc = 210 kg/cm ²	20/09/2022	18/09/2022	14	15.7	15.1	1286	TERCIO CENTRAL

MATESTLAB S.A.C.			
TECNOLOGÍA	SI	SE	SE
Realizado y firmado	SI	SE	SE
 MATESTLAB S.A.C. <small>LUGUE ARIZA - C/ Camino de la Estación 11</small>	SI	SE	SE
MATESTLAB S.A.C. <small>WELLY YAMARINOS LOZADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>RUC: CIP 1103393</small>	SI	SE	SE
MATESTLAB S.A.C. <small>NICOLE CLUGRA BARRETO</small> <small>GERENTE GENERAL</small>	SI	SE	SE

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	BOPO-01
		Versión	01
		Fecha	16/09/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	VERIFICACIÓN DEL MÓDULO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FIC-018/2022 LEA 3022	REGISTRO N°	2022 - 78254
SOLICITANTE	ISSAR LUCER ANAZO	REALIZADO POR	J. Escobedo
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	A. Tloca
UBICACIÓN DE PROYECTO	Distribuidor en el establecimiento de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE ENSAYO	16/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	16/09/2022	TURNO	Diurno

Tipo de muestra	: Viga de concreto
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido
Fc de diseño	: 210 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C19

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 31 DISEÑO PATRÓN Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	10 kg/cm ²
VIGA N° 32 DISEÑO PATRÓN Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 33 DISEÑO PATRÓN Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 34 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 35 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	18 kg/cm ²
VIGA N° 36 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 37 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	18 kg/cm ²
VIGA N° 38 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 39 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 40 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 41 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	18 kg/cm ²
VIGA N° 42 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 43 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 44 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 45 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 46 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 47 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 48 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 49 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 50 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 51 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 52 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 53 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 54 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 55 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 56 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 57 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 58 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 59 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 60 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 61 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 62 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 63 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 64 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 65 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 66 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 67 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 68 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 69 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 70 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 71 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 72 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 73 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 74 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 75 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 76 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 77 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 78 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 79 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 80 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 81 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 82 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 83 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 84 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 85 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 86 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 87 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 88 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 89 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 90 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 91 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 92 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 93 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 94 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 95 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 96 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 97 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 98 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 99 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²
VIGA N° 100 DISEÑO 20% M. CHIA Fc = 210 kg/cm ²	2/09/2022	16/09/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48.0	17 kg/cm ²

OBSERVACIONES:
 * MOSTRIAS CURADAS Y ENSAYADAS POR EL PERSONAL DE MATESTLAB SAC
 * LA LONGITUD DE LOS PRISMAS DE CONCRETO ES DE 50.50 cm

MATESTLAB SAC			
TECNICO-LEM	D	Jefe LEM	D
 Nombre y Firma MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales	M	Nombre y Firma MATESTLAB S.A.C. HELY YANISLA PINO DEL LOZADA Registrada en el MTC Reg. D.F.N. 20199	M
	A	Nombre y Firma MATESTLAB S.A.C. NICOLE CHAMPA BARRETO Registrada en el MTC Reg. D.F.N. 20199	M

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	ED-PC-01
		Versión	01
		Fecha	30-09-2022
		Página	1 de 2

PROYECTO	MEJORA DEL SUELO DE CMA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FORTIFICADO, LIMA 2022	RÉGISTRO N°	2022 - 75822
SOLICITANTE	CONAR LOGUE ARANDA	REALIZADO POR	J. SANCHEZ
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	L. TORO
INDICACION DE PROYECTO	Desarrollo de las Normas de Muestreo de SUELO	FECHA DE ENSAYO	30/09/2022
FECHA DE ELABORACIÓN	30/09/2022	TIPADO	Clara
Tipo de muestra	1: Vía de rotación		
Procedimiento	1: Método de Concreto endurecido		
ESQUEMA	1: 201-00022		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
NOTA: CTS**

IDENTIFICACION	FECHA DE VÁLIDAZ	FECHA DE ROTURA	ESPEZ	ALTIMA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALTA
VGA N° 01 CARGO PATRÓN N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1740	TERCIO CENTRAL
VGA N° 02 CARGO PATRÓN N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1738	TERCIO CENTRAL
VGA N° 03 CARGO PATRÓN N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1738	TERCIO CENTRAL
VGA N° 04 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1828	TERCIO CENTRAL
VGA N° 05 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1860	TERCIO CENTRAL
VGA N° 06 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1840	TERCIO CENTRAL
VGA N° 07 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1840	TERCIO CENTRAL
VGA N° 08 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1838	TERCIO CENTRAL
VGA N° 09 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	1872	TERCIO CENTRAL
VGA N° 10 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	2148	TERCIO CENTRAL
VGA N° 11 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	2140	TERCIO CENTRAL
VGA N° 12 CARGO 210N.M. CMA N° 1 + 210 kg/cm2	30/09/2022	30/09/2022	38	15.1	15.1	2142	TERCIO CENTRAL

MATESTLAB S.A.C.			
TECNOLOGÍA	MUESTRA	MUESTRO	MUESTRO
 MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO TECNICO DE MATERIAS</small>	MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO TECNICO DE MATERIAS</small> KELY YANINA TUNCO LOPEZ <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. CIVIL 142998</small>	MATESTLAB S.A.C. <small>LABORATORIO TECNICO DE MATERIAS</small> NICOLE OLIVERA BARRETO <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. CIVIL 142998</small>	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL FORMIGÓN - CONCRETO	Código	ICMTC-01
		Versión	01
		Título	3009-0001
		Páginas	1 de 1

PROYECTO	"ACCIÓN DEL NUCLEADO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-01 (MÓDULO UNO 2002)"		REGISTRO N°	2023 - 79224
SOLICITANTE	OSCAR LUIS RIVARA		REALIZADO POR	J. Escobedo
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	A. Torres
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC		FECHA DE ENSAYO	30/09/2023
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2023		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Viga de concreto			
Presentación	Prismas de concreto endurecido			
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	LUE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
VIGA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	23 kg/cm ²
VIGA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	23 kg/cm ²
VIGA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	23 kg/cm ²
VIGA N° 04 DISEÑO 20% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	24 kg/cm ²
VIGA N° 05 DISEÑO 30% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	24 kg/cm ²
VIGA N° 06 DISEÑO 20% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	24 kg/cm ²
VIGA N° 07 DISEÑO 50% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	25 kg/cm ²
VIGA N° 08 DISEÑO 60% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	24 kg/cm ²
VIGA N° 09 DISEÑO 50% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	25 kg/cm ²
VIGA N° 10 DISEÑO 70% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	25 kg/cm ²
VIGA N° 11 DISEÑO 70% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	29 kg/cm ²
VIGA N° 12 DISEÑO 70% M. CHA Fc = 210 kg/cm ²	3/09/2023	30/09/2023	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	28 kg/cm ²

DESERIVACIONES:
 * ILUSTRASO CURADORA Y SOSTENEDOR POR EL PERSONAL DE MATESTLAB SAC
 * LA LONGITUD DE LOS PRISMAS DE CONCRETO ES DE 40.0 cm

MATESTLAB SAC			
TECNICO LAB	JEFE LAB	CEO LAB	
Nombre y Firma	Nombre y Firma	Nombre y Firma	
  MATESTLAB S.A.C. Lima - Perú	 MATESTLAB S.A.C. KELLY YANARA TERCERO CUZADA INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 119975	 MATESTLAB S.A.C. RUC 3099799079 NICOLE CLUMP BURRITO CELENTE (CIP 141)	

	CUESTO Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DEL MACILAGO DE CHIA	Objeto	Reporte
		Título	14
		Fecha	10 de Mayo
		Página	1 de 1
PROYECTO:	ANADICION DEL MACILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPRESION (PRUEBA MECANICA) DEL CONCRETO P.O. 219002CM. LIMA 2021	Reporte N°:	MB-19813
ELABORANTE:	CEBIL LIZQUE AYVA	Modificado por:	D. CASTEJO
UBICACION DEL PROYECTO:	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	Revisado por:	KUTWACO
MATERIA:	MACILAGO DE CHIA	Fecha de Emisión:	19/05/21
		Clase:	Norma
Tipo de muestra:		Precedencia:	-
Código:		Norma:	-
N° de muestra:		Norma:	-
Propósito:		Clase:	-

A) METODO DE OBTENCION

Se enjuega en la cubierta de la semilla. Cuando la semilla entra en contacto con el agua, el macilago emerge inmediatamente y en un corto periodo de tiempo se forma un "cápsula macilaginosa" transparente que rodea la semilla. El proceso de extracción sólido-líquido es bastante utilizado para las preparaciones en pequeña escala. El proceso clásico de maceración consiste en dejar la materia prima en contacto con el solvente durante horas o días, con agitación ocasional. El hinchamiento de la materia prima es un factor importante, porque aumenta la permeabilidad de la pared celular y la difusión del solvente. Las materias primas que contienen macilago se hiechan de manera que pueden aumentar hasta 4 veces su volumen original.

BI COSTO DE ELABORACION DE MACILAGO DE CHIA EN BASE A LOS PORCENTAJES UTILIZADOS

* COSTO POR OBTENCION DE 1KG : S/ 25,00 nuevos soles (Incluye mano de obra y materiales utilizados)

* PORCENTAJES UTILIZADOS: 25% = 2,50 KG 50% = 5,00 KG 75% = 7,50 KG

COSTO UTILIZADO EN DISEÑO PATRON (KG)	: S/ 00,00 nuevos soles (Incluye mano de obra y materiales utilizados)
COSTO UTILIZADO EN 25% DE M. CHIA (KG)	: Se utilizó en el 25% un total de 2,58 Kg, obteniendo así un costo final de S/ 64,50 nuevos soles (Incluye mano de obra y materiales utilizados)
COSTO UTILIZADO EN 50% DE M. CHIA (KG)	: Se utilizó en el 50% un total de 5,17 Kg, obteniendo así un costo final de S/ 129,25 nuevos soles (Incluye mano de obra y materiales utilizados)
COSTO UTILIZADO EN 75% DE M. CHIA (KG)	: Se utilizó en el 75% un total de 7,75 Kg, obteniendo así un costo final de S/ 193,75 nuevos soles (Incluye mano de obra y materiales utilizados)

MATESTLAB S.A.C.		
TWOED-LIM	BPE-LIM	CCC-LIM
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	MATESTLAB S.A.C. KELY YANINA TROMCO LOZADA INGENIERO CIVIL RUC 2011012219	MATESTLAB S.A.C. RUC 2060100072 N. OLLE OUMPA BARRETO INGENIERO CIVIL

	DURABILIDAD DEL CONCRETO / ENSAYO DE DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C944/C44M	Código	AB-PC-03
		Versión	01
		Fecha	19-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	7ª ADICIÓN DEL MUCLAGO DE GIRA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210kg/cm ² , LIMA 2022	Registro N°	MTL-YS-523
Delineante	- CIBAN LUJÁN APAZA	Elaborado por	- D. CASTELLO
Ubicación	- Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	Revisado por	- E. TRINCO
Materia	- MUESTRAS DE CONCRETO PARA ABRASION	Fecha de Emisión	- 16/9/2022
Código de Materia	- Concreto Endurecido F'	Tercer	- Duran
Procedencia	-	Profundidad	-
N° de Muestra	-	Horas	-
Progresiva	-	litros	-
		Cont.	-

DESCRIPCION	PESO INICIAL	PESO POR CICLO	FECHA DE VACTADO	FECHA DE ENSAYO	ABRASION
PROBETA N° 81 BEBERÓ PATRON Fc = 210 kg/cm ²	2678	2612	29/08/22	26/09/2022	6,9
PROBETA N° 82 BEBERÓ PATRON Fc = 210 kg/cm ²	2642	2624	29/08/22	26/09/2022	8,8
PROBETA N° 83 BEBERÓ PATRON Fc = 210 kg/cm ²	2638	2616	29/08/22	26/09/2022	1,0
PROBETA N° 84 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 20% MLCBIA	2653	2638	29/08/22	26/09/2022	1,74
PROBETA N° 85 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 20% MLCBIA	2614	2626	29/08/22	26/09/2022	1,83
PROBETA N° 86 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 25% MLCBIA	2668	2652	29/08/22	26/09/2022	2,61
PROBETA N° 87 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 40% MLCBIA	2687	2671	29/08/22	26/09/2022	2,77
PROBETA N° 88 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 50% MLCBIA	2674	2666	29/08/22	26/09/2022	3,39
PROBETA N° 89 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 50% MLCBIA	2694	2687	29/08/22	26/09/2022	3,00
PROBETA N° 90 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 70% MLCBIA	2748	2645	29/08/22	26/09/2022	4,42
PROBETA N° 91 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 70% MLCBIA	2716	2667	29/08/22	26/09/2022	3,67
PROBETA N° 92 BEBERÓ 210 kg/cm ² + 70% MLCBIA	2746	2684	29/08/22	26/09/2022	4,54

EDAD DE ENSAYO
28 DIAS

 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Control de Calidad	MATESTLAB S.A.C. REPRESENTANTE LEGAL NELY YANAGUANO TINGUICO LOZAGA INGENIERO CIVIL RUC: C010162266	MATESTLAB S.A.C. RUC: C010162266 REPRESENTANTE LEGAL NICOLLE CAMILO BARRETO INGENIERO CIVIL
--	--	--

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EL ENSAYO DE PERDIDA DE TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO PREMO PESO ENTIBADO / TEMPERATURA / CONO DE ABRAMS	Código	SD-PC-01
		Versión	01
		Fecha	31-08-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO: ADICIÓN DEL MUCLAGO DE CSA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210KG/CNL, LIMA 2022
SOLICITANTE: CESAR LUGUE APAGA
CODIGO DE PROYECTO: _____
UBICACIÓN DE PROYECTO: Instalaciones de MATESTLAB S.A.C
FECHA DE EMISIÓN: 31/8/2022

REGISTRO N°: 2022 - 18433
REALIZADO POR: D. Castillo
REVISADO POR: E. TRUCCO
FECHA DE VALIDADO: 31/08/2022
TURNOS: DIURNO

AGREGADO: AGREGADO FINO / GRUESO / TRICICLADO F_o de diseño: 310 kg/m³
PROCEDENCIA: AGREGADOS DE FERRETERIA Asentamiento: 2' - 4'
CEMENTO: CEMENTO SOL TIPO 1 Codigo de mezcla: ----

ENSAYO DE PERDIDA DE TRABAJABILIDAD

IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
DESDO PATRON	8:30 AM	21.2°	2"	DESDO PATRON	8:35 AM	21.3°	2"	DESDO PATRON	8:40 AM	21.4°	2"
DESDO PATRON	8:40 AM	21.4°	1 1/2"	DESDO PATRON	8:45 AM	21.4°	1"	DESDO PATRON	8:50 AM	21.2°	1 1/2"
DESDO PATRON	8:45 AM	21.2°	1"	DESDO PATRON	8:50 AM	21.8°	1"	DESDO PATRON	8:55 AM	21.4°	1"
DESDO PATRON	8:50 AM	21.1°	3/2"	DESDO PATRON	8:55 AM	21.8°	1/2"	DESDO PATRON	9:00 AM	21.8°	1"
DESDO PATRON	8:55 AM	---	---	DESDO PATRON	9:00 AM	---	---	DESDO PATRON	9:05 AM	---	---
DESDO PATRON	9:00 AM	---	---	DESDO PATRON	9:05 AM	---	---	DESDO PATRON	9:10 AM	---	---

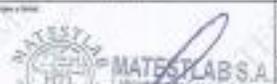
IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 20 N.E. CSA	10:45 AM	21.1°	2"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.2°	1 1/2"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.2°	1"
PATRON + 15 N.E. CSA	10:45 AM	21.2°	1 1/2"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.4°	1"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.2°	1"
PATRON + 10 N.E. CSA	10:45 AM	21.4°	1"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.8°	1/2"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.2°	1/2"
PATRON + 5 N.E. CSA	10:45 AM	21.8°	1"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.7°	1/2"	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	21.8°	1/2"
PATRON + 20 N.E. CSA	10:45 AM	---	---	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	---	---	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	---	---
PATRON + 15 N.E. CSA	10:45 AM	---	---	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	---	---	PATRON + 0.7 N.F.M	10:45 AM	---	---

IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 10 N.E. CSA	12:45 PM	21.4°	1 1/2"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.8°	1 1/2"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.4°	1 1/2"
PATRON + 5 N.E. CSA	12:45 PM	21.2°	1 1/2"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.7°	1"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.7°	1"
PATRON + 10 N.E. CSA	12:45 PM	21.2°	1"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.8°	1"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	21.8°	1/2"
PATRON + 5 N.E. CSA	12:45 PM	21.9°	1/2"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	22.8°	1/2"	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	22.7°	1/2"
PATRON + 10 N.E. CSA	12:45 PM	---	---	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	---	---	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	---	---
PATRON + 5 N.E. CSA	12:45 PM	---	---	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	---	---	PATRON + 1.4 N.F.M	12:45 PM	---	---

IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
PATRON + 15 N.E. CSA	2:40 PM	21.2°	2"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	21.2°	1"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	21.4°	1"
PATRON + 10 N.E. CSA	2:40 PM	21.8°	1 1/2"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	21.7°	1/2"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	21.7°	1"
PATRON + 15 N.E. CSA	2:40 PM	21.8°	1"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	21.8°	1/2"	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	22.2°	1/2"
PATRON + 10 N.E. CSA	2:40 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	2:40 PM	---	---
PATRON + 15 N.E. CSA	4:00 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	4:00 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	4:00 PM	---	---
PATRON + 10 N.E. CSA	4:20 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	4:20 PM	---	---	PATRON + 2.1 N.F.M	4:20 PM	---	---

OBSERVACIONES:
 * Resultados obtenidos por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.

GRUPO	CODIGO	V. CALIBRACION	N° CERT. CALIBRACION
Balance digital Ohaus 1000g x 0.1g	90-132	4483	009-A25-200
Balance digital Ohaus 15000g x 1g	90-133	4485	009-A25-200
Termómetro digital	90-073	4480	009-A25-200
Cono de slump	90-019	4484	009-A25-200

MATESTLAB S.A.C.		
 MATESTLAB S.A.C. LABORATORIO DE CONTROL Y CALIDAD	MATESTLAB S.A.C. KELY TAYLOR TIMOCO LOZADA INGENIERO CIVIL N° 0107 - 812398	MATESTLAB S.A.C. N° 0107 - 796372 NICOLLE CUNPA BARRETO GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-63
	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL CONCRETO	Versión	01
		Fecha	07-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: "ADICIÓN DEL MUDLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2, LIMA 2022"	Muestreado por :	D.CASTELLO
Solicitante	: CESAR LUQUE APAZA	Revisado por :	K.TIWOCO
Ubicación de Proyecto	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	Fecha de Ensayo:	7/9/2022
Material	: Agregado Fino	Registro N°:	2022 - T8523

DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	
PESO DE LA TARA	3.3994 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.080 kg
PESO UNITARIO	2351 kg/m ³

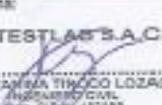
PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2364	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2351	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.01	

DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	
PESO DE LA TARA	3.3971 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.120 kg
PESO UNITARIO	2358 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2366	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2358	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.01	

DISEÑO PATRON 210 kg/cm ²	
PESO DE LA TARA	3.3979 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.100 kg
PESO UNITARIO	2354 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2361	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2354	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.01	

MATESTLAB S.A.C.		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CCC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. KELY YANIRA TIWOCO LOZADA INGENIERO CIVIL (Reg. O.R.P. 15249)	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. (RUC 2060179412) NICOLÁS CUMBA GARRETO GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-PO-03
	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL CONCRETO	Versión	01
		Fecha	07-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: ADICIÓN DEL MUCILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210(KG/CM2, LIMA 2022)	Muestreado por :	D.GASTILLO
Solicitante	: CESAR LUQUE APAZA	Revisado por :	K.TINOCO
Ubicación de Proyecto	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	Fecha de Ensayo:	7/9/2022
Material	: Agregado Fino	Registro N°:	2022 - T3623

DISEÑO PATRÓN 210 kg/m² + 25% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3984 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00729655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.145 kg
PESO UNITARIO	2360 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2450	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2360	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.04	

DISEÑO PATRÓN 210 kg/m² + 25% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3997 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00729655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.166 kg
PESO UNITARIO	2363 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2450	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2363	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.04	

DISEÑO PATRÓN 210 kg/m² + 25% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3991 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00729655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.159 kg
PESO UNITARIO	2362 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2450	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2362	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.04	

MATESTLAB SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Ensayo de Materiales</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>KELY YAMINA TINOCO LOZADA</small> <small>INGENIERA CIVIL</small> <small>RUC: C-0137132296</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>RUC: C-0137132296</small> <small>NICOLLE OLMAS BARRETO</small> <small>GERENTE GENERAL</small>

	INFORME	Código	AE-FD-63
	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL CONCRETO	Versión	01
		Fecha	07-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto : "ADICIÓN DEL MUCILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210KG/CM2, LIMA 2022"
Sistema : CEBAR LUQUE APAZA
Ubicación de Proyecto : Desarrollado en las Instalaciones de MATESTLAB S.A.C.
Material : Agregado Fino

Muestreado por : D. CASTILLO
Revisado por : K. TINOCO
Fecha de Ensayo : 7/9/2022
Registro N° : 2022 - T5623

DISEÑO PATRON 210 kg/cm² + 50% DE ADICION DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3984 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709955 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.188 kg
PESO UNITARIO	2366 kg/m ³

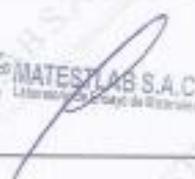
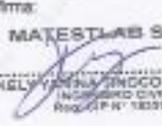
PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2536	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2366	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.07	

DISEÑO PATRON 210 kg/cm² + 50% DE ADICION DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3997 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709955 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.191 kg
PESO UNITARIO	2366 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2530	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2366	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.07	

DISEÑO PATRON 210 kg/cm² + 50% DE ADICION DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.3921 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00709955 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.195 kg
PESO UNITARIO	2367 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2541	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2367	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.07	

MATESTLAB S.A.C		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Control de Calidad</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>RELY Y ANA INDOCO LOZADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. C.P. N° 18339</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>REG. C.P. N° 18339</small> NICOLLE CAMPA BARRETO <small>GERENTE GENERAL</small>

	INFORME	Código	AE-PO-63
	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL CONCRETO	Versión	01
		Fecha	07-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: "ADICIÓN DEL MUCILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'CD=210KG/CM2, LIMA 2022"	Muestreado por	: D. CASTILLO
Solicitante	: CESAR LUCQUE APAZA	Revisado por	: K. TINOCO
Ubicación de Proyecto	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	Fecha de Emisión	: 7/9/2022
Material	: Agregado Fino	Registro N°	: 2022 - T9523

DISEÑO PATRON 210 kg/m³ + 75% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.2954 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00706655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.240 kg
PESO UNITARIO	2373 kg/m ³

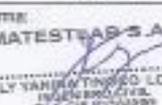
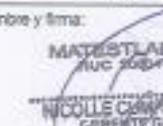
PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2922	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2373	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.10	

DISEÑO PATRON 210 kg/m³ + 75% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.2997 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00706655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.275 kg
PESO UNITARIO	2378 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2918	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2378	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.10	

DISEÑO PATRON 210 kg/m³ + 75% DE ADICIÓN DE MUCILAGO DE CHIA	
PESO DE LA TARA	3.2991 kg
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00706655 m ³
PESO DE LA TARA + CONCRETO	20.253 kg
PESO UNITARIO	2375 kg/m ³

PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO	
2916	kg/m ³
PESO UNITARIO REAL DEL CONCRETO	
2375	kg/m ³
RENDIMIENTO	
1.10	

MATESTLAB S.A.C.		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Control de Calidad</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>KELY YANILYN TINOCO LOXADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REG. CIP 20744985</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. <small>RUC 2007078123</small> <small>NICOLLE CLAYBA BARRERO</small> <small>GERENTE GENERAL</small>

	ENSAYO DE DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS	Código	1001-01
		Versión	01
		Fecha	14/03/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	ADICIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA DURABILIDAD EN LAS PAVIMENTACIONES DE CARRETERAS DEL CONCRETO PULVERIZADO LIMA - Arequipa N° 302	Modificado por	ELC/MS/LL
SOLICITANTE	CEMEX LOGÍSTICA	Revisado por	ELC/MS/LL
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Ubicados en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	Fecha de Emisión	10/03/2022
NOTICIAS	Agregado para prueba de ensayo	Tamaño	19mm

Tipo de prueba	24h	Profundidad	—
Conteo	Agregado grueso y fino clasificado	Moist	—
Nº de Muestras	1	Flow	—
Propiedad	—	Comp	—

DURABILIDAD DE LAS PAVIMENTACIONES (AGREGADOS)
 ASTM D655 / AASHTO T 248

Temperatura ambiente

Tamaño del Agregado		
Porcentaje	Retenido (mm)	% Pasado
2 1/2"	1 1/2"	0,00
1 1/2"	3/4"	0,00
3/4"	3/8"	2,11
3/8"	Nº 4	2,18
Tamaño Total (Z) =		4,19

MATESTLAB S.A.C.		
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales	MATESTLAB S.A.C. KELLY YANIRA TINOCO LOZAGA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183200	MATESTLAB S.A.C. RUC 20101726972 NICOLLE CLARA BARRERO GERENTE GENERAL

	INFORME	Código	AE-FO-63
	INDICE DE DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO	Versión	01
		Fecha	07-09-2022
		Página	1 de 1

Proyecto : "ADICIÓN DEL MUCÍLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=21.0KG/CM2, LIMA 2022"
Solicitante : CESAR LUQUE APAZA **Muestreado por** : D.CASTILLO
Revisado por : K.TINOCO
Ubicación de Proyecto : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC **Fecha de Ensayo**: 07/09/2022
Material : Agregado Fino **Registro N°**: 2022 - T3523

TAMAÑOS DE MALLAS			Agiación Muestra (10 minutos)	Contenido de agua destilada (ml)	Muestra seca (ml)
PASA	RETENIDO	PESO (gr)			
N° 4	Fondo	500	10'	1000	85

DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN			Promedio	
	N° DE ENSAYO	1	2		3
Hora de entrada a saturación		9:50	9:57		
Hora de salida de saturación (mas 10')		10:00	10:02		
Hora de entrada a decantación		10:02	10:04		
Hora de salida de decantación (mas 20')		10:22	10:24		
Lectura de la arcilla		5.00	4.9		
Lectura de la arena		0.29	0.27		
Índice de Durabilidad (DI=Larena/Larcilla*100)		6.00	5.96		5.98

Observaciones:

MATESTLAB SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CGC - LEM
Nombre y   MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio Ensayo de Materiales</small>	Nombre y  MATESTLAB S.A.C. <small>KELY TANQUE TINOCO LOZADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>Reg. 20° N° 18399</small>	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C <small>RUC 2062726872</small> NICOLLE CUMEN BARRERO <small>GERENTE GENERAL</small>



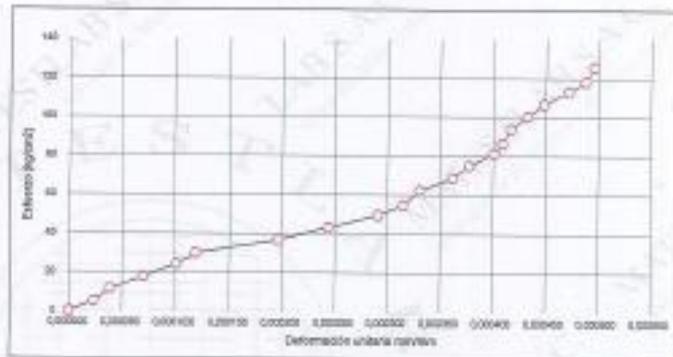
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO

Código	00104
Versión	01
Fecha	04/03/2022
Página	1 de 1

PROYECTO	"ADICIÓN DEL MUCLAGO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210MIGCM3, LIMA 2022"	REGISTRO N°	2022 - 75623
SOLICITANTE	CESAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR	P. ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TIVOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VÁLIDO	02/02/2022
FECHA DE EMISIÓN	20/02/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes CILÍNDRICOS DE 4" x 8"		
Peso de prueba	210 kg/cm ²		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C489

Deformación Unitaria mm/mm	Esfuerzo kg/cm ²
0.000000	0.00
0.000024	5.08
0.000030	11.44
0.000071	17.79
0.000102	24.14
0.000118	29.95
0.000197	36.25
0.000244	43.20
0.000291	49.56
0.000318	54.64
0.000334	62.25
0.000382	68.52
0.000379	74.87
0.000451	81.32
0.000489	86.41
0.000417	84.83
0.000433	100.38
0.000448	108.74
0.000472	113.29
0.000488	118.17
0.000466	128.80
0.000511	132.15



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : PATRÓN FC = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vaciado : 02/02/2022
 Edad : 28 días



Dispositivo ASTM C489

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo (kg/cm ²)	228.652
Dis. Hacia FC (E)	14.335
Dis. Hacia FC Normales	15.808

OBSERVACIONES:

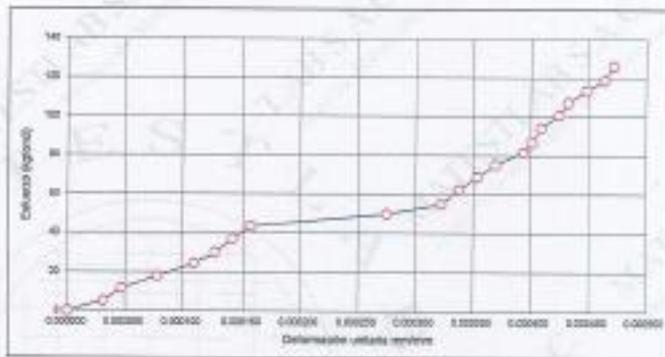
- Muestra elaborada y curada por MATESTLAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.			
TECNICO LIM	JEF. LAB	DOC. LAB	
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	 MATESTLAB S.A.C. KELLY YANIRA THACCO LOZADA INGENIERO CIVIL REG. CPN° 183925	 MATESTLAB S.A.C. RUC 20061735572 NICOLLE CLIMPA BARRETO GERENTE GENERAL	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO		Código	SI-F04
			Versión	01
			Fecha	26-04-2022
			Página	1 de 1
PROYECTO	"ACCIÓN DEL MUCLADO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PC-210K30DNE, LIMA 2022"	REGISTRO N°	2022 - T5023	
SOLICITANTE	OSCAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR	F. ESCOBEDO	
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. TAYCO	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO	202002	
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO	Diurno	
Tipo de muestra	PATRON (M-2) CONCRETO ENDURECIDO			
Presentación	Cilindros OLINDRICOS DE 4" x 8"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C496

Deformación Unitaria milímetros	Esfuerzo kg/cm ²
0.00000	0.00
0.00051	5.16
0.00047	11.90
0.00079	17.85
0.00110	24.23
0.00126	29.89
0.00142	35.97
0.00157	43.35
0.00275	49.88
0.00303	54.76
0.00336	62.48
0.00364	68.78
0.00375	75.16
0.00363	81.58
0.00401	88.01
0.00400	94.23
0.00425	100.54
0.00433	106.96
0.00442	113.34
0.00484	118.45
0.00472	126.28
0.00486	132.48



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : PATRON Fc = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vaciado : 02/09/2022
 Edad : 28 días

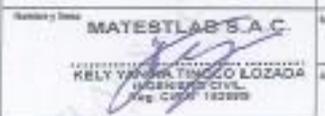


Detalle_G031.G08

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Ec (kg/cm ²)	239,078
Coef. ESt. Fc US	14,383
Coef. ESt. Fc Normat	15,849

OBSERVACIONES:

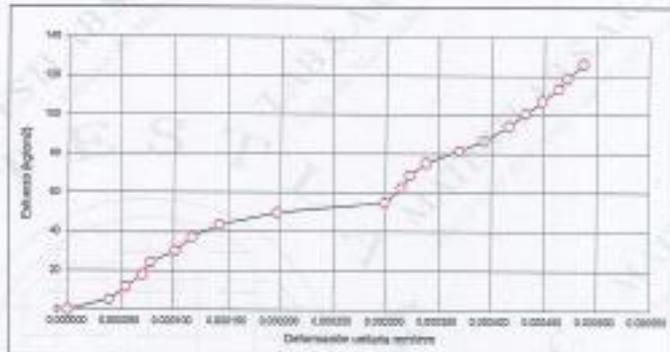
- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C

MATESTLAB S.A.C			
TECNO-UM	D	JEFES-UM	D
Firma y Sello	M	Firma y Sello	M
	A		A
	A		A

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO		Clase	30704
			Verificación	si
			Fecha	20/09/2022
			Página	1 de 1
PROYECTO	"ADICIÓN DEL REVLADO DE GHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2, LMA 2022"	REGISTRO N°:	2022 - T523	
SOLICITANTE	CESAR LLIGUE APAZA	REALIZADO POR :	P. ESCOBEDO	
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K. RAMIRO	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO :	20/09/22	
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO :	Diurno	
Tipo de muestra	PATRON (M-S) CONCRETO ENDURECIDO			
Presentación	Dimensiones CILÍNDRICOS DE 4" x 8"			
Peso de diseño	210 kg/cm ³			

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C496

Deformación Unitaria milímetro	Esfuerzo kg/cm ²
0.00000	0.00
0.00009	5.17
0.00025	11.51
0.00071	27.54
0.00079	34.22
0.00102	39.96
0.00116	39.99
0.00142	43.39
0.00157	49.67
0.00208	54.79
0.00315	62.47
0.00323	68.82
0.00338	76.15
0.00375	81.54
0.00380	88.63
0.00417	94.25
0.00433	100.60
0.00449	107.00
0.00484	113.36
0.00472	118.50
0.00490	126.11
0.00511	132.44



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : PATRON Fc = 210 kg/cm³
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vertido : 02/09/2022
 Edad : 28 días

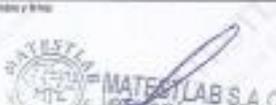
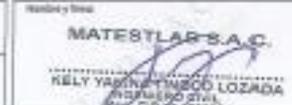
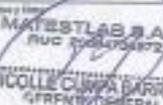
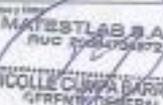
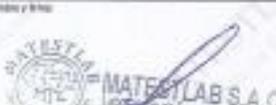


Equip. ASTM C496

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Ec (kg/cm ²)	220,790
Cón. EMax. Fc UE	14,366
Cón. EMax. Fc Norma	16,855

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
- * 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 MATESTLAB S.A.C

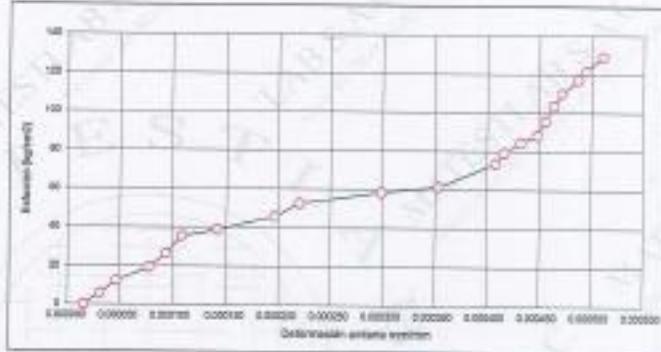
MATESTLAB S.A.C			
TECNICO-UM	D	JEFE LAB	D
Nombre y Firma 	M	Nombre y Firma 	M
	A		A
Nombre y Firma 	M	Nombre y Firma 	M
	A		A

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	10-054
		Volumen	1
		Fecha	30-09-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	ADICIÓN DEL MUDLAGO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (FC-219G2CM2, LÍNEA 2022)	REGISTRO N°	2022 - 19029
SOLICITANTE	DESAR LUCAS APAZA	REALIZADO POR	F ESCOBEDO
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K TRINCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO	30/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	: 20% M.C HA (M-2) Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes CILÍNDRICOS DE 4" x 8"		
Po de diseño	: 210 kg/cm ²		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C495

Deformación Unitaria mm/mm	Esfuerzo kg/cm ²
0.00018	0.00
0.00031	5.82
0.00047	12.24
0.00079	19.12
0.00094	26.14
0.00113	35.41
0.00142	38.77
0.00187	45.83
0.00230	52.48
0.00290	58.37
0.00354	61.41
0.00439	73.67
0.00417	78.22
0.00433	84.01
0.00448	88.13
0.00456	95.60
0.00494	103.43
0.00472	110.00
0.00488	117.15
0.00488	121.62
0.00511	129.28
0.00527	135.26



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : 20% M.C Po = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vaciado : 02/09/2022
 Edad : 28 días

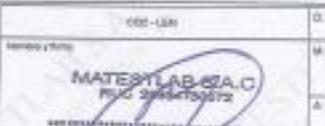
RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Ec kg/cm ²	226,879
C/c. Eslo. Po UE	14,363
C/c. Eslo. Po Norm.	15,849



fuente: ASTM C495

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C

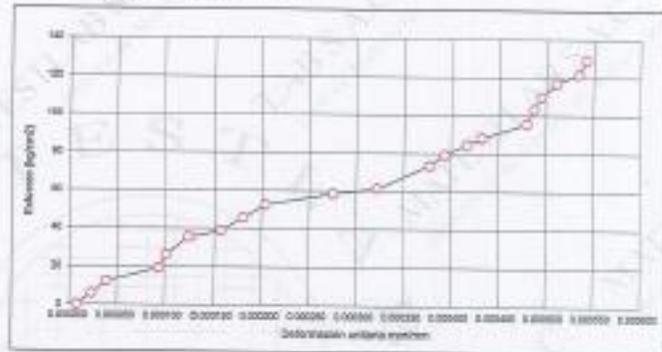
MATESTLAB S.A.C			
TRINCO LEM	D.	JARA LEM	D.
 MATESTLAB S.A.C Laboratorio de Pruebas de Materiales	M.	 MATESTLAB S.A.C KELLY VARGAS TRINCO LOZADA 940 000 000 CTVA. REG. C.O.M. 103399	M.
	A.	 MATESTLAB S.A.C P.O.C 2064730072 NICOLLE CUMPU BARREYRO	A.

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	131004
		Versión	0
		Fecha	30/09/2022
		Página	1 de 1

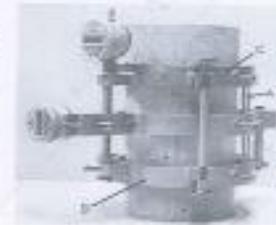
PROYECTO	"ADICIÓN DEL MUCILAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 (SIGMA2, LIMA 2022)"	REGISTRO N°	2022 - 18623
SOLICITANTE	CESAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR :	F. ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	K. TIVOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VÁLIDO :	30/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	: 25% M. CHIA (M-3) Concreto autendado		
Presentación	: Especímenes CILÍNDRICOS DE 4" x 8"		
Fc de diseño	: 210 kg/cm ²		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C469

Deformación Unitaria mm/mm	Carga kg/cm ²
0.00000	0.00
0.00024	5.23
0.00038	12.36
0.00054	19.18
0.00102	26.15
0.00128	36.43
0.00157	39.73
0.00187	45.65
0.00225	62.60
0.00273	58.39
0.00323	61.42
0.00376	73.82
0.00380	79.30
0.00417	84.80
0.00433	89.17
0.00480	95.70
0.00498	103.45
0.00498	110.90
0.00511	117.20
0.00533	121.63
0.00543	129.30
0.00551	135.20



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación: 29% M.C Fc = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado: Sumergido en agua
 Fecha de vaciado: 02/09/2022
 Edad: 28 días



Detalle ASTM C469

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Eo (kg/cm ²)	220,368
Cm. FcM, Fc (L)	14,391
Cm. FcM, Fc Norm	15,894

OBSERVACIONES:

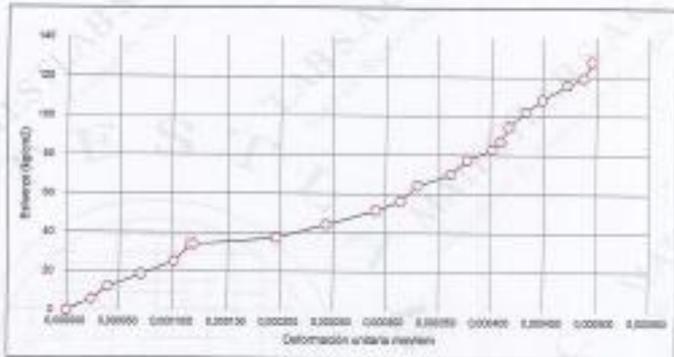
- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB SAC
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB SAC

MATESTLAB S.A.C.			
TECNOLÓGICO	DI	INGENIERO	DI
Nombre y Firma	M	Nombre y Firma	M
 MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Ensayo de Materiales</small>		 MATESTLAB S.A.C. <small>KRLEY YANIRA TRINIDAD LOZADA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>RUC CUIT N° 122369</small>	
		 MATESTLAB S.A.C. <small>RUC CUIT N° 206276072</small> <small>NICOLE CAMPUSBARRETT</small>	

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO		Origen	2022 - TS024
			Turista	SI
			Fecha	30/09/2022
			Página	1 de 1
PROYECTO	"ADICIÓN DEL MÓDULO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PC-210/210/342, LIMA 2022"		REGISTRO N°:	2022 - TS024
SOLICITANTE	DEGAR LUGUE APAZA		REALIZADO POR	P. ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	K. TRUCCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C		FECHA DE VACADO	02/09/2022
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes CILINDRICOS DE 4" x 8"			
Pc de diseño	210 kg/cm ²			

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C469

Deformación Unitaria nominal	Esfuerzos kg/cm ²
0.00000	0.00
0.00024	5.73
0.00036	12.07
0.00071	18.43
0.00102	25.16
0.00118	34.05
0.00157	37.42
0.00244	44.22
0.00291	51.48
0.00315	58.18
0.00330	64.17
0.00382	72.14
0.00370	77.51
0.00431	82.85
0.00439	87.54
0.00417	94.87
0.00433	100.16
0.00446	108.35
0.00472	115.89
0.00456	118.43
0.00496	127.71
0.00511	133.89



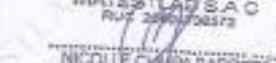
DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación: 82% M/C (Pc = 210 kg/cm²)
 Método de curado utilizado: Sumergido en agua
 Fecha de vaciado: 30/09/2022
 Edad: 28 días

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Ec (kg/cm ²)	228.822
Coef. Chan. P. DE.	54.325
Coef. Chan. P. NOMIN.	15.208



Corte ASD/C696

- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
 - 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 MATESTLAB S.A.C

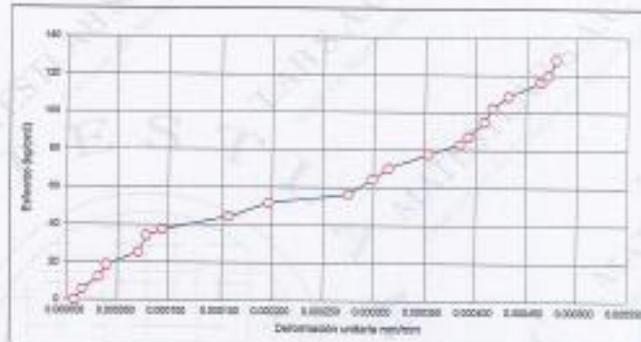
MATESTLAB S.A.C.		MATESTLAB S.A.C.		MATESTLAB S.A.C.	
TECNICO LAB	Q2	JEFES LAB	Q1	DOC - LAB	E
Nombre y Firma	M	Nombre y Firma	M	Nombre y Firma	M
					
					

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	00104
		Versión	0
		Fecha	10-09-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	"ADICIÓN DEL MUDILASO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (FC-0189) (CM2, LIMA 2022)"	REGISTRO N°	2022 - 19403
SOLICITANTE	CESAR LUQUE ARAZA	REALIZADO POR	P.69008000
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K.TROCCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO	28/03/22
FECHA DE EMISIÓN	28/03/22	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	80% M. CHA (M - 2) Concreto endurecido		
Presentación	Espectrometro CILINDRICO DE 4" x 4"		
Peso de muestra	210 kg/cm2		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C469

Deformación Unitaria mm/mm	Esfuerzo kg/cm ²
0.000000	0.00
0.000076	5.75
0.000201	12.11
0.000326	18.50
0.000571	35.27
0.000719	34.14
0.000994	37.47
0.001187	44.36
0.001397	51.64
0.001775	56.37
0.002299	64.32
0.003015	75.33
0.003554	77.68
0.003886	82.43
0.003983	87.23
0.004357	94.87
0.004717	100.43
0.004933	108.54
0.005094	118.30
0.005472	119.79
0.005480	128.82
0.005488	134.81



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación: ---
 Método de curado utilizado: - Gaseado en agua
 Fecha de vaciado: 10/09/2022
 Edad: - 28 días

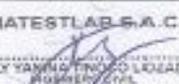


Detalle ASTM C469

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo Eo (kg/cm ²)	228.889
Clas. Clas. Fc (kg)	14.362
Clas. Clas. Fc Nominal	16.882

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C

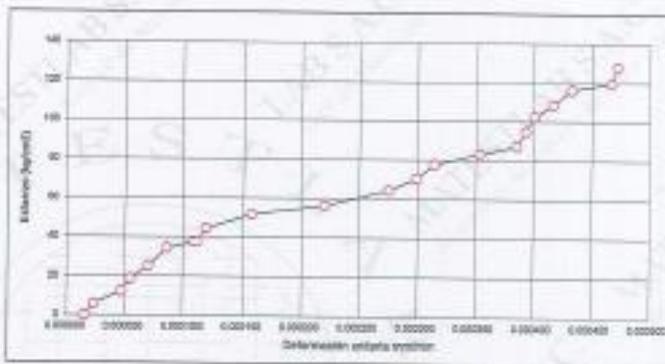
MATESTLAB S.A.C					
TECNICO(A)  MATESTLAB S.A.C. <small>Laboratorio de Ensayos de Materiales</small>	D	JEFE LAB  MATESTLAB S.A.C. <small>KELY YAMIRO TAYACO LOAYADA INGENIERO CIVIL RUC/CV 10162093</small>	D	690 - LEP  MATESTLAB S.A.C. <small>RUC/CV 10162093</small>	D

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	20-024
		Nivel	II
		Fecha	30-09-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	"ADICIÓN DEL MUDLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210kg/cm ² , LIMA 2022"	REGISTRO N°	3032 - 15933
SOLICITANTE	DESAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR	F ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K THWOOD
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VÁLIDO	30/09/22
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	90% II, CHIA (M - 3) Concreto endurecido		
Presentación	Espectrometro CILINDRICO DE 4" x 4"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C469

Diferenciación Unitaria milímetros	Esfuerzo kg/cm ²
0.000016	0.00
0.000024	5.75
0.000047	12.13
0.000055	16.50
0.000071	25.26
0.000087	34.21
0.000110	37.48
0.000135	44.38
0.000157	51.83
0.000200	58.33
0.000275	64.34
0.000399	70.35
0.000518	77.74
0.000654	83.00
0.000808	87.26
0.000992	94.85
0.001201	102.39
0.001437	108.49
0.001703	116.18
0.001997	119.72
0.002422	125.04
0.002886	134.00



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : 90% M/G Fc = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vaciado : 02/09/2022
 Edad : 28 días



Norm: ASTM C469

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo E _c kg/cm ²	230,073
C _{ic} E _{50s} Fc UL	14.381
C _{ic} E _{50s} Fc Norma	15.877

OBSERVACIONES:

- * Muestra elaborada y curada por MATESTLAB SAC
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB SAC

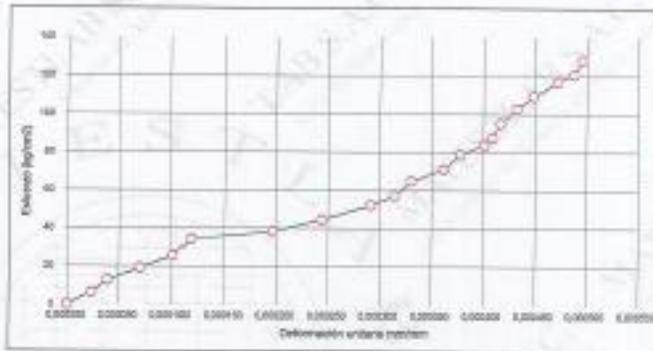
MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	SA	APR LEM	CCC LEM
 		 HILLY YANBUONGCO LOZADA INGENIERO CIVIL MFC 100229	 MATESTLAB S.A.C. RUC 2060720572 NICOLE CUMBA BARRITO

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO		Código	Ep004
			Versión	01
			Fecha	05-09-2022
			Página	1 de 1

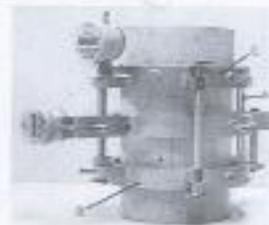
PROYECTO	ADICIÓN DEL MUELAGO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (FC-210KG/CM ³ , L.864.2022)	REGISTRO N°	2022-176023
SOLICITANTE	OSCAR LUQUE APAZA	REALIZADO POR	P ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K.TWCOO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Destacado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VÁLIDO	00/00/0000
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Specímenes CILÍNDRICOS DE 4" x 8"		
Peso de diseño	210 kg/cm ³		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO 481M C480

Deformación Unitaria (mm/mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000000	0,00
0,000024	6,56
0,000036	12,71
0,000071	19,06
0,000102	26,41
0,000118	34,21
0,000167	36,12
0,000244	44,47
0,000267	52,10
0,000318	57,18
0,000330	64,81
0,000382	71,45
0,000378	78,78
0,000401	83,87
0,000409	87,60
0,000417	95,30
0,000435	102,80
0,000448	108,28
0,000472	118,90
0,000486	124,72
0,000486	128,34
0,000511	134,95



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación : 75% MLO (Fc = 210 kg/cm³)
 Método de curado utilizado : Sumergido en agua
 Fecha de vaciado : 02/09/2022
 Edad : 28 días



Genik.A32E.COM

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo (kg/cm ²)	278.882
Coef. de Poisson	0,175
Coef. de Poisson Nominal	0,208

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C.
- * Las muestras cumplen con los dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

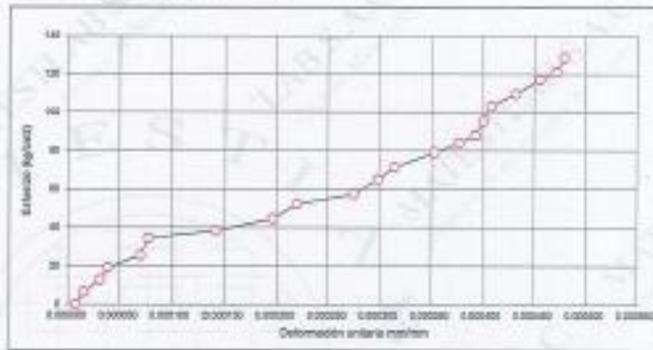
MATESTLAB S.A.C.		MATESTLAB S.A.C.	
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayos de Materiales	MATESTLAB S.A.C. HUELVA - AV. TRAFALGAR 102/204 41013 - CÁDIZ Reg. C.I.F. N° 150273	 MATESTLAB S.A.C. RUC 2001736072	MATESTLAB S.A.C. NICOLLE CARRERA RIVERA

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	3000-04
		Versión	II
		Fecha	30/04/2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	*ADICIÓN DEL MUCLAGO DE CHIA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO Fc=218kg/cm ² , LIMA 2022*	REGISTRO N°	2022 - 15823
SOLICITANTE	CESAR LLOQUE ARAZA	REALIZADO POR	PESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K.TIMOCO
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO	29/03/22
FECHA DE EMISIÓN	30/04/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	*75% MUCLAGO (M-2) Concreto endurecido		
Presentación	*Especímenes cilíndricos de 4" x 8"		
Peso de diseño	*210 kg/cm ²		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO 481M C489

Deformación Unitaria milímetros	Esfuerzo kg/cm ²
0.00005	0.00
0.00014	8.39
0.00031	12.75
0.00050	18.18
0.00071	25.93
0.00079	34.44
0.00142	38.24
0.00197	44.50
0.00230	52.23
0.00275	57.36
0.00290	65.01
0.00318	71.37
0.00354	78.97
0.00376	84.72
0.00395	87.80
0.00401	85.82
0.00439	102.21
0.00433	108.68
0.00456	117.29
0.00472	121.01
0.00490	128.82
0.00466	138.24



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación: 99% MUC P_c = 210 kg/cm²
 Método de curado utilizado: Curado en agua
 Fecha de vaciado: 03/04/2022
 Edm: 28 días



Fuente: ASTM C489

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo E _c kg/cm ²	200.276
Cte. E _{50%} kg/cm ²	14.374
Cte. E _{50%} kg/cm ²	15.891

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en el método de ensayo
- * Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

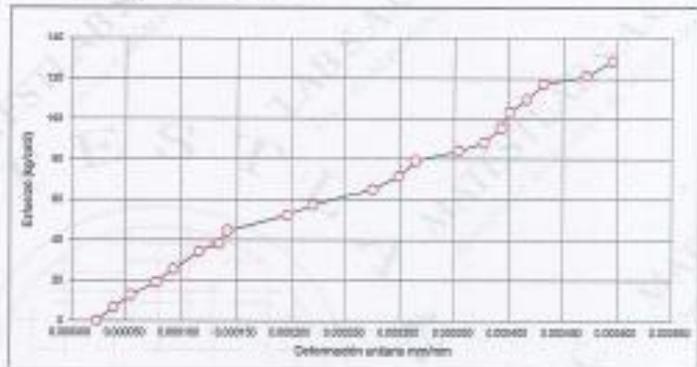
MATESTLAB S.A.C.			
TECNICO LEM	D	JPL-LEM	D
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		MATESTLAB S.A.C. KELY YANUAR TIMOCO LOZADA Ingeniero Civil C.º. Nº 152398	MATESTLAB S.A.C. PUC 030110012 NICOLE ROSA ESPINOSA Ingeniero Civil

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO	Código	100004
		Versión	01
		Fecha	04-09-2021
		Página	1 de 1

PROYECTO	TACCIÓN DEL BRACILADO DE CHA Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FICHERO/CHCA, LIMA 2007	REGISTRO N°	2002 - T5525
SOLICITANTE	CESAR LIGUE APAZA	REALIZADO POR	P. ESCOBEDO
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. SANCOS
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACADO	20/05/22
FECHA DE RECEPCIÓN	20/05/22	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	75% H. CHA (M - 3) Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes CILINDRICOS DE 4" x 8"		
Peso de diseño	210 kg/cm ³		

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO ASTM C495

Deformación unitaria mm/mm	Esfuerzo kg/cm ²
0.000024	0.00
0.000039	6.40
0.000055	12.80
0.000070	19.20
0.000084	25.60
0.000100	34.40
0.000134	38.20
0.000142	44.50
0.000127	52.34
0.000220	57.32
0.000275	65.30
0.000260	71.30
0.000315	79.30
0.000354	84.10
0.000375	87.30
0.000390	95.51
0.000401	105.17
0.000417	108.53
0.000432	117.30
0.000472	121.90
0.000498	128.94
0.000532	135.29



DATOS DE LA MUESTRA:
 Identificación: 07% MUC (Pc = 270 kg/cm³)
 Método de curado utilizado: (5) Sumergido en agua
 Fecha de vacado: 03/09/2022
 Edad: 28 días

RESULTADOS	
MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Módulo E_c (kg/cm ²)	236,334
Cic. 5 Mts. Fc (kg)	14,384
Cic. 5 Mts. Fc Norm.	15,305



Equip. ASTM C495

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por MATESTLAB S.A.C
- * 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 MATESTLAB S.A.C

MATESTLAB S.A.C			
TECNICO LIM	B	JPL/LEM	D
MATESTLAB S.A.C	M	MATESTLAB S.A.C	M
KELY YANIRA TIRADO LOZADA	A	KELY YANIRA TIRADO LOZADA	A
MATESTLAB S.A.C	M	MATESTLAB S.A.C	M

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO



En la imagen se aprecia el pesaje de la semilla de Chía.



En la imagen se aprecia los insumos para la obtención del Mucilago de Chía.



Pesaje de acido sulfúrico(H_2SO_4)



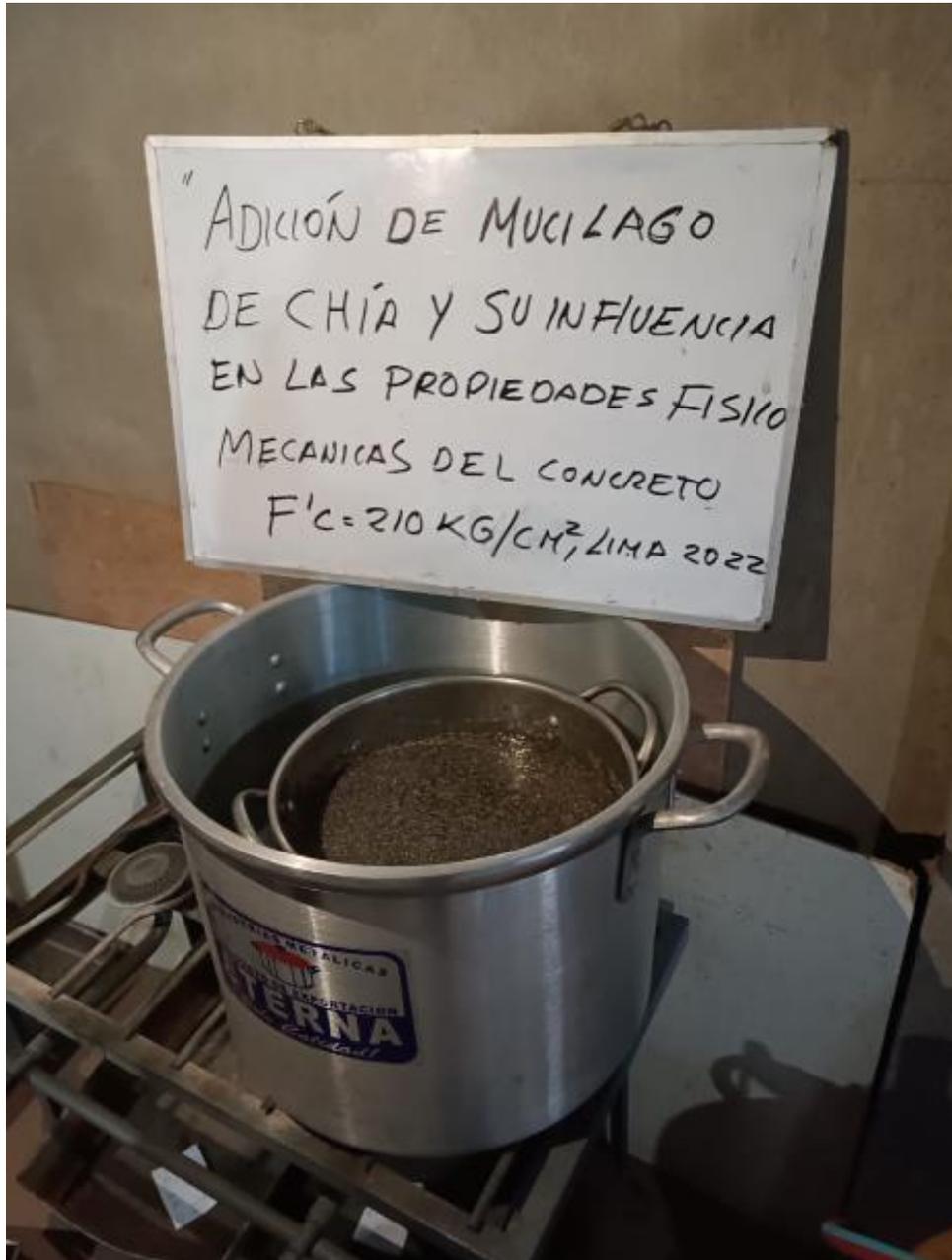
Peso de ácido sulfúrico(H_2SO_4)



Dosificación de semilla de chía en recipiente.



Dosificación de Semilla de Chía + H_2SO_4 en recipiente.



Baño maría a 90 °C de Semilla de Chía + H₂SO₄ .



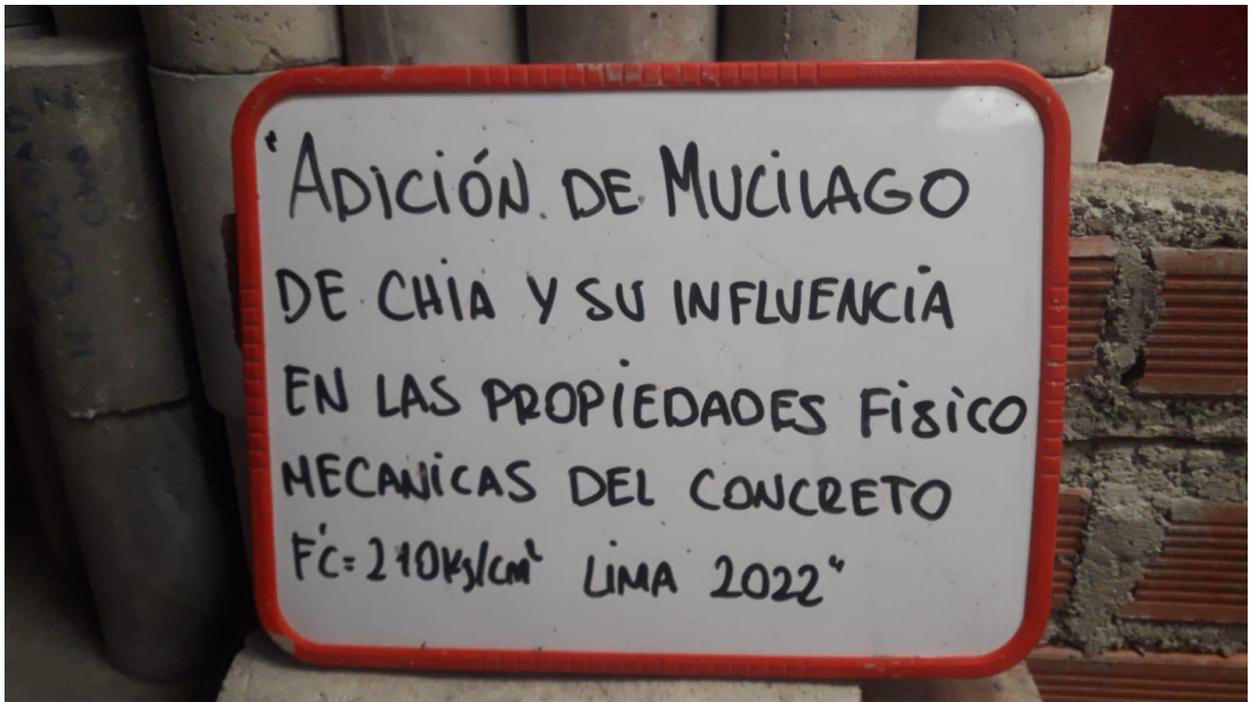
Precipitación con alcohol de 96° de mezcla de Semilla de Chía + H₂SO₄



Filtración del Mucilago de chía con embudo y papel filtro en recipiente.



En la imagen se aprecia la verificación de la trabajabilidad mediante el ensayo de asentamiento (Slump)



Tema de investigación (Tesis)



Muestras tomadas de los diferentes tratamientos briquetas rectangulares y cilíndricas para pruebas de compresión y flexión.



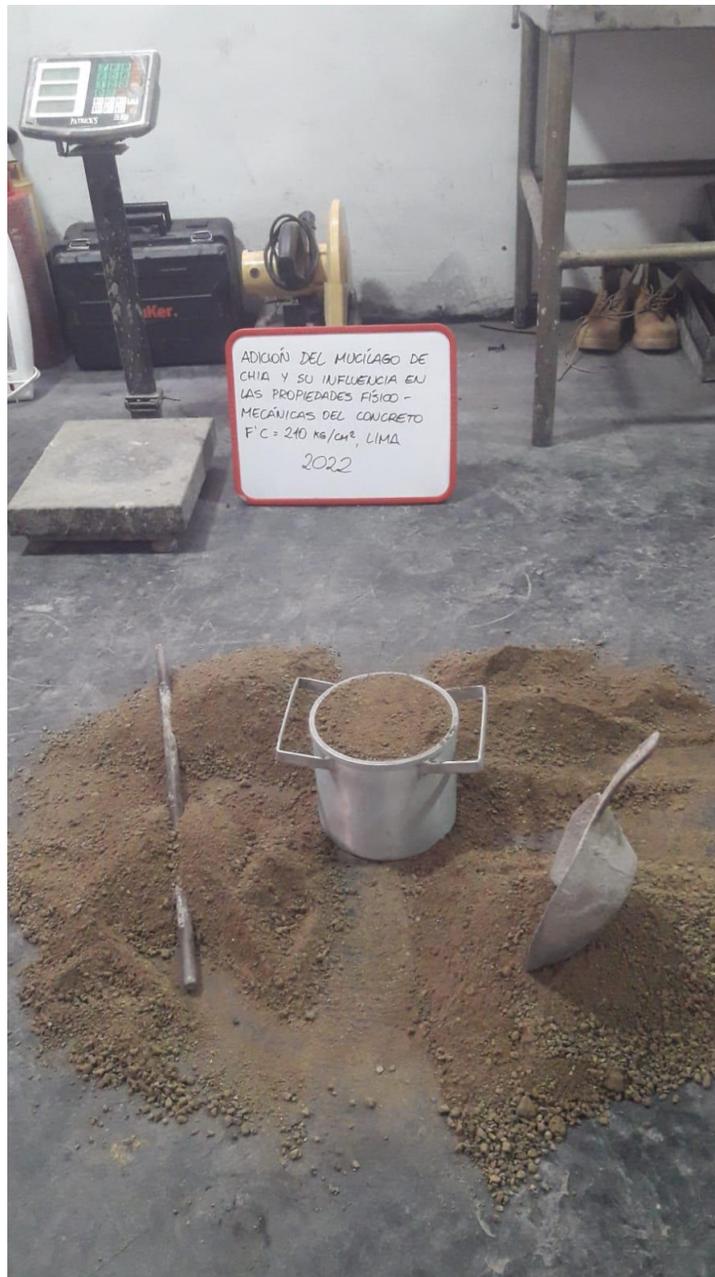
Medición del asentamiento en mezclas de concreto según tratamiento.



Muestras de concreto tomadas según tratamiento (vigas y probetas)



Pesaje de agregado grueso para dosificación de mezcla de concreto según tratamiento.



Selección del agregado fino a ser utilizado para mezcla de concreto según tratamiento.



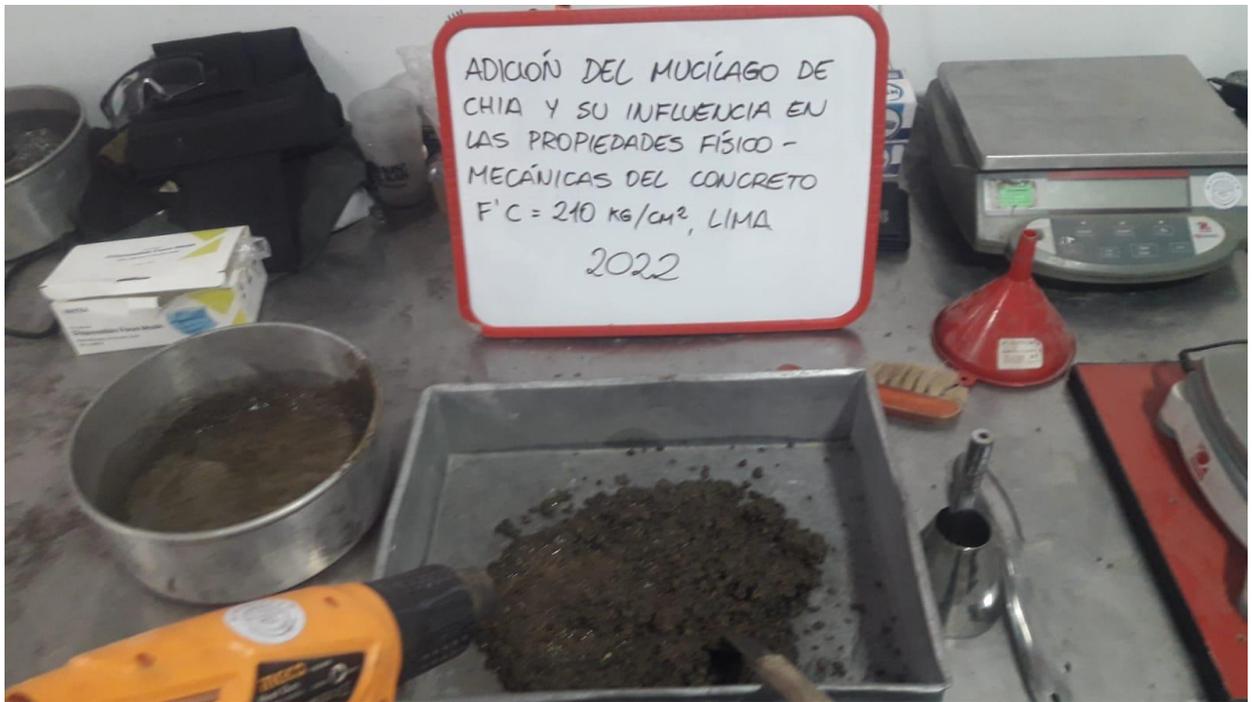
Pesaje del agregado fino para dosificación de mezcla de concreto según tratamiento.



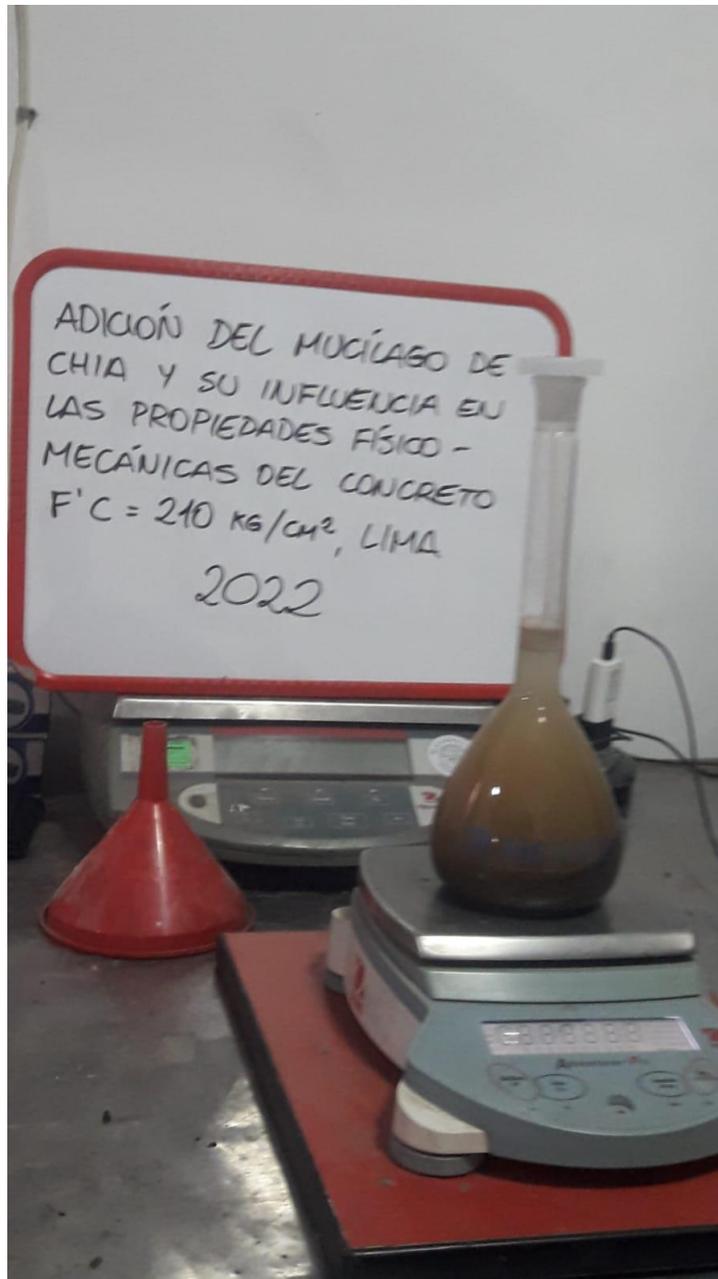
Peso de recipiente sin agregados.



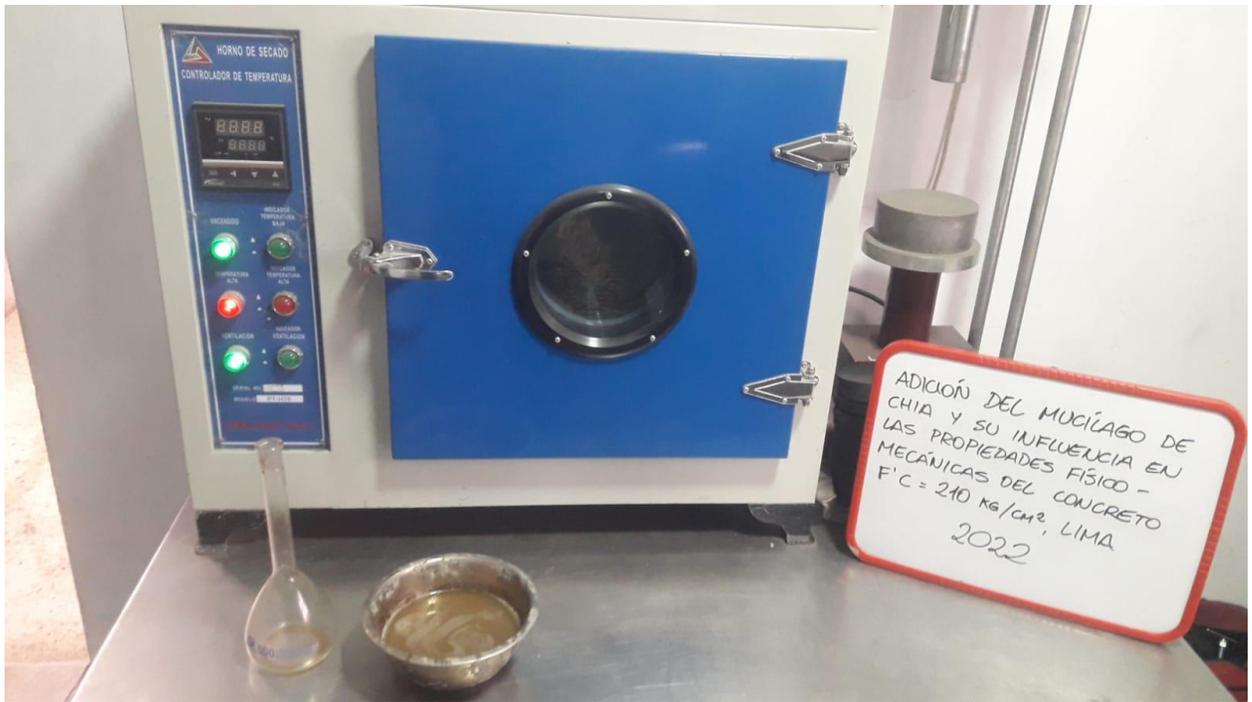
Secado de agregados a 110 °C pesaje de agregados según granulometría.



Muestra seca para dosificación de concreto según peso.



Pesaje de Mucilago para dosificación de mezcla de concreto según tratamiento.



Peso unitario de los agregados para dosificación y diseño de mezcla.



Temperatura de mezcla de concreto según tratamiento.



Ensayo a la resistencia a compresión del concreto endurecido según tratamiento al 25% MC.



Ensayo a la resistencia a compresión del concreto endurecido según tratamiento al 50% MC.



Ensayo a la resistencia a compresión del concreto endurecido según tratamiento al 75% MC.



Ensayo de resistencia a la flexión de viga concreto endurecido de una muestra patrón (0% MC)



Ensayo de resistencia a la flexión de viga concreto endurecido de una muestra patrón (25% MC)