



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Variación de la resistencia a la compresión del concreto 175kg/cm²,
210kg/cm², 280kg/cm² frente a diferentes métodos de curado, en la
ciudad de Chimbote, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Campos Estrada, Yuber ([orcid.Org/0000-0002-5460-2176](https://orcid.org/0000-0002-5460-2176))

Mallasca Quispe, Fredy ([orcid.Org/0000-0003-3693-1213](https://orcid.org/0000-0003-3693-1213))

ASESOR:

Mgtr. Legendre Salazar, Sheila Mabel (orcid.org/0000-0003-3326-6895)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Con mucho cariño y respeto a nuestros padres, que nos dieron todos los días sus fuerzas y sus grandes palabras de apoyo económico y moral.

A la Universidad César Vallejo por tener dentro de sus filas a grandes ingenieros con ardua experiencia que nos brindaron todos los días sus conocimientos y experiencias, que nos inspiró a finalizar esta prestigiosa carrera.

Campos Estrado Yuber

Mallasca Quispe Fredy

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios Por concedernos la vida y brindarnos protección en todos los senderos que hemos ido, nunca se apartó su manto protector y su gran misericordia

A mis padres

Por su inagotable amor y paciencia, en formarnos con gran ímpetu los valores éticos y morales. Por ser los principales pilares en nuestra formación personal y profesional.

A mi asesora

Que nos brindó en todo momento sus extraordinarias palabras de apoyo y en impulsarnos durante el desarrollo de esta carrera.

Campos Estrada Yuber

Mallasca Quispe Fred

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDOS	III
ÍNDICE DE TABLAS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS:	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	11
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	13
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	15
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
3.5. PROCEDIMIENTOS.....	19
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	20
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla N° 1: Diseño de investigación.....	12
Tabla N° 2: Ensayos a compresión	16
Tabla N° 3: Normas aplicadas.....	19
Tabla N° 4: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm ² a los 7 días.	22
Tabla N° 5: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm ² a los 14 días	23
Tabla N° 6: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm ² a los 28 días.	24
Tabla N° 7: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm ² a los 7 días	25
Tabla N° 8: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm ² a los 14 días.	26
Tabla N° 9: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm ² a los 28 días.	27
Tabla N° 10: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm ² a los 7 días	28
Tabla N° 11: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm ² a los 14 Días..	29
Tabla N° 12: Resistencia con el 0.8% de cenizas para 280 kg/cm ² a los 28 días.	30
Tabla N° 13: Muestra patrón (c. convencional) para 175 kg/cm ²	31
Tabla N° 14: Muestra patrón (c. convencional) para 210 kg/cm ²	32
Tabla N° 15: Muestra patrón (c. convencional) para 280 kg/cm ²	33
Tabla N° 16: Resistencia con el 0.8% de material sellador sika 175 kg/cm ² a los 7 días	34
Tabla N° 17: Resistencia con el 0.8% de material sellador sika 175 kg/cm ² a los 14 días	35
Tabla N° 18: Resistencia con el 0.8% de material sellador sika 175 kg/cm ² a los 28 días	36
Tabla N° 19: Resistencia al 0.8% de cal para f'c=175 kg/cm ² a los 7 días	37
Tabla N° 20: Resistencia al 0.8% de cal para f'c=175 kg/cm ² a los 14 días.	38
Tabla N° 21: Resistencia al 0.8% de cal para f'c=175 kg/cm ² a los 28 días.	39
Tabla N° 22: Resistencia al 0.8% de cal para f'c=210 kg/cm ² a los 7 días	40

Tabla N° 23: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=210$ kg/cm ² a los 14 días	41
Tabla N° 24: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=210$ kg/cm ² a los 28 días	42
Tabla N° 25: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280$ kg/cm ² a los 7 días	43
Tabla N° 26: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280$ kg/cm ² a los 14 días	44
Tabla N° 27: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280$ kg/cm ² a los 28 días	45
Tabla N° 28: Prueba de normalidad	46
Tabla N° 29: Análisis de varianza – de un factor	46
Tabla N° 30: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días	47
Tabla N° 31: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días	47
Tabla N° 32: Comparación a contrastar entre grupos de 28, 7 y 14 días	47
Tabla N° 33: Prueba de normalidad	48
Tabla N° 34: Análisis de varianza –de un factor	48
Tabla N° 35: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días	49
Tabla N° 36: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días	49
Tabla N° 37: Comparación a contrastar entre grupos de 28, 7 y 14 días	50
Tabla N° 38: Prueba de normalidad	50
Tabla N 39: Análisis de varianza – anova de un factor	51
Tabla N° 40: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días	51
Tabla N° 41: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días	51
Tabla N° 42: Comparación a contrastar entre grupos de 28, 7 y 14 días	52

Índice de gráficos y figuras

Gráfica N° 1: Variación de muestra patrón vs cenizas con 0.8% a los 7 días para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	22
Gráfica N° 2: Variación de mp 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	23
Gráfica N° 3: Variación de la muestra patrón 3 vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	24
Gráfica N° 4: Variación De mp 1 vs cenizas al 0.8% a los 7 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	25
Gráfica N° 5: Variación de muestra patrón 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	26
Gráfica N° 6: Variación de mp 3 vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	27
Gráfica N° 7: Variación de mp 1 vs cenizas al 0.8% a los 7 días para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	28
Gráfica N° 8: Variación de mp 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	29
Gráfica N° 9: Variación de la muestra patrón vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	30
Gráfica N° 10: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ curado con agua potable.....	31
Gráfica N° 11: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	32
Gráfica N° 12: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	33
Gráfica N° 13: Variación de mp 1 vs sellador sika al 0.8% a los 7 días para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	34
Gráfica N° 14: Variación de mp 2 vs sellador sika al 0.8% a los 14 días para $f'c=$	

175 kg/cm ²	35
Gráfica N° 15: Variación de mp 3 vs sellador sika al 0.8% a los 28 días para f'c= 175 kg/cm ²	36
Gráfica N° 16: Variación de mp 1 vs cal a los 7 días para f'c= 175 kg/cm ²	37
Gráfica N° 17: Variación de mp 2 vs cal a los 14 días para f'c= 175 kg/cm ²	38
Gráfica N° 18: Variación de mp 3 vs cal a los 28 días para f'c= 175 kg/cm ²	39
Gráfica N° 19: Variación de mp 1 vs cal a los 7 días para f'c= 210 kg/cm ²	40
Gráfica N° 20: Variación de mp 2 vs cal a los 14 días para f'c= 210 kg/cm ²	41
Gráfica N° 21: Variación de mp 3 vs cal a los 28 días para f'c= 210 kg/cm ²	42
Gráfica N° 22: Variación de mp 1 vs cal a los 7 días para f'c= 280 kg/cm ²	43
Gráfica N° 23: Variación de mp 2 vs cal a los 14 días para f'c= 280 kg/cm ²	44
Gráfica N° 24: Variación de mp 3 vs cal a los 28 días para f'c= 280 kg/cm ²	45

RESUMEN

La presente Tesis titulado: “Variación de la resistencia a la compresión del concreto 175 kg/cm², 210 kg/cm², 280kg/cm² frente a diferentes métodos de curado, en la ciudad de Chimbote, 2023”. Tiene como objetivo principal en “Determinar la variación de la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm³ por efecto de los métodos de curado”, Se empleó el diseño de investigación experimental, tiene como variable independiente curado con: (Cenizas de carbón vegetal, agua potable, material sellador sika y cal), y variable dependiente resistencia a la compresión del concreto. La muestra es de 108 probetas de concreto con dimensiones de 0.15m x 0.30m. Los instrumentos utilizados son la NTP, MTC E204 y ATM C-136, las herramientas utilizadas en el laboratorio así mismo se hizo el cuestionamiento de esta tesis: ¿Cuál es la variación de la resistencia de la compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm por efecto de los métodos de curados? Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c=$ 175, 210 y 280 kg/cm², al adicionar 0.8% ceniza de carbón vegetal, alcanzando una resistencia a los 28 días de 215.42, 250.10 y 336.08 kg/cm² equivalente al 123.10%, 119.09% y 120.03%, respectivamente; en tanto, con el curado convencional las resistencias obtenidas a los 28 días son de 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65 kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, a su vez, al adicionar 0.8% el material sellador (sika), alcanzando una resistencia a los 28 días de 185.90, 221.66 y 301.38 kg/cm² equivalente al 106%, 105.55% y 107.63%, en tanto, al adicionar 0.8% de cal, alcanzando una resistencia a los 28 días de 220.63, 263.56 y 356.18 kg/cm² equivalente al 126.08%, 125.50% y 127.21%. Se observa de los resultados obtenidos el curado con cal ha obtenido mejores resultados.

Palabras claves: Curado de concreto, cal, ceniza de carbón vegetal, material sellador sika, resistencia a compresión.

ABSTRACT

This Thesis entitled: "Variation of the compressive strength of concrete 175 kg/cm², 210 kg/cm², 280kg/cm² against different curing methods, in the city of Chimbote, 2023". Its main objective is to determine the variation of the compressive strength of concrete 175, 210 and 280 kg/cm³ due to the effect of the curing methods. The experimental research design was used, it has as an independent variable cured with: (Coal ash vegetable, drinking water, sika sealant material and lime), and dependent variable resistance to concrete compression. The sample is 108 concrete test tubes with dimensions of 0.15m x 0.30m. The instruments used are the NTP, MTC E204 and ATM C-136, the tools used in the laboratory likewise the questioning of this thesis was made: What is the variation of the compression resistance of concrete 175, 210 and 280 kg /cm due to the effect of the curing methods? The compressive strength of the concrete $f'_c = 175, 210$ and 280 kg/cm^2 was determined, by adding 0.8% charcoal ash, reaching a resistance at 28 days of 215.42, 250.10 and 336.08 kg/cm² equivalent to 123.10% , 119.09% and 120.03%, respectively; while, with conventional curing, the resistances obtained after 28 days are 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² and 317.65 kg/cm², equivalent to 115.38%, 114.86% and 113.45%, in the same way, by adding 0.8% sealing material (sika), reaching a resistance at 28 days of 185.90, 221.66 and 301.38 kg/cm² equivalent to 106%, 105.55% and 107.63%, meanwhile, by adding 0.8% of lime, reaching a resistance at 28 days of 220.63, 263.56 and 356.18 kg/cm² equivalent to 126.08%, 125.50% and 127.21%. It is observed from the results obtained that curing with lime has obtained better results.

Keywords: Concrete curing, Lime, Charcoal ash, sika sealant material, Compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN.

Es preciso señalar a García (2012), quien indica que el concreto es el material más utilizado a nivel global, pues lleva mucho tiempo en el mercado de la construcción. No obstante, el hecho presenta ventajas que una vez en plástico se puede colocar y verter en figuras y formas de cualquier tipo, su alta temperatura y condiciones climáticas extremas son muy evidentes, su compresión es similar a la piedra natural, de un nivel alto, lo que lo hace apto para objetos sometidos a alta presión, como columnas y vigas.

Con relación a los hechos, no es correcto pensar que el procedimiento del concreto termina con el vaciado lo cual no es así, es del caso señalar que se han identificado diversos problemas al utilizar concreto en las construcciones de diversas edificaciones, pues influyen directamente en las propiedades del concreto en su estado sólido y es dependiente principalmente de los tipos de curado que se realiza, por ello la resistencia del concreto está sujeta directamente al proceso de endurecimiento, siendo un paso que se tiene que establecer de acuerdo a los avances y resultados que nos muestre la tecnología y las investigaciones científicas relacionadas con las edificaciones en concreto armado, estos avances incluyen la fabricación de nuevos tipos de concreto de la misma manera descubrir nuevos métodos de curado.

Según Oliva (2020), menciona que el Perú viene experimentado un crecimiento dimensional en todos los departamentos y distritos con edificios, puentes y sobre todo almacenes con contenedores, todas estas obras civiles están involucrados a estructuras elaboradas de concreto, es por ello que necesitamos actuar de forma inmediata ante estos problemas, como se sabe que en obra ya sea en pequeñas como en obras de gran envergadura el tiempo de curado se tiene que aprovechar a lo máximo, es por ello que los problemas más comunes están relacionados al control de calidad en las probetas, que son los que certifican el correcto vaciado ya sea en vigas, columnas, techos etc.

De acuerdo a lo señalado, es importante conocer nuevos métodos de curados del concreto en consecuencia obtener mejores resultados de resistencia a compresión, como se puede apreciar en estas últimas décadas, varias investigaciones se han enfocado en reforzar las características del concreto, mediante el estudio de diferentes aplicaciones de endurecimiento, considerando también los curados convencionales, esto consiste en colocar en agua las probetas de concreto durante veintiocho días, otro tipo de curado mediante líquidos formadores con materiales selladores, como también a los curados con la adición de cenizas y cal durante el proceso de curado.

El problema general se presenta de la siguiente manera: ¿Cuál es la variación de la resistencia de la compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² por efecto de los métodos de curados? Los problemas específicos quedan planteadas de la siguiente manera: ¿Cuál es la resistencia de la compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal?, ¿Cuál es la resistencia de la compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² aplicando el método de curado convencional?, ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm² aplicando un 0.8% de material sellador sika?, ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² aplicando un 0.8% cal?, ¿Cuál es el nivel de significancia o influencia de los curados por medio de un análisis estadístico?.

Cabe señalar, esta tesis tiene una justificación a base teórica, que se apoya en otro tipo de herramientas de recolección de datos que agregan valor. Además, se dispone de más información sobre los diferentes tipos de curados (con adición de cenizas de carbón vegetal, agua potable, con sika y curado con cal). En la práctica se logra determinar la variabilidad de f'_c del concreto a través de distintos métodos de curados a los cuales son sometidos el concreto, lo que promueve opciones de solución antes de elegir el mejor método que brindará más beneficios en el futuro. De manera que en el campo económico se puede elegir entre el método más efectivo, que con el tiempo produce menores costos en la mejora de los elementos estructurales involucrando sus fallas.

Finalmente, este trabajo es socialmente justificable porque los estudiantes e ingenieros se beneficiarán de una mejor comprensión de los curados del concreto elegido y su efecto sobre el cambio en la resistencia a la compresión.

De lo mencionado, planteamos como objetivo general: Determinar la variación de la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² por efecto de los métodos de curados. En relación con el objetivo general, se formulan los siguientes objetivos específicos: a). Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal. b). Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² aplicando el método de curado convencional. c). Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% de material sellador sika d). Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% de cal. e). Determinar el nivel de significancia o influencia de los curados por medio de un análisis estadístico.

Por consiguiente, la hipótesis general es: La resistencia a la compresión del concreto varía según los métodos de curados, es por ello nacen las hipótesis específicas: a). Por la adición del 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm². b) Usando el método de curado convencional se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm² c). Cuando se adiciona 0.8% del material sellador sika se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 km/cm² d) cuando se adiciona un 0.8% de cal se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm². e). Por medio de un análisis estadístico se determina el nivel de significancia o influencia de los curados.

II. MARCO TEÓRICO.

Entre los antecedentes internacionales, cabe señalar al tesista Juna (2020). En su tesis "Presencia de agua, grava y arena en diferentes tiempos influye en la calidad del concreto utilizando agregados de Pedernales en cartón, Quito, Ecuador". El objetivo fue analizar la proporción de materiales agua, grava y arena en diferentes tiempos de curado, manteniendo constante el mismo cemento en términos de calidad del hormigón, medida con resistencia de eje simple comprimiendo un cilindro utilizando cantón pedernales. Sintético. En la investigación se usó el método experimental inductivo. Los autores concluyen con la resistencia media máxima estimada a la compresión axial simple alcanza los 13.920 MPA para una mezcla de agua de río, grava de río y arena de mina después de 28 días de curado, pero no hay diferencia. Hay muchas diferencias en la mezcla: agua de río y grava, el curado en cantera alcanza 13.793 MPa en 28 días, pero se puede decir que la influencia de diferentes factores como agregados (agua, grava, arena) y sobre todo el tiempo de curado es esencial en los resultados que se adquieran.

Adicional a esto, tenemos a Maldonado y Santamaría (2017, p.242), en su tesis titula: "Módulo de elasticidad del concreto de acuerdo con su resistencia a compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, realizado con materiales (agregados) de la mina san juan". El estudio fue de diseño no experimental porque no se alteró ni manipulo los resultados de la variable, el estudio concluyo que las curvas de incremento alcanzaron altas resistencias a tempranas edades, obteniendo valores de resistencias a una edad de 28 días, mientras para una mezcla 30 Mpa la resistencia que se obtuvo fue de 30.18Mpa a los 28 días, por lo que se pudo evidenciar que en ninguno de los casos presentados la resistencia fue inferior a $f'c$, esto demuestra que la calidad de los materiales es buena por lo que se puede diseñar concreto de altas resistencias.

Mientras tanto, Rodríguez y Bermúdez (2017), en su tesis: "Resistencia a compresión del concreto normal, con el curado (Regado con agua potable directamente) vz, (Inmersión)". Se realizó con una metodología experimental, el objetivo fue analizar ambos casos de curado mediante un análisis comparativo, por lo que se tuvo como resultados del estudio para la hidratación directa la

resistencia promedio fue de: 2217.27 PSI a los 7 días, en tanto a los 21 días se obtuvo valores de 3444.07 PSI y a los 28 días la resistencia fue de 3593.06 PSI.

Además, en la tesis de Rodríguez y Bermúdez (2017), se puede apreciar que en todos los casos, la resistencia promedio fue mayor a lo diseñado, según lo establecido que fue de 3000 PSI para el curado por hidratación directa, y 4000 PSI fue de 3580.32 PSI a los 7 días, la resistencia promedio obtenida a los 21 días fue de 4050.30 PSI y a los 28 días alcanzó una resistencia de 4207.50 PSI, mientras para el método de curado por exudación cubiertas de vinipel a los 3000 PSI, la resistencia promedio a los 7 días fue de 2494.17 PSI, mientras la resistencia promedio obtenida a los 21 días fue de 3051.39 PSI y a los 28 días obtuvo una resistencia de 3156.83 PSI.

Cabe mencionar, que para el proceso de curado por exudación en la tesis de Rodríguez y Bermúdez (2017), también se cumplió con lo requerido, llegando obtener resistencias superiores a 3000 PSI y por último el curado por exudación cubiertas de vinipel a los 4000 PSI la resistencia promedio a los 7 días fue de 3316.39 PSI, mientras la resistencia promedio obtenida a los 21 días fue de 3586.10 PSI y a los 28 días la resistencia fue de 3780.58 PSI, por lo que se aprecia que no cumple con la resistencia estimada que fue de 4000 PSI, finalmente el estudio concluyó que la resistencia a los 28 días para el método de hidratación directa para una mezcla de 3000 PSI, la resistencia obtenida fue mayor al 100% con un valor de 3593.06 PSI.

De ante mano , Castañeda y Valbuena (2019), en su investigación titulada: "Evaluación de mezclas de concreto con agregados de Cajicá, Madrid y El guano para obtención de una resistencia superior a 4000 psi", la metodología del estudio fue de diseño no experimental del tipo aplicado con enfoque cuantitativo, el objetivo fue determinar la resistencia del concreto usando agregados de Cajicá, en donde obtuvo resistencias a la compresión con los agregados de Cajicá, a la edad de 7 días para los 2 primeros testigos fue de 1791 PSI y 1846 PSI, mientras a la edad de 14 días la resistencia aumento a los 2585 PSI y 2640 PSI.

De igual manera, tenemos a Montoya, Mesenguer y Moran (2018), en su tesis titula: “Módulo de elasticidad en el concreto, $f'c= 210$ y 280 MPa basados en su resistencia a compresión”. El objetivo fue analizar el módulo de elasticidad con relación a las resistencias obtenidas conforme a los métodos de curados. Obteniendo resultados de 27.91 Mpa, como se puede apreciar, los valores obtenidos para la resistencia de $f'c= 210$ fueron mayores a la resistencia estimada que fue de 21 Mpa, mientras para la resistencia de $f'c=280$ Mpa, se tuvo una resistencia de 29.57 Mpa. Montoya, Mesenguer y Moran concluyó que los valores más cercanos para las resistencias 210 Mpa y 280 MPa fueron de 35.33 Mpa y 43.65 Mpa.

Además, según Ochoa y Padilla (2021), en su investigación: “Variación de resistencias a compresión de cilindros de concreto, realizadas con materiales saturados y aditivos de curados”. El objetivo en la presente investigación fue determinar la resistencia a compresión del concreto con 3 tipos de morteros, así mismo el estudio responde a un diseño experimental por lo que se alteró los resultados de la variable de estudio aplicando diferentes tipos de morteros, además fue del tipo aplicado. Se obtuvo como resultados de estudio para el mortero saturado: A los 28 días alcanzó una resistencia promedio de (14.53 , 12.60 , 13.30 y 11.20) Mpa, por lo que se puede apreciar que para el concreto saturado en ninguno de los casos cumple la resistencia estimada que fue de 17.5 Mpa, Mientras para el mortero Acricor a los 28 días se obtuvieron resistencias a compresión de (33.43 , 32.46 , 29.66) Mpa.

Así mismo, tenemos a Garín, Santili y Pejoja (2012), en su revista titulada: “Variación de resistencia del concreto por efecto de diferentes tipos de curados”. Este estudio fue experimental, el objetivo fue determinar la resistencia del concreto sometiéndolas a curados del 50% y 100% , se obtuvo resultados variados de acuerdo con el contenido de la variable, quienes fueron sometidos a diferentes curados del 50% y del 100% , los valores que se obtuvieron en los ensayos a compresión aplicando el 50% de humedad para las mezclas 1, 2 y 3 en 7 días fueron de 53.5 Mpa, 32.9 Mpa y 17.6 Mpa, mientras que a los 28 días la resistencia promedio fue de 58.7 Mpa para la mezcla 1, 2 y 3 la resistencia fue de 58.7 Mpa, 38.6 Mpa y 19.8 Mpa.

Como antecedentes nacionales, tenemos al tesista Ortiz (2020), quien investigo la “variación de resistencias a compresión del concreto utilizando el curado con agua potable y el curado con el material sellador (sika) en Huancayo, Perú”. El objetivo era conocer el efecto de los endurecedores convencionales y los aditivos de protección solar sobre la durabilidad del concreto. Esta investigación fue científica del tipo aplicada y diseño experimental, la muestra de Ortiz fue 80 probetas de 0.15 x 0.30 m de alto. El investigador concluye que el aditivo (material sellador (sika) no mejoró la durabilidad del concreto en comparación con el tratamiento convencional que alcanzó un valor de 235,76 kg/cm² y el material sellador alcanzo un valor de 230,15 kg/cm².

Según Melgar (2020), en su investigación que titula: “Variación de la resistencia a compresión del concreto F´C= 175 y 210 kg/cm² por influencia del tamaño de los agregados”. El objetivo era conocer la resistencia del concreto por influencia del tamaño de los agregados; la siguiente investigación es de tipo aplicada con un diseño experimental. Las resistencias obtenidas para el diseño F´c: 175 kg/cm² a los 7 fue de 56 y 47 kg/cm² equivalentes al 32% y 26.86%, a los 14 días obtuvo valores de 78 y 84 kg/cm², equivalente al 44.57% y 48%, y por último a los 28 días obtuvo valores de 170 y 175 kg/cm², equivalentes al 97.14% y 100%. Mientras tanto en el diseño 210 kg/cm² a los 14 días se logró obtener resultados de 74 y 57 kg/cm², equivalente al 33.24% y 27.14%, a los 14 días se obtuvo valores de 95 y 101 kg/cm² equivalentes al 45.24% y el 48.10% y por último a los 28 días obtuvo valores de 210 y 204 kg/cm², equivalente al 100% y el 97.14%.

Por su parte, el tesista Rojas (2019), investigo la: “Resistencia a compresión del concreto 210kg/cm² mediante modificaciones de relación agua/cemento para diferentes tipos de cementos y Marcas, Cajamarca, Perú”. En donde se propuso conocer las diferentes resistencias del concreto (210 kg/cm²), al variar la cantidad de contenido de agua/cemento dependiendo a los tipos de cementos. El método de investigación empleada en la presente investigación fue experimental con dos variables dependientes. Rojas concluye que al variar la relación (Agua/Cemento= 0.55) se logra aumentar la resistencia hasta un 27.79% en el cemento Pacasmayo y un 20.78% en el cemento inca, en base al diseño patrón, en el cemento Pacasmayo se evidencio un descenso en la

resistencia llegando a un 19.12%.

Como se desprende del punto anterior, Alvarado (2020), en su investigación: "Modificaciones a las resistencias del Concreto 280 kg/cm² con varias aplicaciones de curado" (Universidad César Vallejo), quien busca conocer la resistencia del concreto aplicando varios métodos de curado al concreto de diseño 280 kg/cm², los ensayos a compresión se ejecutaron durante 7 días, 14 días y 28 días utilizando métodos de curados convencionales. El investigador concluye que las resistencias que superan el 100 % del diseño, se da con el método de curado convencional, sin embargo, el método de endurecimiento con el material sellador (SIKA) apenas llega a cumplir la resistencia de diseño.

Como antecedente regional, tenemos al tesista Julca (2020), quien investigo la: "Resistencia de adoquines, Chimbote-2020". En donde se propuso aplicar un curado con partículas plásticas al concreto, buscando mejorar su resistencia y durabilidad, comparándolo con los curados tradicionales, uso el método experimental y descriptivo ya que comparan diferentes métodos de curados, en donde Julca concluye que desarrollando curados con partículas plásticas obtiene mejores resistencias que curando con los métodos convencionales.

Entre las bases teóricas relacionadas al tema; se definió, el curado de concreto con agua potable, según ACI 308, el cual especifica el procedimiento correcto de un endurecimiento del concreto con el paso del tiempo, ayudando a obtener resultados de resistencias óptimos, además el curado tiene propósito de apaciguar el secado temprano del concreto.

Así mismo, Rondón (2018), menciona que el curado de concreto es controlar el movimiento de la temperatura en la parte interna y externa del concreto, buscando evitar contracciones en el proceso de fraguado hasta llegar adquirir una resistencia considerable, en este proceso de endurecimiento del concreto se logra obtener buenas características y resistencias que superan el % de diseño (p. 14).

No obstante, el curado de concreto según Rivas (2018), es llamada hidratación química, por ello la mayoría de las mezclas frescas del concreto contienen mayor porcentaje de agua, esto es requerida para una completa hidratación del cemento portland, sin embargo, por las pérdidas de agua por evaporación o por

otros motivos puede retrasar o eliminar la hidratación. Si las temperaturas son favorables, la hidratación es relativamente veloz en los primeros días de colocado el concreto, además retener agua es sumamente importante. (p.33)

Loya (2018), menciona en referencia a la norma ASTM C31, que el tiempo de curado es el lapso en donde el concreto adquiere reacciones químicas a esto se le adjunta las condiciones del concreto en mantener su humedad y una temperatura adecuada. Así mismo las normas son bien específicas sobre el proceso de curado al hasta que llegue alcanzar un 70% de su resistencia de diseño. (p. 68)

Alvarado (2020), quien investigo "Variación de la resistencia del concreto 210,245,280kg/cm² frente a diferentes métodos de curado", en su investigación ensayó probetas para conocer la resistencia del concreto. Utilizo el método de curado convencional para los siguientes diseños de concreto: 210, 245, 280 kg/cm². En donde a los 28 días alcanzó una resistencia equivalente al 115,24%, 135,51% y 129,29%.

En su estudio, Manobanda (2022), quien investigo "incidencia de las propiedades mecánicas con el curado de concreto", el objetivo era determinar la resistencia del concreto curándolo con material sellador (sika). Manobanda trabajo con el diseño 175, 210, 280 kg/cm², alcanzando resultados a la fuerza de compresión en 28 días, equivalentes en porcentajes de 105.71%, 103.67% y 101.79% respectivamente, siendo estos resultados muy favorables porque todos llegan alcanzar y sobrepasar la resistencia de diseño.

Es importante citar a Cruzado (2018), quien ensayó el concreto en su estado endurecido en diferentes edades, buscando conocer la resistencia del concreto después de ser sometidos a diferentes tipos de curados, como (curado con Cal, como el curado adicionando ceniza de carbón vegetal), en donde obtuvo resultados de resistencia a la compresión de 54.76%, 60% y 63.57% en 7 días.

Según Reyes y Chahuayo (2019), el diseño de mezcla consiste en aplicar las cantidades y dosificaciones exactas de cada elemento del concreto requerido, en este proceso se toma en cuenta los ensayos a los materiales que se usaran en la dosificación según el diseño de mezcla, siempre guiándonos de las normas existentes. (Método del ACI, Método de agregado, Método de peso Unitario).

En la presente investigación se desarrolló basándonos al procedimiento de ACI 211 (p. 45).

Con relación a los hechos, la NTP: (400.037). El tamaño de partículas seleccionadas debe ser continuo y capaz de resistir su densidad máxima del concreto, verificación es necesario considerar la trabajabilidad, incluso la granulometría resultante debe contener no más de 5 ½ litros de agregado a través de una malla de 1 ½" y no más de 6 litros (0); de árido que pasan por una malla de ¼".

Según Tejada (2016), las funciones principales de los agregados, busca introducir unas cantidades adecuadas de acuerdo con el diseño de concreto, considerando una medida por volumen ya que el costo siempre estará evaluado a M3 de concreto. (p. 20).

Reyes y Chahuayo (2019), Nos dice que la fuerza a compresión hace referencia a la Norma técnica Peruana NTP. 339.034, 2013 y ASTM. 2018, mide la resistencia máxima que soporta los agregados antes de romperse, lo cual es medido mediante ensayos sometidos a compresión axial, en laboratorios autorizados. (p. 61)

La tecnología de curado, según Ortiz (2020), es la etapa en la que el concreto adquiere propiedades y se endurece con el tiempo antes de agregar agua de curado para ayudar a hidratar el cemento, aumentando significativamente su dureza. El curado con película plástica tiene la mejor trabajabilidad en comparación con los métodos de curado convencionales.

Así mismo, tenemos a Loya (2018) quien realizó probetas de 0.30 m de altura por 0.15 m de diámetro para encontrar la $F'c$ del concreto. Uso el método de endurecimiento por adición de carbono en un diseño de concreto: 175, 210, 280 kg/cm², a los 28 días obtuvo resultados del 97,62%, 100,71%, 117,50%.

Cruzado (2018), en su investigación, ensayó probetas para conocer la $F'c$ del concreto, utilizando el método de curado convencional en los diseños de concreto: 175, 210, 280 kg/cm², en donde obtuvo resultados a los 28 días, alcanzando un 115,24%, 135,51% y 129,29%.

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación.

El tipo de investigación de acuerdo a su finalidad será Aplicada ya que enfatiza y demuestra que es la aplicación de conocimientos adquiridos durante la actividad universitaria, así como parámetros técnicos y normativos; intentar sugerir o dar soluciones eficientes y eficaces a los problemas de aprendizaje.

De acuerdo con Sánchez et al. (2018, p. 19), la investigación aplicada busca ampliar el conocimiento científico. Al mismo tiempo se utilizan datos estadísticos por que la investigación tiene una orientación cuantitativa ya que el análisis se centra en aspectos visibles y medibles.

Según Valderrama, (2016), menciona que la investigación aplicada se apoya en aportes y nuevos descubrimientos teóricos, que busca implementar resoluciones a los problemas con el único objetivo mejorar la problemática social. (p.164).

Diseño de investigación.

Fleischer et al (2002), nos indica sobre el diseño experimental, este se caracteriza porque busca operar la variable independiente, para poder ver impacto en la variable dependiente.

Por ello, la presente investigación tendrá un diseño de pre - experimental, porque se necesita determinar la variación de la resistencia a compresión del concreto.

Así mismo, Alvarado (2020), Se considera cuasi experimental porque se realizará estudios en lo que se busca determinar la resistencia a la compresión del concreto, logrando obtener valores de acuerdo con cada método de curado. (p.25)

Tabla N° 1: Diseño de investigación

01 grupo control	X1 Curado convencional	O1 (7 Días)	X1 Curado convencional	O2 (14 Días)	X1 Curado convencional	O2 (28 Días)
01 grupo cuasi - experimental	X2 Curado adicionando 0.8% ceniza de Carbón vegetal de acuerdo al peso del cemento.	O1 (7 Días)	X2 Curado adicionando 0.8% ceniza de carbón vegetal	O2 (14 Días)	X2 Curado adicionando 0.8% ceniza de carbón vegetal	O2 (28 Días)
02 grupo cuasi - experimental	X3 Curado adicionando 0.8% material sellador sika.	O1 (7 Días)	X3 Curado adicionando 0.8% material sellador sika	O2 (14 Días)	X3 Curado adicionando 0.8% material sellador sika	O2 (28 Días)
03 grupo. Cuasi – experimental	X4 Curado adicionando 0.8% de cal.	O1 (7 días)	X4 Curado adicionando 0.8% de cal.	O2 (14 Días)	X4 Curado adicionando 0.8% de cal.	O2 (28 Días)

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

G.C: Grupo de control.

G.C.E: Grupo cuasi - experimental.

M. C.C: Métodos del curado del concreto

X1: Realización de los curados de concreto convencional.

X2: Realización de los curados de concreto con adición de 0.8% de ceniza vegetal.

X3: Realización de los curados de concreto con adición de 0.8% de material sellador.

X4: Realización de los curados de concreto con adición de 0.8% de cal.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente:

Carrasco (2015, p.223), nos indica que las variables que tienen el carácter de ejercer cambios o efectos en otras variables, se le atribuye el nombre de variable independiente.

VI: Curados de concreto.

- **Definición conceptual.**

Se refiere a los distintos tipos de curados que pueden ser aplicados al concreto en el proceso de alcanzar el estado endurecido, bajo ciertas condiciones de curados (con la adición del 0.8% de ceniza de carbón vegetal, con agua potable, con el 0.8% del material sellador sika y la adición del 0.8% de cal, estos productos serán añadidos de acuerdo al peso del cemento.

- **Definición operacional.**

Las probetas de diferentes diseños (175, 210 y 280 kg/cm²). Serán sometidas a diferentes métodos de curados: cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal, curado convencional, curado con 0.8% de material sellador (SIKA), curado cuando se adiciona un 0.8% de cal. Cada grupo permanece bajo tratamientos de curados por 7 días, 14 días y 28 días mientras son sometidas a presión.

- **Dimensiones.**

La dimensión que tendrá la variable independiente, serán los diferentes tipos de curados al concreto, curado adicionando 0.8% del peso del cemento de ceniza de carbón vegetal, curado convencional, curado con material sellador y curado cuando se adiciona un 0.8% de cal.

- **Indicadores.**

Los indicadores de la variable independiente en la presente investigación estarán compuestos por la temperatura del ambiente y el tiempo de curado a las muestras.

- **Escala.**

Se trabajará con un grado de medida de razón, porque presenta carencia de 0 en la investigación, demás que es usado en investigaciones cuantitativas y continuas.

- **Variable dependiente:**

Carrasco, (2015), indica que la variable dependiente es la que se ve afectado y sufre modificaciones tras las modificaciones de una variable.

- **Vd: Resistencia a la compresión del concreto.**

- **Definición conceptual.**

Son las distintas resistencias obtenidas a partir de variados métodos de curados que se les aplica al concreto desde su estado fresco hasta alcanzar el estado endurecido.

- **Definición operacional.**

En este punto, las probetas se someterán a prueba de resistencia a compresión después de 7 días, 14 días y 28 días utilizando los métodos de curados: cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal, curado convencional, curado con un 0.8% de material sellador (SIKA) y curado cuando se adiciona un 0.8% de cal, aplicados a los diferentes diseños: (175, 210 y 280 kg/cm²).

- **Dimensiones.**

La variable dependiente presentada, se desarrollará en las dimensiones que permitan llegar a los objetivos planteados, lo cual busca determinar la resistencia.

- **Indicadores.**

Estos indicadores, serán las fallas en las roturas de probetas que se identificarán cuando las muestras se sometán al ensayo de compresión, siendo las siguientes fallas, cono (a), cono y hendedura (b), cono y corte (c), corte (d), Columnar (e) y esfuerzo.

- **Escala**

Se trabajará con un grado de medida de razón, porque presenta carencia de 0 en la investigación, demás que es usado en investigaciones cuantitativas y continuas.

3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.1. Población:

Es apropiado indicar a Hernández y Fernández C. (2014, p. 174), nos dice que una población es un conjunto de datos que utilizan procedimientos para analizar con precisión un grupo de individuos, constituido por elementos con el objetivo de derivar sus propiedades generales y específicas.

En este caso, nuestro proyecto de investigación consiste en la cantidad de muestras que se realizan en los laboratorios, las cuales estarán normadas por la ASTM C31 y ACI, donde se detalla las especificaciones de las dimensiones, siendo importante la elaboración de moldes cilíndricos.

Cabe señalar a Satya (2021), que avala los siguientes criterios:

- **Criterios de inclusión.**

En la investigación, estará incluida todas las muestras que cumplan con la norma ASTM C31, además de presentar un aspecto óptimo, con una superficie libre de fisuras o cangrejas, para que pueda pasar por el proceso de ruptura.

- **Criterios de exclusión.**

Las muestras que estén deficientes y no cumplan con lo solicitado por la norma, o presenten fisuras o un diámetro asimétrico en los extremos, no pasarán por el ensayo de ruptura y serán excluidas de la investigación.

3.3.2. Muestra.

No obstante, al hecho, Espejo (2019, p. 78), quien indica que la muestra es una parte representativa de la población de referencia.

El estudio de investigación comprenderá una muestra de 108 probetas de concreto en moldes de 0,15m x 0,30 m con diferentes tratamientos de curados como: (Cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal, convencional, cuando se adicione un 0.8% de material sellador y curado adicionando el 0.8% de cal), y se someterán a presión en diferentes tiempos: 7 días, 14 días y 28 días. Siendo certificado de acuerdo a la NTP 339.034, ASTM C39, como resultado inmediato, todas las muestras caen entre 3 y 4 pulgadas en el Slump.

Tabla N° 2: Ensayos a compresión

CONCRETO	Adicionando un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal.				Total
	7 días	14 días	28 días	Subtotal	
f'c=175kg/cm ²	3	3	3	9	27
f'c=210kg/cm ²	3	3	3	9	
f'c=280kg/cm ²	3	3	3	9	
CONCRETO	CURADO CONVENCIONAL				Total
	7 días	14 días	28 días	Subtotal	
f'c=175kg/cm ³	3	3	3	9	27
f'c=210kg/cm ³	3	3	3	9	
f'c=280kg/cm ³	3	3	3	9	
CONCRETO	Aplicando un 0.8% de material sellador				Total
	7 días	14 días	28 días	Subtotal	
f'c=175kg/cm ⁴	3	3	3	9	27
f'c=210kg/cm ⁴	3	3	3	9	
f'c=280kg/cm ⁴	3	3	3	9	
CONCRETO	Aplicando el 0.8% de cal				Total
	7 días	14 días	28 días	Subtotal	
f'c=175kg/cm ⁵	3	3	3	9	27
f'c=210kg/cm ⁵	3	3	3	9	
f'c=280kg/cm ⁵	3	3	3	9	
				Total	108

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Muestreo.

Cabe mencionar a cabezas et al., (2018, p. 20), quien nos menciona que el muestreo se refiere al proceso de agrupar muestras en un grupo integrado para estudiar y representar a todo el grupo a través de individuos o parte de muestras que representan a toda la población de estudio.

De acuerdo con lo señalado, Valderrama (2002, p.193), el Muestreo no probabilístico es susceptible a ser influida por el investigador, ya que se selecciona por preguntas de comodidad y de acuerdo con el criterio que tenga; se utiliza cuando el muestreo probabilístico implica un elevado costo.

El muestreo para la presente investigación será no probabilístico, porque las muestras estarán determinadas a criterios del investigador, pero se basarán en la norma ASTM C39, NTP339.214 y ASTM 293.

3.3.4. Unidad de análisis.

De acuerdo a lo señalado, según Morales (2020, p. 78), una unidad de análisis es una agrupación de conjuntos de ideas que facilita la elaboración de un análisis específico.

Estará conformada por la cantidad de probetas (und).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- **Técnica.**

En tal sentido, Ramos (2018, p. 56), afirma que las técnicas de recolección de datos son diferentes métodos que los investigadores pueden utilizar para obtener datos.

En esta investigación, se utiliza la técnica de la observación porque ayuda a recopilar datos a través de hojas para que podamos registrar todos los datos obtenidos en diferentes experimentos para luego analizar e interpretar los datos obtenidos.

La observación. De acuerdo con Arias (2018, p.28), nos menciona que la observación, es una técnica que sigue un proceso sistemático mediante el uso de la visión, que nos facilita evaluar los eventos que ocurra en el ámbito de la investigación y que aporte en la investigación.

- **Instrumento de recolección de datos.**

Para tal efecto, Herrera y Tarrillo (2020, p. 65), garantizan el uso de herramientas de recolección de datos, como las guías de observación que consisten en tablas de observación elaboradas en Excel.

A continuación, se mostrarán los instrumentos de recolección de datos:

1. Formato de ensayo de compresión.
2. Formato de análisis granulométrico (NTP- 400-037).
3. Contenido de humedad (MTC E 108)
4. Peso unitario compactado y suelto
5. Resistencia a la compresión.

- **Validez y confiabilidad.**

Según Hernández y Mendoza (2018), la validez debe ser de naturaleza auténtica para identificar variables de investigación

La confiabilidad y validez en esta investigación, estará respaldado por un certificado que muestre la correcta calibración de todos los equipos que se usarán en la recolección de datos, además del uso de las normas que permitirán la correcta elaboración de probetas y procedimiento de los ensayos dando validez con la especificación del ensayo basado a la NTP (339.034) ya que fue avalada por el Indecopi y el instituto Nacional de la Calidad para comparación de hipótesis.

Tabla Nº 3: Normas aplicadas

ENSAYO	NORMAS
Resistencia a la Compresión	ASTM-C39, MTC E704, NTP-339-034

Fuente: Normas ATM, MTC y NTP

3.5. Procedimientos.

Para la elaboración del presente proyecto, se siguió la siguiente secuencia lógica de las etapas:

Primeramente se prosiguió con la obtención de materiales, tanto el Agregado Fino Como El Agregado Grueso, fue adquirido de la cantera Vesique, ubicada en Chimbote, Provincia Del Santa Departamento De Ancash, seguidamente el Cemento Pacasmayo Tipo I, se obtuvo de la Corporación Dino SAC, debido a que el cemento tipo I se usa en todo tipo de construcción en general, la Cal, Como el Material Sellador Antisol (sika), se obtuvo en el centro de venta promart, la Ceniza; se obtuvo de la quema del carbón vegetal obtenido del centro comercial promart.

Seguidamente se procedió a realizarse los diferentes ensayos requeridos para la investigación, dichos ensayos se realizaron en el laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos, laboratorio (KAE INGENIERIA S.A.C) Ubicado en Pasaje Fátima, Mz Y, Lote 1A – PJ Miraflores alto – Chimbote.

Para determinar la dosificación de los agregado en los diferentes diseños de concreto 175, 210 y 280 kg/cm², primero se utilizará el método ACI-211, se determinarán las propiedades físicas y mecánicas del agregado con ayuda de los siguientes ensayos: Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos, peso específica y absorción de agregados finos”, NTP 400.022, peso específico y absorción de los agregados finos y gruesos MTC E 205, peso unitario y vacíos de los agregados finos y gruesos, NTP 400.017. Una vez obtenido los resultados de los ensayos a los agregados, se iniciará con la elaboración de las muestras de acuerdo a los diferentes diseños, F’c: (175, 210 y 280 kg/cm²), tanto para los 7, 14 y 28 días, acorde con esto, se procederá con la dosificación de concreto con adición de un 0.8% de ceniza de carbón vegetal de acuerdo con el peso del cemento para cada diseño.

Posteriormente, se inició con la preparación de las muestras patrones de acuerdo con las dosificaciones en el diseño de mezcla, inmediatamente de preparada las mezclas se inició con los ensayos para determinar la calidad del concreto en estado fresco tales como, el ensayo de Slump, Llamada también asentamiento, se llevó a cabo en cada moldeo siguiendo los procedimientos de la norma ASTM C-143 y NTP 339.035, así mismo se procedió con el Moldeo de probetas, cuya medida es de 0.15m x 0.30m de altura, las probetas fueron llenadas de acuerdo a las resistencias de diseño (175, 210 y 280 kg/cm²), respetando el procedimiento establecido por la normativa vigente para el proceso de moldeo, una vez transcurrido las 24 horas del moldeo el concreto alcanzó su estado endurecido y se procedió con el desmoldeo de muestras de acuerdo con sus dosificaciones de diseño y seleccionarlos para los respectivos tratamientos de curados: (adicionando un 0.8% de ceniza, convencional, con material sellador (sika) y con cal), para que posteriormente puedan ser sometidos a ensayos de resistencia a la compresión basándonos a la NTP 339.034 con edades de 7, 14 y 28 días de un tratamiento.

La recolección de datos se llevó a cabo con las roturas de probetas a los 7, 14 y 28 días, cumpliendo y respetando sus respectivas edades, seguidamente con los resultados entregados por el laboratorio KEA INGENIEROS S.A.C se procedió a realizar el análisis de datos mediante tablas y gráficas, con la ayuda del Excel.

3.6. Método de análisis de datos

El estudio de todos los ensayos ayudara encontrar los resultados para poder dar solución al problema que se planteó, a su vez se podrá afirmar o negar las hipótesis planteadas. Para ello se realizarán ensayos de granulometría a los agregados el cual determinarán su calidad para el diseño de mezcla, asimismo se realizarán ensayos al concreto en estado fresco y endurecido. Por otra parte, los resultados obtenidos se mostraran

en gráficos presentados en Microsoft Excel, en donde se evidenciarán la comparaciones y diferencias respecto a las resistencias obtenidas de acuerdo a los tipos de curados.

3.7. Aspectos éticos

Para Hernández y Mendoza (2018, p. 58), la ética o moral define la rama más antigua de la filosofía encargada del estudio del valor del comportamiento humano contenido entre los nocivos conceptos del bien y del mal, virtud y justicia.

La presente investigación se alimentó con las investigaciones de diferentes autores, quienes investigaron temas relacionados a este tema, las cuales adoptamos información y referenciamos de acuerdo a la norma ISO 690 con la finalidad de respetar la auditoría de cada autor, en conclusión, esta investigación se realizó de acuerdo a los lineamientos éticos de la Universidad César Vallejo, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017/UCVL del 23 de mayo de 2017, y los autores de este estudio son 100 % responsable de toda la información.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c$: 175, 210 y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal.

Tabla N° 4: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm² a los 7 días.

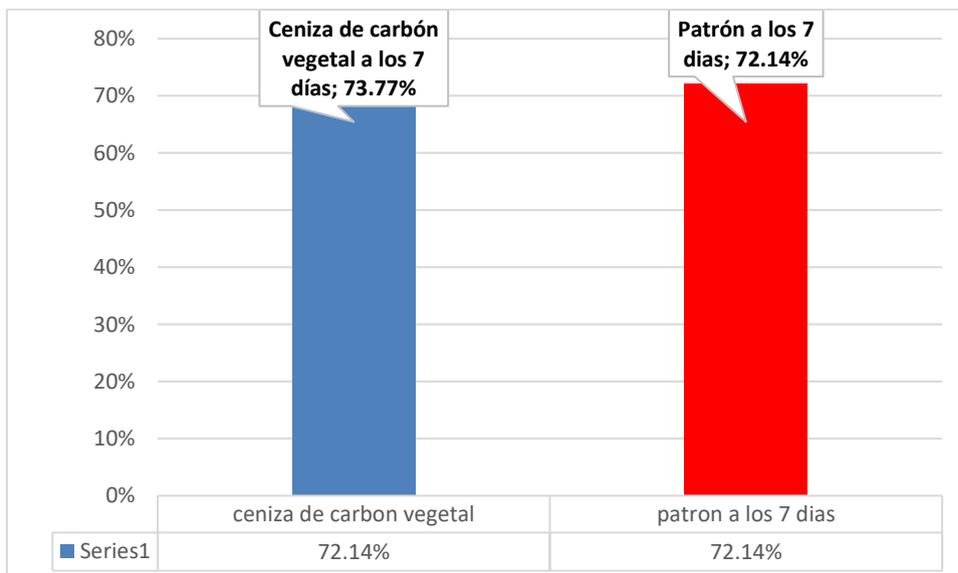
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	129.09	73.77%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	126.25	72.14%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175$ kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 129.09$ kg/cm², lo que representa un 73.77%.

Grafica N° 1: Variación de muestra patrón vs cenizas con 0.8% a los 7 días para $f'c = 175$ kg/cm²



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 129.09 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 1.62% entre la muestra patrón 1 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla Nº 5: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm^2 a los 14 días

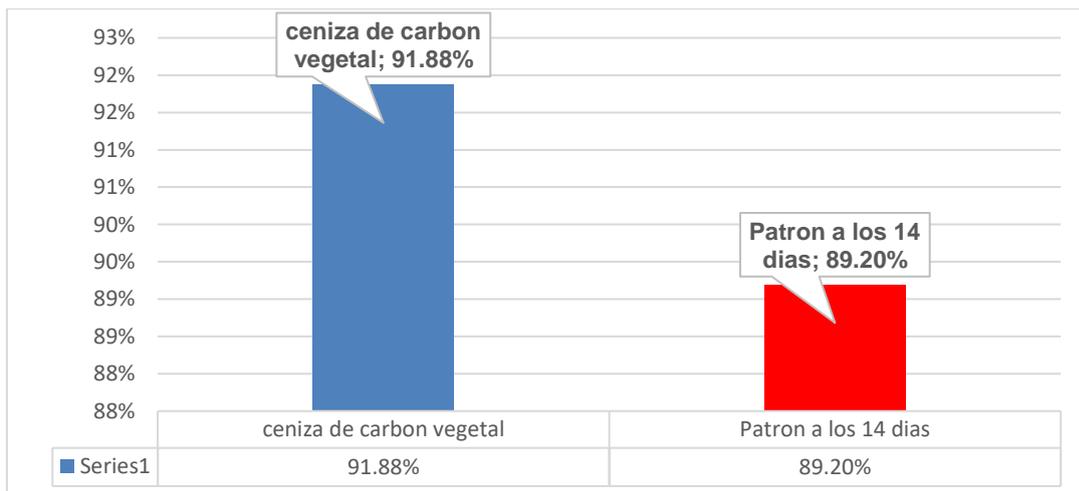
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	160.78	91.88%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	156.09	89.20%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 160.78 \text{ kg/cm}^2$ lo que representa un 91.88%.

Grafica Nº 2: Variación de MP 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 160.78 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 2.68% entre la muestra patrón 2 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla N° 6: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm^2 a los 28 días.

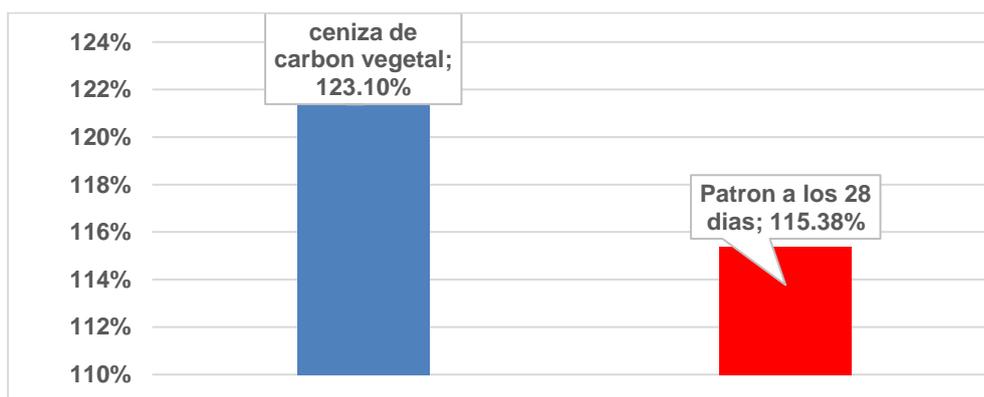
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	215.42	123.10%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	201.92	115.38%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 28 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 215.42 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 123.10%, por lo que se cumplió con la resistencia estimada siendo mayor a 175 kg/cm^2 .

Grafica N° 3: Variación de la muestra patrón 3 vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 28 días se obtuvo una resistencia de $f'c=215.42 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 7.72% entre la muestra patrón 3 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla N° 7: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 7 días

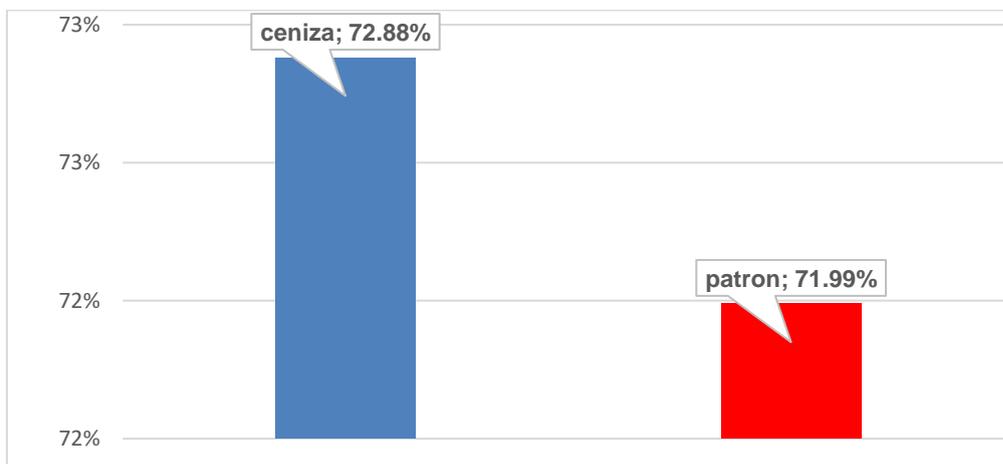
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	153.05	72.88%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	151.18	71.99%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c=153.05 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 72.88%.

Grafica N° 4: Variación de MP 1 vs cenizas al 0.8% a los 7 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 153.05 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 0.89% entre la muestra patrón 1 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla N° 8: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 14 días.

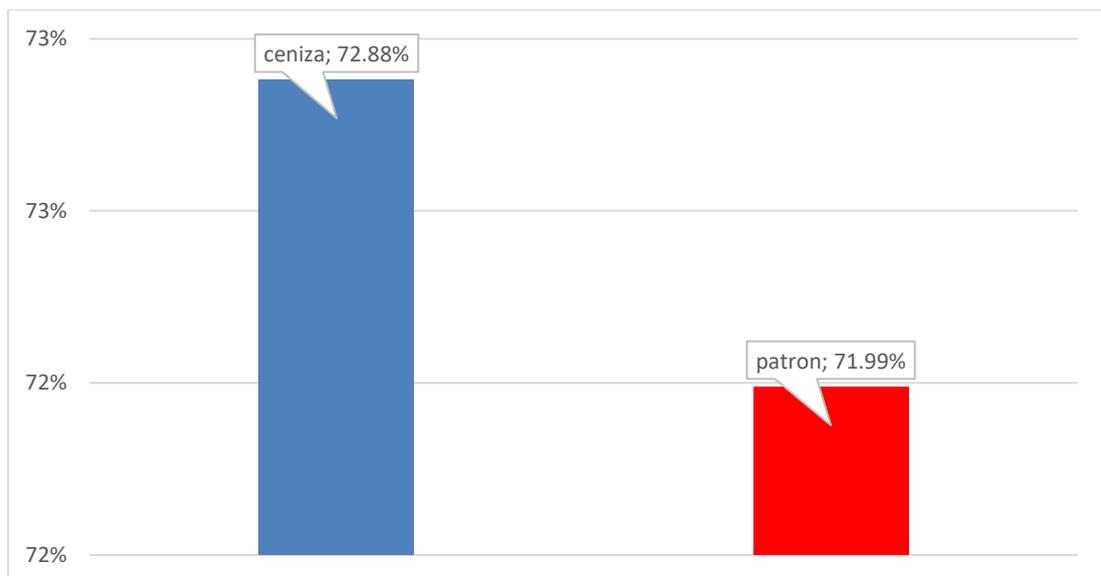
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	194.23	92.49%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	187.94	89.49%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 194.23 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 92.49%.

Grafica N° 5: Variación de Muestra Patrón 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 194.23 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 2.99% entre la muestra patrón 2 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla N° 9: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 28 días.

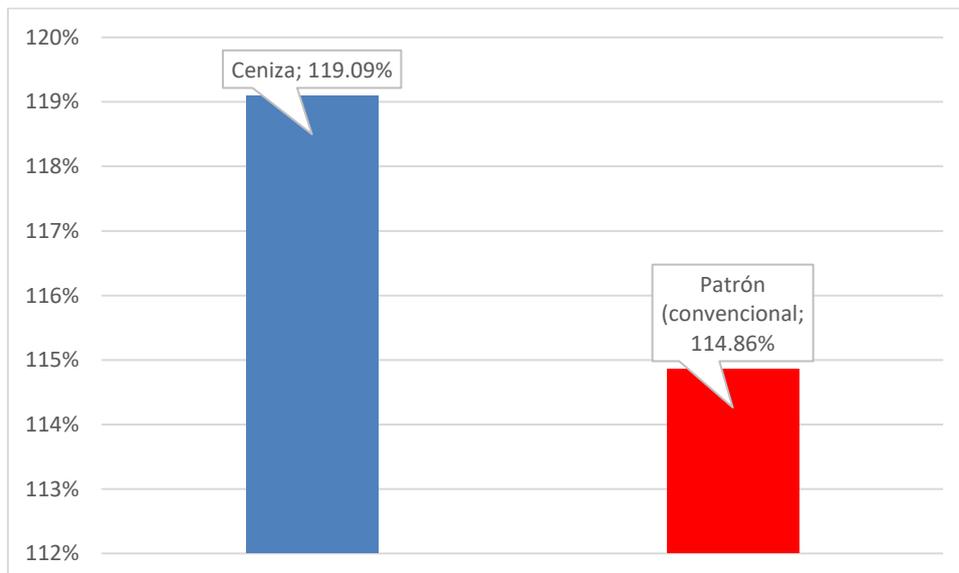
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	250.10	119.09%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	241.20	114.86%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 250.10 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que representa un 119.09%. por lo que se aprecia que sobrepasó la resistencia estimada que fue de 210 kg/cm^2 .

Grafica N° 6: Variación de MP 3 vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 28 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 250.10 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 119.09% con una variación de 4.24% entre la muestra patrón 3 y la dosificación con cenizas de carbón, por lo que cumplió con la resistencia propuesta, por lo que fue mayor a 280 kg/cm^2 .

Tabla N° 10: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm^2 a los 7 días

Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	205.14	73.26%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	205.56	73.41%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 205.1 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 73.26%.

Grafica N° 7: Variación de MP 1 vs cenizas al 0.8% a los 7 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 205.14 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 73.26% con una variación de 0.15% entre la muestra patrón 1 y la dosificación con cenizas de carbón vegetal.

Tabla N° 11: Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm2 a los 14 días.

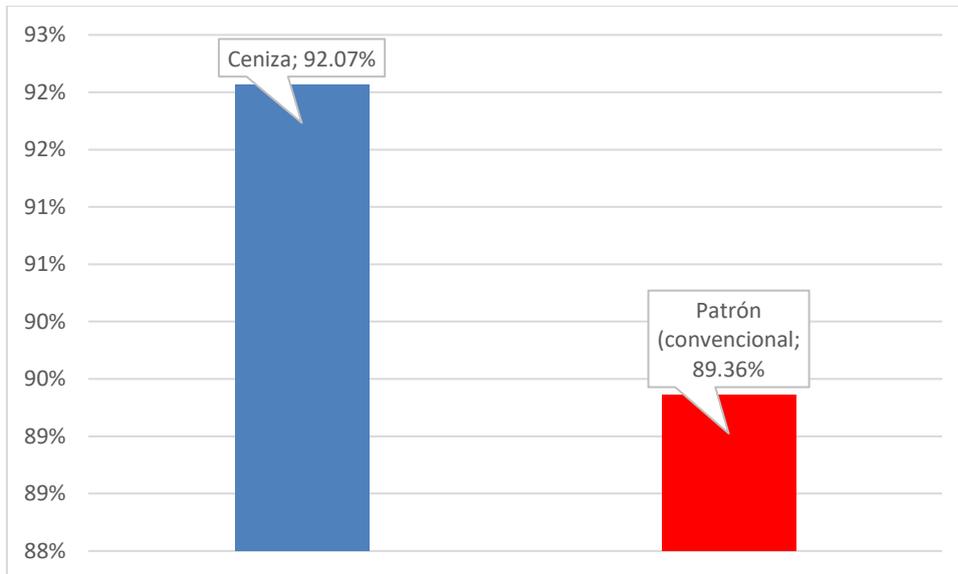
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm2)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	257.79	92.07%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	250.21	89.36%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 257.79 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 92.07%.

Grafica N° 8: Variación de MP 2 vs cenizas al 0.8% a los 14 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 257.79 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 92.07% con una variación de 2.71% entre la muestra patrón 2 y la dosificación con cenizas de carbón.

Tabla N° 12: Resistencia con el 0.8% de cenizas para 280 kg/cm² a los 28 días.

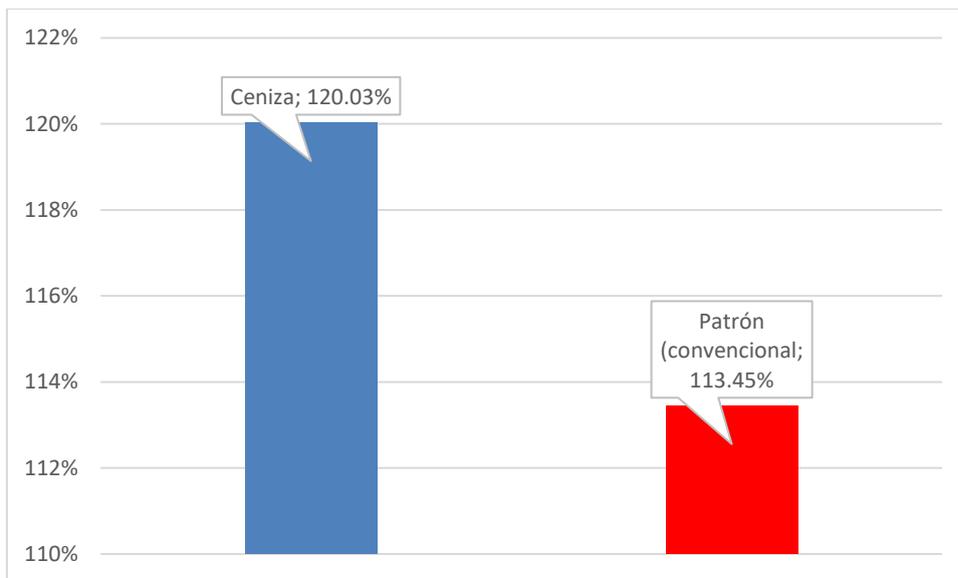
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	336.08	120.03%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	317.65	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 28 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 336.08 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 120.03%, por lo que se puede apreciar que a los 28 días supera la resistencia estimada de 280 kg/cm^2 .

Grafica N° 9: Variación de la muestra patrón vs cenizas al 0.8% a los 28 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, a los 28 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 336.08 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un 120.03% con una variación de 6.58% entre la muestra patrón 3 y la dosificación al 0.8% con cenizas de carbón.

4.2. Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² aplicando el método de curado convencional.

Tabla N° 13: Muestra patrón (c. convencional) para 175 kg/cm².

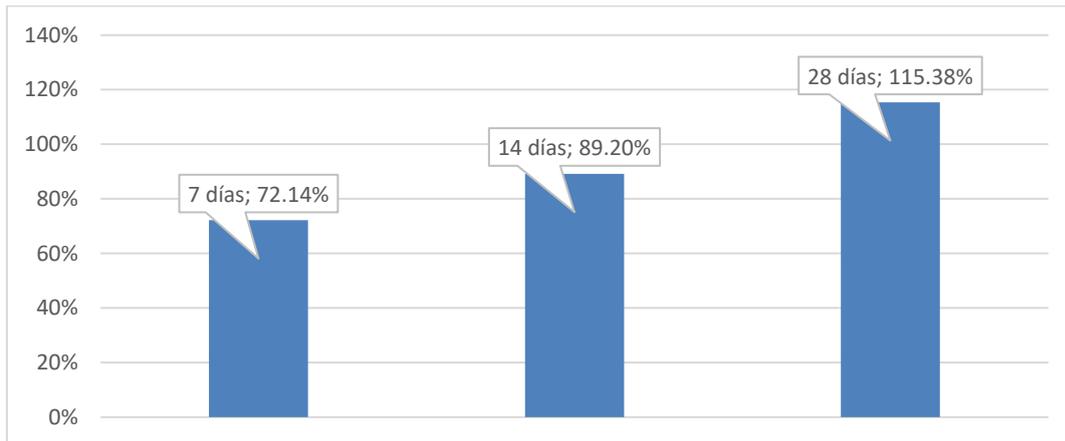
Muestra	Edad	f'c		Comparación	
		Promedio (kg/cm ²)	% f'c		
Muestra patrón convencional	7 días	126.25	72.14%	72.14%	0.00%
	14 días	156.09	89.20%	89.20%	0.00%
	28 días	201.92	115.38%	115.38%	0.00%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 126.25 kg/cm², lo que representa el 72.14%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 156.09 kg/cm² representado por un 89.20% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 201.92 kg/cm² lo que representa el 115.38%, así mismo se alcanzó la resistencia estimada que fue de 175 kg/cm².

Grafica N° 10: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para f'c=175 kg/cm² curado con agua potable.



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, la muestra patrón con el curado convencional, obtuvo una variación de 17.05% para la muestra evaluada a los 7 y 14 días, mientras para las resistencias evaluadas a los 14 y 28 días la variación fue de 26.16%.

Tabla Nº 14: Muestra patrón (c. convencional) para 210 kg/cm².

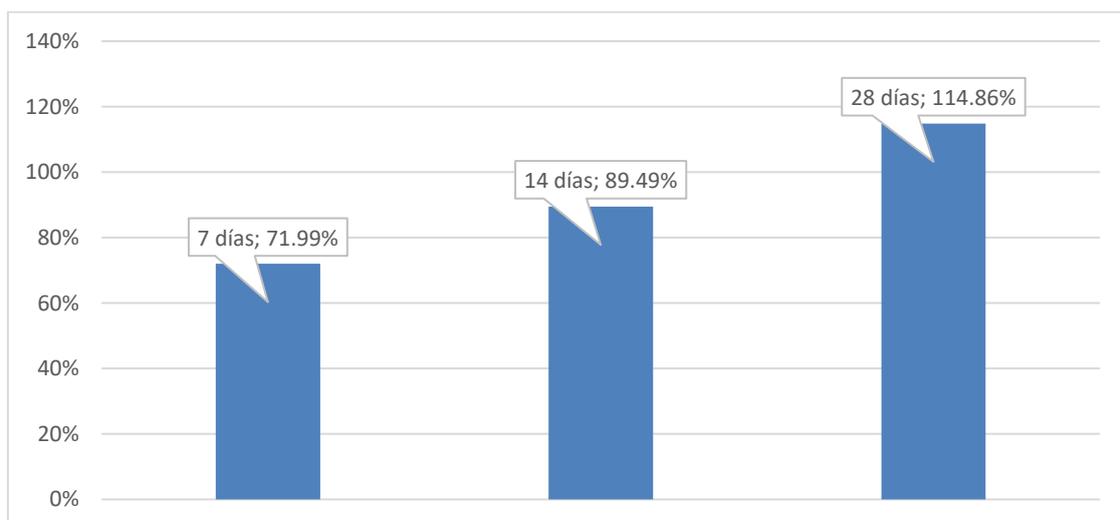
Muestra	Edad	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c	comparación
Muestra patrón convencional	7 días	151.18	71.99%	71.99%
	14 días	187.94	89.49%	89.49%
	28 días	241.20	114.86%	114.86%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón con el curado convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 151.18 kg/cm², lo que representa el 71.99%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 187.94 kg/cm² representado por un 89.49% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 241.20 kg/cm² lo que representa el 114.86%, así mismo se alcanzó la resistencia estimada que fue de 210 kg/cm².

Grafica Nº 11: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para la muestra patrón con el curado convencional, se obtuvo una variación de 17.51% para la muestra evaluada a los 7 y 14 días, mientras para las resistencias evaluadas a los 14 y 28 días la variación fue de 25.36%.

Tabla N° 15: Muestra patrón (c. convencional) para 280 kg/cm²

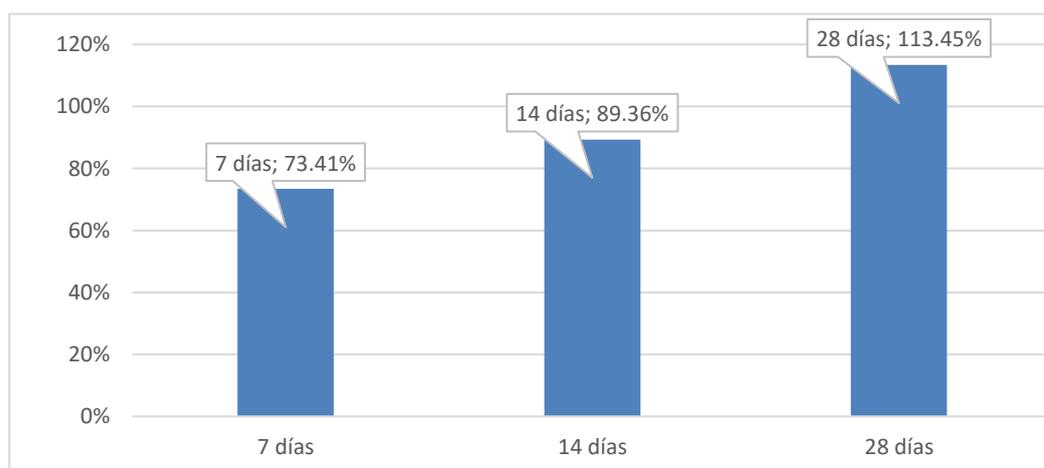
Muestra	Edad	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c	comparación
Muestra patrón convencional	7 días	205.56	73.41%	73.41%
	14 días	250.21	89.36%	89.36%
	28 días	317.65	113.45%	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón con el curado convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 205.56 kg/cm², lo que representa el 73.41%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 250.21 kg/cm² representado por un 89.36% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 317.67 kg/cm² lo que representa el 113.45%, así mismo se parecía que se alcanzó la resistencia estimada que fue de 280 kg/cm².

Grafica N° 12: Variación de la resistencia a los 7,14 y 28 días para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, en la muestra patrón con el curado convencional, se obtuvo una variación de 17.95% para la muestra evaluada a los 7 y 14 días, mientras para las resistencias evaluadas a los 14 y 28 días la variación fue de 24.09%.

4.3. Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm^2 cuando se adiciona un 0.8% de material sellador Sika

Tabla N° 16: Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm^2 a los 7 días

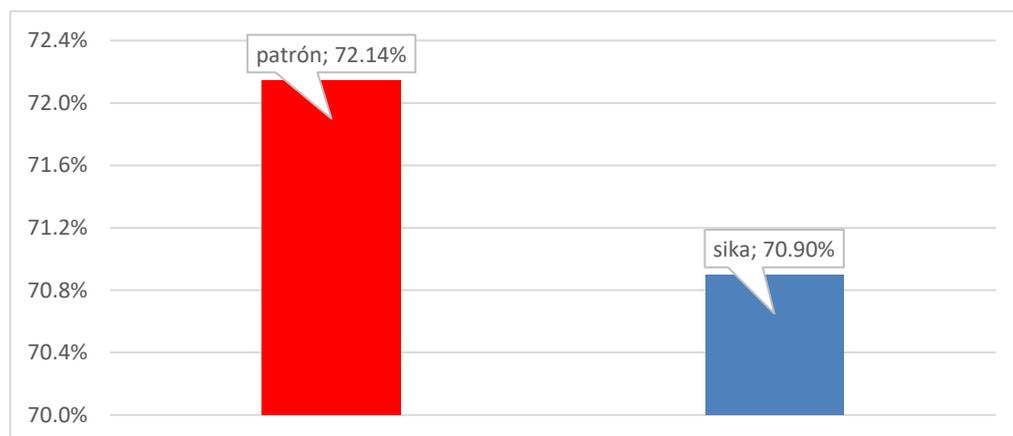
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f_c Promedio (kg/cm^2)	% f_c
Muestra Patrón	04/05/2023	11/05/2023	126.25	72.14%
Material Sika	04/05/2023	11/05/2023	124.07	70.90%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de material sellador Sika, a los 7 días se obtuvo una resistencia de $f_c = 124.07 \text{ kg/cm}^2$, lo que represento un 70.90%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 126.25 kg/cm^2 representado por un 72.14%.

Grafica N° 13: Variación de MP 1 vs sellador Sika al 0.8% a los 7 días para $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de sellador Sika, se obtuvo una resistencia de $f'c=124.07 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que representa una variación de 1.25% entre la muestra patrón 1 y la dosificación al 0.8% con el material sellador (Sika).

Tabla Nº 17: Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm^2 a los 14 días.

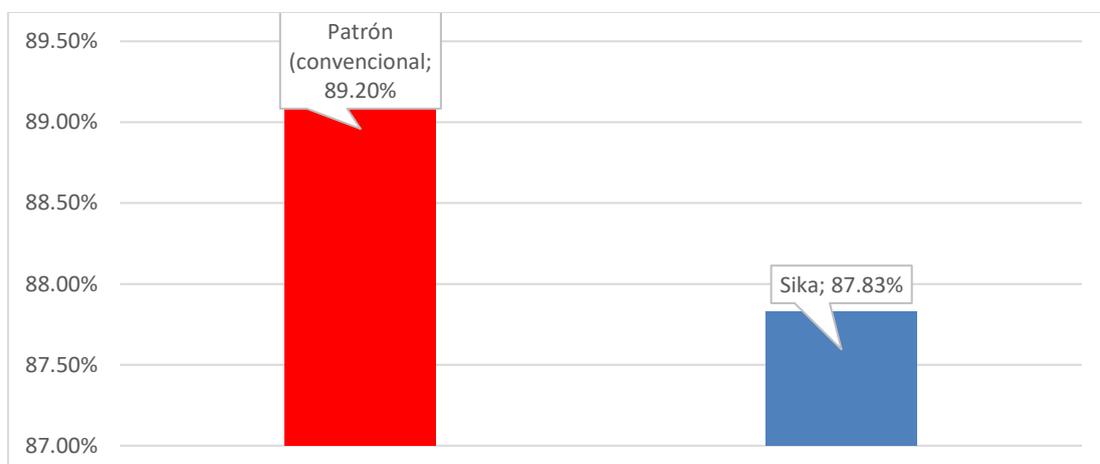
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Patrón convencional	04/05/2023	18/05/2023	156.09	89.20%
Sika	04/05/2023	18/05/2023	153.71	87.83%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de material sellador Sika, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c=153.71 \text{ kg/cm}^2$, lo que represento un 87.83%, mientras para la muestra patrón con el curado convencional se alcanzó una resistencia de 156.09 kg/cm^2 representado por un 89.20%, tal como se puede apreciar al adicionar el material sellador (Sika) provoca reducción en la resistencia del concreto.

Grafica Nº 14: Variación de MP 2 vs sellador Sika al 0.8% a los 14 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de sellador Sika, a los 14 días se obtuvo una resistencia de $f'c = 153.71 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa una variación de 1.32% entre la muestra patrón 2 y la dosificación al 0.8% con sellador Sika.

Tabla N° 18: Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm^2 a los 28 días

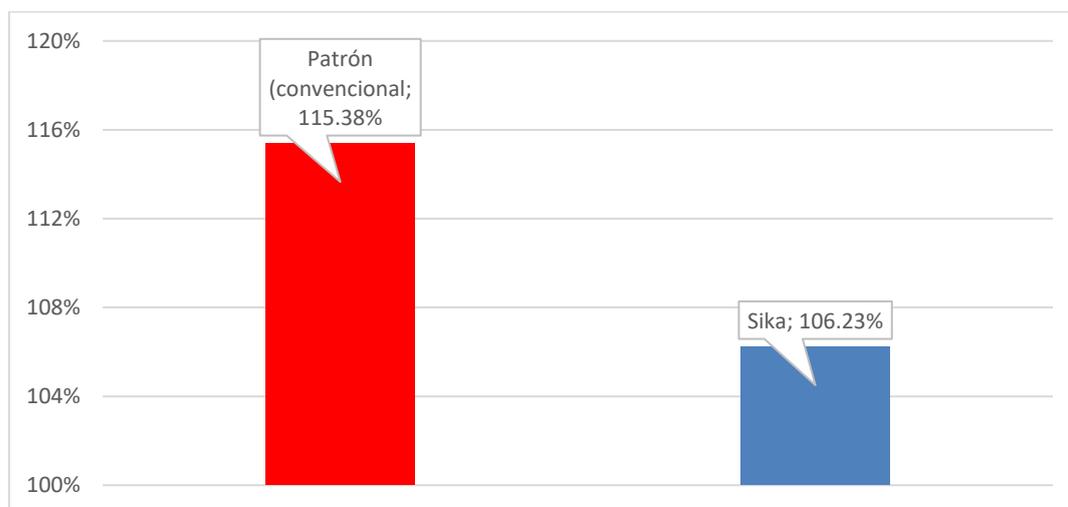
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Patrón convencional	04/05/2023	01/06/2023	201.92	115.38%
Sika	04/05/2023	01/06/2023	185.90	106.23%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de material sellador Sika, se obtuvo una resistencia de $f'c = 185.90 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que represento un 106.23%, mientras para la muestra patrón con el curado convencional se alcanzó una resistencia de 201.92 kg/cm^2 equivalente a un 106.23%, tal como se puede apreciar al adicionar el material sellador Sika provoca reducción en la resistencia del concreto.

Grafica N° 15: Variación de MP 3 vs sellador Sika al 0.8% a los 28 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de sellador Sika, se obtuvo una resistencia de $f'c=185.90 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que representa una variación de 9.16% entre la muestra patrón 3 y la dosificación al 0.8% con sellador Sika.

4.4. Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm^2 cuando se adiciona un 0.8% de cal.

Tabla N° 19: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días.

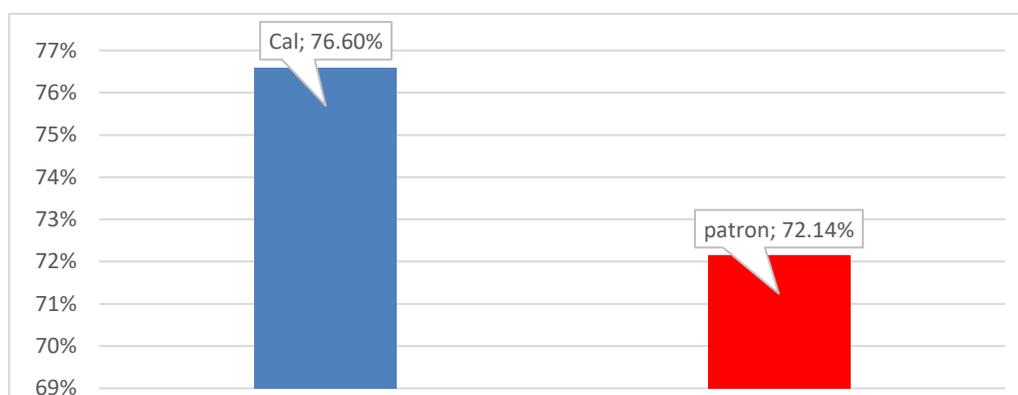
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm^2)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	11/05/2023	134.04	76.60%
Patrón convencional	04/05/2023	11/05/2023	126.25	72.14%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c=134.04 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que represento un 76.6%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 126.25 kg/cm^2 representado por un 72.14%, tal como se puede apreciar al adicionar el 0.8% de cal a los 7 días se pudo apreciar que la resistencia aumento de 126.25 kg/cm^2 a 134.04 kg/cm^2 .

Grafica N° 16: Variación de MP 1 vs cal a los 7 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 134.04 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que representa una variación de 4.45% entre la muestra patrón 1 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 20. Resistencia al 0.8% de cal para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días.

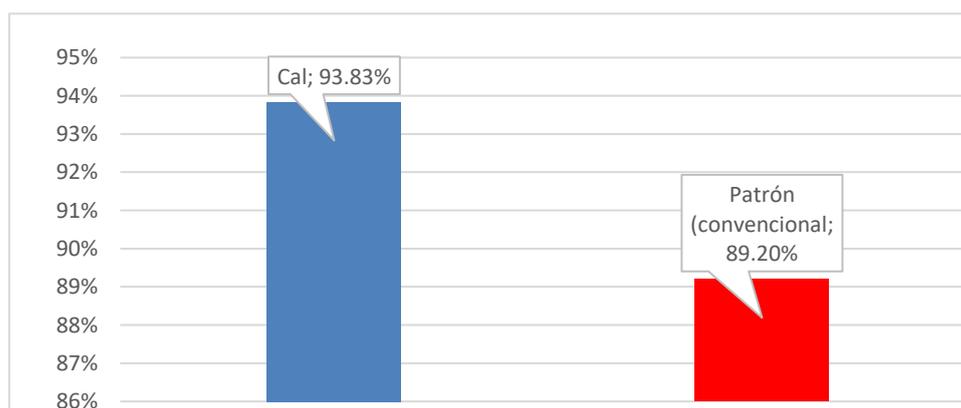
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	18/05/2023	164.21	93.83%
Patrón convencional	04/05/2023	18/05/2023	156.09	89.20%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 164.21 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que represento un 93.83%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 156.09 kg/cm² representado por un 89.20%, tal como se puede apreciar al adicionar el 0.8% de cal a los 14 días se pudo apreciar que la resistencia aumento de 156.09 kg/cm² a 164.21 kg/cm².

Grafica N° 17: Variación de MP 2 vs cal a los 14 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 164.21 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que representa una variación de 4.64% entre la muestra patrón 2 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 21: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días.

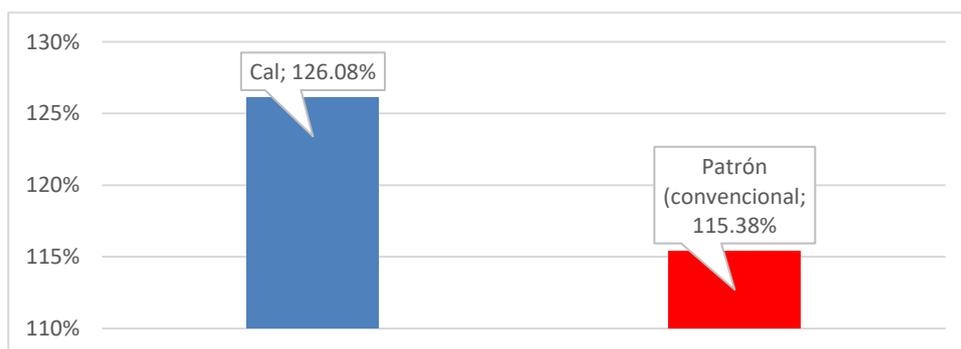
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	01/06/2023	220.63	126.08%
Patrón Convencional	04/05/2023	01/06/2023	201.92	115.38%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 220.63 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que represento un 126.08%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 201.92 kg/cm² representado por un 115.38%, tal como se puede evidenciar al adicionar un 0.8% de cal a los 28 días se pudo apreciar que la resistencia aumenta de 201.92 kg/cm² a 220.63 kg/cm².

Grafica N° 18: Variación de MP 3 vs cal a los 28 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 220.63 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que representa una variación de 10.69% entre la muestra patrón 3 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 22: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días

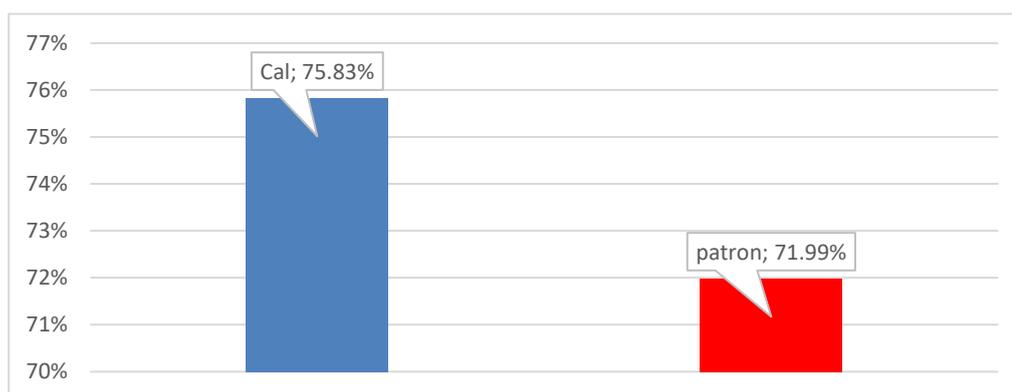
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	11/05/2023	159.25	75.83%
Patrón convencional	04/05/2023	11/05/2023	151.18	71.99%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 159.25 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que represento un 75.83%, mientras para la muestra patrón con el curado convencional se alcanzó una resistencia de 151.18 kg/cm^2 representado por un 71.99%, tal como se puede evidenciar al adicionar el 0.8% de cal a los 7 días se pudo apreciar que la resistencia aumento de 151.18 kg/cm^2 a 159.18 kg/cm^2 .

Grafica N° 19: Variación de MP 1 vs cal a los 7 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 159.25 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que representa una variación de 3.85% entre la muestra patrón 1 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 23: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días

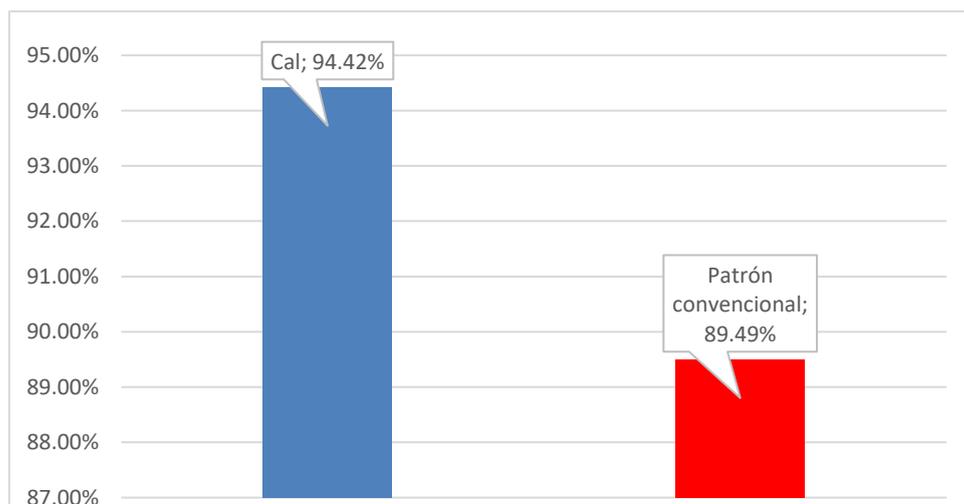
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	18/05/2023	198.28	94.42%
Patrón convencional	04/05/2023	18/05/2023	187.94	89.49%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 198.28 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que represento un 94.42%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 187.94 kg/cm² representado por un 89.49%, tal como se puede apreciar al adicionar el 0.8% de cal a los 14 días se pudo apreciar que la resistencia aumento de 187.94 kg/cm² a 198.28 kg/cm².

Grafica N° 20: Variación de MP 2 vs cal a los 14 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 198.28 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que representa una variación de 4.93% entre la muestra patrón 2 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 24: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días

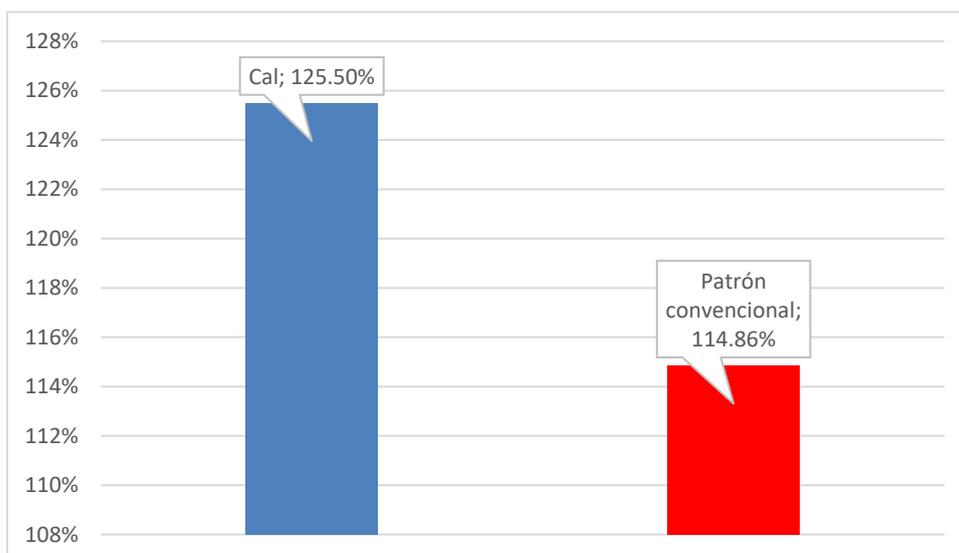
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	01/06/2023	263.56	125.50%
Patrón convencional	04/05/2023	01/06/2023	241.20	114.86%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 263.56 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que represento un 125.50%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 241.20 kg/cm^2 representado por un 114.86%, tal como se puede apreciar al adicionar el 0.8% de cal a los 28 se alcanzó e incluso se superó la resistencia estimada.

Grafica N° 21: Variación de MP 3 vs cal a los 28 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 263.56 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que representa una variación de 10.65% entre la muestra patrón 3 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 25: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días

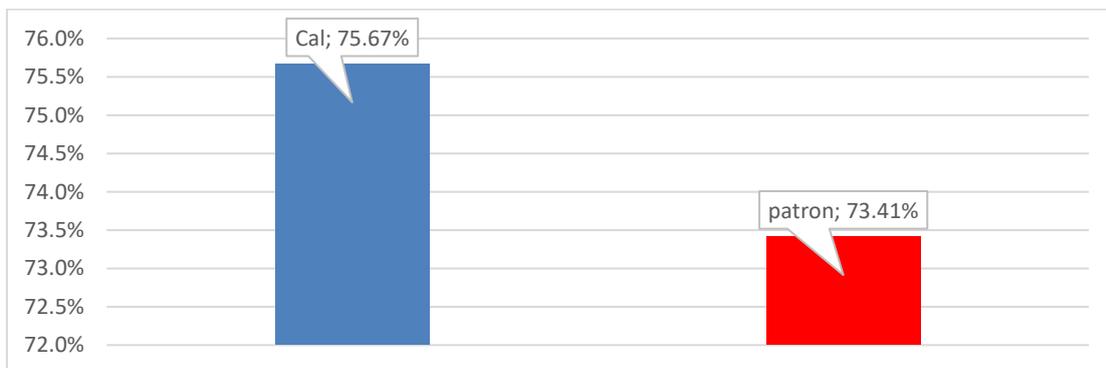
Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	11/05/2023	211.87	75.67%
patrón	04/05/2023	11/05/2023	205.56	73.41%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 211.87 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que representa un 75.67%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 205.56 kg/cm² representado por un 73.41%.

Gráfica N° 22: Variación de MP 1 vs cal a los 7 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 211.87 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que representa una variación de 2.25% entre la muestra patrón 1 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 26: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280$ kg/cm² a los 14 días

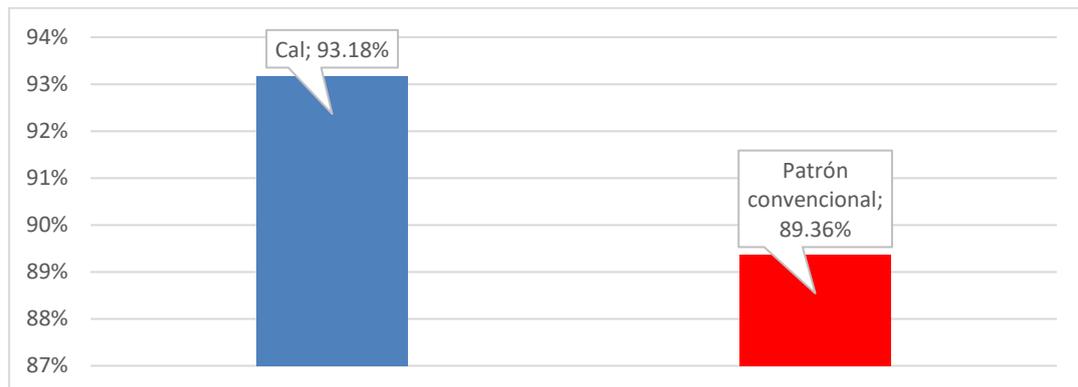
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	18/05/2023	260.91	93.18%
Patrón convencional	04/05/2023	18/05/2023	250.21	89.36%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 280$ kg/cm², adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c= 260.91$ kg/cm² a los 14 días, lo que represento un 93.18%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 250.21 kg/cm² representado por un 89.36%.

Gráfica N° 23: Variación de MP 2 vs cal a los 14 días para $f'c= 280$ kg/cm²



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 280$ kg/cm², adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c= 260.91$ kg/cm² a los 14 días, lo que representa una variación de 3.82% entre la muestra patrón 2 y la dosificación al 0.8% con cal.

Tabla N° 27: Resistencia al 0.8% de cal para $f'c=280$ kg/cm² a los 28 días

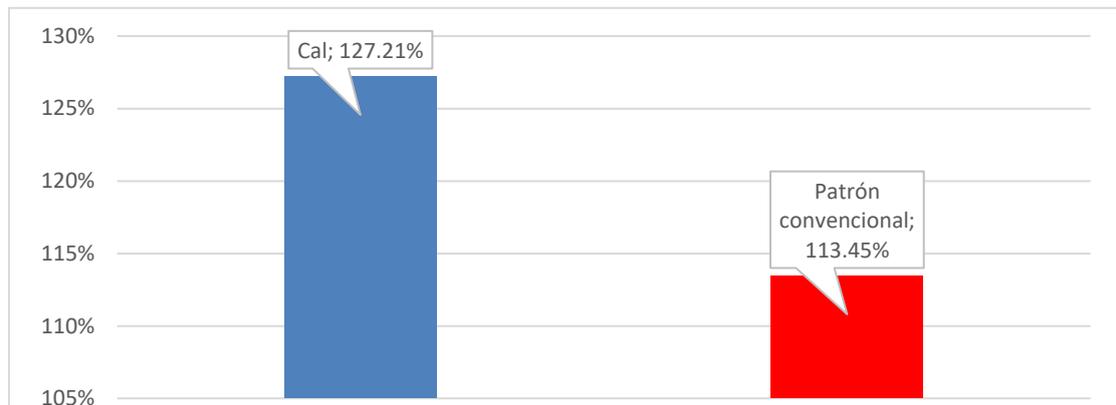
Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Cal	04/05/2023	01/06/2023	356.18	127.21%
Patrón convencional	04/05/2023	01/06/2023	317.65	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 280$ kg/cm², adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c= 356.18$ kg/cm² a los 28 días, lo que representa un 127.21%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 370.65 kg/cm² representado por un 113.45%, tal como se puede apreciar la resistencia a la comprensión con la dosificación supero la resistencia que fue de 280 kg/cm².

Gráfica N° 24: Variación de MP 3 vs cal a los 28 días para $f'c= 280$ kg/cm²



Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación

Para la resistencia de $f'c= 280$ kg/cm², adicionando 0.8% de cal, se obtuvo una resistencia de $f'c= 356.18$ kg/cm² a los 28 días, lo que representa una variación de 13.76% entre la muestra patrón 3 y la dosificación al 0.8% con cal.

4.5. Determinar el nivel de significancia o influencia de los curados por medio de un análisis estadístico.

H1: La adición del 0.8% de cenizas de carbón vegetal mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Ho: La adición del 0.8% de cenizas de carbón vegetal no mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk debido que la muestra de los datos para las cenizas de carbón vegetal fue menor a 50.

Tabla N° 28: Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resistencias cenizas	,954	9	,737

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Como se puede apreciar al emplear la prueba de normalidad, el p-valor fue mayor a 0.05, lo que demuestra que los datos tienden a una distribución normal siendo el $p\text{-valor} > \alpha$ $0.737 > 0.05$.

Tabla N° 29: Análisis de varianza – de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	29605,658	2	14802,829	7,224	,006
Intra-grupos	30736,706	15	2049,114		
Total	60342,365	17			

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Según lo obtenido en el análisis de varianza se puede apreciar que la significancia fue menor a 0.05, por lo que se demuestra que se acepta H1: La adición del 0.8% de cenizas de carbón vegetal mejora la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm².

Comparación de grupos

Tabla N° 30: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
7 días	14 días	-39,46167	26,13499	,314
	28 días	-98,68333*	26,13499	,005

Fuente: SPSS statistic.

Interpretación

Tal como se apreciar se puede observar que al comparar los grupos a los 7, 14 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 14 días, mientras para los 28 días el valor fue menor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 7 y 28 días.

Tabla N° 31: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
14 días	7 días	39,46167	26,13499	,314
	28 días	-59,22167	26,13499	,092

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se apreciar se puede observar que al comparar los grupos a los 14, 7 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 28 días el valor también fue mayor al 0.05, lo que demuestra que no existe significancia entre los 14 y 7 días, ni tampoco entre los 14 y 7 días.

Tabla N° 32: Comparación a contrastar entre grupos de 28,7 y 14 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
28 días	7 días	98,68333*	26,13499	,005
	14 días	59,22167	26,13499	,092

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se aprecia se puede observar que al comparar los grupos a los 28, 7 y 14 días, la significancia fue menor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 14 días el valor fue mayor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 28 y 7 días.

Para hipótesis específica 2:

H1: La adición del 0.8% de cal mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Ho: La adición del 0.8% de cal no mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk debido que la muestra de los datos para las cenizas de carbón vegetal fue menor a 50.

Tabla N° 33. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia al 0.8% de cal	,946	18	,366

Fuente: SPSS statistic.

Interpretación

Como se puede apreciar al emplear la prueba de normalidad, el p-valor fue mayor a 0.05, lo que demuestra que los datos tienden a una distribución normal siendo el $p\text{-valor} > \alpha$ $0.366 > 0.05$.

Tabla N° 34: Análisis de varianza –de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	31971,925	2	15985,963	7,127	,007
Intra-grupos	33643,532	15	2242,902		
Total	65615,457	17			

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Según lo obtenido en el análisis de varianza se puede apreciar que la significancia fue menor a 0.05, por lo que se demuestra que se acepta H1: La adición del 0.8% de cal mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Comparación de grupos

Tabla N° 35: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
7 días	14 días	-38,24833	27,34290	,366
	28 días	-102,16500*	27,34290	,005

Fuente: SPSS statistic

Interpretación.

Tal como se aprecia se puede observar que al comparar los grupos a los 7, 14 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 14 días, mientras para los 28 días el valor fue menor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 7 y 28 días.

Tabla N° 36: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
14 días	7 días	38,24833	27,34290	,366
	28 días	-63,91667	27,34290	,081

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se aprecia se puede observar que al comparar los grupos a los 14, 7 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 28 días el valor también fue mayor al 0.05, lo que demuestra que no existe significancia entre los 14 y 7 días, ni tampoco entre los 14 y 28 días.

Tabla N° 37: Comparación a contrastar entre grupos de 28, 7 y 14 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
28 días	7 días	102,16500*	27,34290	,005
	14 días	63,91667	27,34290	,081

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se apreciar se puede observar que al comparar los grupos a los 28, 7 y 14 días, la significancia fue menor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 14 días el valor fue mayor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 28 y 7 días.

Para hipótesis específica 3:

H1: La adición del 0.8% de Sika mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Ho: La adición del 0.8% de Sika no mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk debido que la muestra de los datos para las cenizas de carbón vegetal fue menor a 50.

Tabla N° 38: Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia al 0.8% de cal	,944	18	,333

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Como se puede apreciar al emplear la prueba de normalidad, el p-valor fue mayor a 0.05, lo que demuestra que los datos tienden a una distribución normal siendo el p-valor > α 0.333 > 0.05.

Tabla N 39: Análisis de varianza – Anova de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	22311,174	2	11155,587	5,618	,015
Intra-grupos	29786,820	15	1985,788		
Total	52097,994	17			

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Según lo obtenido en el análisis de varianza se puede apreciar que la significancia fue menor a 0.05, por lo que se demuestra que se acepta H1: La adición del 0.8% de Sika mejora la resistencia a compresión del concreto patrón 175, 210 y 280kg/cm².

Comparación de grupos.

Tabla N° 40: Comparación a contrastar entre grupos de 7, 14 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
7 días	14 días	-37,78333	25,72799	,333
	28 días	-86,02667*	25,72799	,012

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se apreciar se puede observar que al comparar los grupos a los 7, 14 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 14 días, mientras para los 28 días el valor fue menor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 7 y 28 días.

Tabla N° 41: Comparación a contrastar entre grupos de 14, 7 y 28 días

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
14 días	7 días	37,78333	25,72799	,333
	28 días	-48,24333	25,72799	,180

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se aprecia se puede observar que al comparar los grupos a los 14, 7 y 28 días, la significancia fue mayor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 28 días el valor también fue mayor al 0.05, lo que demuestra que no existe significancia entre los 14 y 7 días, ni tampoco entre los 14 y 28 días.

Tabla N° 42: Comparación a contrastar entre grupos de 28, 7 y 14 días.

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
28 días	7 días	86,02667*	25,72799	,012
	14 días	48,24333	25,72799	,180

Fuente: SPSS statistic

Interpretación

Tal como se aprecia se puede observar que al comparar los grupos a los 28, 7 y 14 días, la significancia fue menor a 0.05 para los 7 días, mientras para los 14 días el valor fue mayor al 0.05, lo que demuestra que existe significancia entre los 28 y 7 días.

V. DISCUSIÓN.

Con relación al resultado del objetivo específico número 1 se determinó la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm², al adicionar 0.8% ceniza de carbón vegetal, se logró determinar una resistencia 215.42kg/cm², 250.10 kg/cm² y 336.08 kg/cm² en 28 días equivalente al 123.10%, 119.09% y 120.03%, y el curado convencional alcanza una resistencia 201.92, 241.20 y 317.65 equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, al relacionar estos resultados, adicionando 0.8% ceniza sobrepasa al curado convencional con un 7.72%, 4.23% y 6.58% en relación al diseño patrón, por su parte el tesista Zhou et al, al adicionar 0.10 % de ceniza con relación al peso del cemento obtuvo resistencia de 376.7 kg/cm² sobrepasando un 8% a su muestra patrón, se puede apreciar una similitud en los resultados obtenidos excepto que dicho tesista emplea diferentes porcentajes de adición de ceniza, como también emplea otros tipos de cementos con diferentes características, factor que le brinda una mejor resistencia, también se podría considerar que el tesista Zhou, obtiene mejores resultados por las características de sus materiales y la diferencia de tamaño en sus agregados gruesos, incluso ALI et-al, adicionando un 15% ceniza al concreto obtuvo resistencias altas llegando a sobrepasar a la muestra patrón en un 11%, el porcentaje de superioridad se debe a la dosificación y la variación agua cemento.

Con relación al resultado del objetivo específico número 2 se determinó la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² que al tratarlo con un curado convencional (agua potable) se obtuvo una resistencia a los 7, 14 y 28 días, alcanzando una resistencia de 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65 kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, y por su parte Cruzado en 7, 14 y 28 días obtuvo resistencias de 76.67%, 106% y 118%, así mismo, Manobanda con un diseño f'c: 210 obtuvo resultados a los 7 días un 84.50% y 28 días 111.33%, me cabe recalcar que los tesista Cruzado y Manobanda obtuvieron resistencias considerable porque obtienen resultados más elevados a nuestros resultados superándonos hasta un 14% de diferencia, esto se debe a la considerable variación de agua cemento en su investigación, diferentes características de sus agregados, como también

puede ser por el tipo de cemento que utilizo Manobanda, lo cual hace que el concreto tenga reacciones mucho más superiores al nuestro.

Con relación al resultado del objetivo específico número 3 se determinó la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm² que al curar con sika, se logró determinar una resistencia de 185.90 kg/cm², 221.66 kg/cm² y 301.38 kg/cm² en 28 días equivalente al 106%, 105.55% y 107.63%, y el curado convencional alcanzo una resistencia 201.92 kg/cm², 241.20 kg/cm² y 317.65kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, al relacionar estos resultados, el curado con sika esta inferior a la resistencia al curado convencional con un 9.15%, 9.31% y 5.82% en relación al diseño patrón, en la posición de Colqui Y Lázaro, obtuvieron resultados muy favorables y muy superiores a la de sus probetas patrones, quienes llegaron alcanzar un 2%, 5% y 3% por encima de las muestras patrones, Colqui y lázaro obtienen estos resultados porque adicionaron el 1% 2% y 3% de material sellador, siendo estos muy superiores a 0.8% de porcentaje que usemos en nuestro curado, en donde concluyen que a mayor porcentaje de material sellador y a mayor tiempo de curado, mayores resultados se obtiene, viéndose reflejados en sus resistencias como también en su permeabilidad y absorción.

Con relación al objetivo número 4 a los 28 días se determinó la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm² que al adicionar un 0.8% de cal, se logró determinar una resistencia de 220.63 kg/cm², 263.56 kg/cm² y 356.18 kg/cm² en 28 días equivalente al 126.08%, 125.50% y 127.21%, y el curado convencional alcanzo una resistencia 201.92kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, al relacionar estos resultados, el curado con cal obtuvo resultados muy superiores a la resistencia del curado convencional con un 10.70%, 10.64% y 13.76% en relación al diseño patrón, procediendo a esto, tenemos los resultados de Ventura, quien adicionó cal en 15% y 20% de cal, llegando a obtener resultados a los 28 días un 2.6% superior a su muestra patrón y un -7.9 por debajo de la muestra patrón, en donde Ventura concluye que es beneficioso añadir cal hasta un 15% como máximo, porque añadiendo un 20% de cal la resistencia desciende considerablemente, en cuanto a Saltos, añadiendo cal en un porcentaje de 5% obtuvo una resistencias de 1.9%, por encima de su

muestra patrón, en su adición de 10% obtuvo un 29.7% por encima de su muestra patrón, Saltos añadiendo un 20% de cal obtuvo una resistencia de - 0.3% por debajo de la resistencia del diseño patrón, es preciso resaltar la coincidencia de los resultados que obtiene Santos como los resultados de Ventura, que al adicionar hasta un 15% de cal se obtienen resultados que superan en resistencia al diseño patrón, cuando el porcentaje de adición supera el 15%, la resistencia inicia a decrecer considerablemente.

VI. CONCLUSIONES.

1. Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm², al adicionar 0.8% ceniza de carbón vegetal, alcanzando una resistencia a los 28 días de 215.42, 250.10 y 336.08 kg/cm² equivalente al 123.10%, 119.09% y 120.03%, respectivamente; en tanto, con el curado convencional las resistencias obtenidas a los 28 días son de 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65 kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, de la misma manera,, al adicionar 0.8% el material sellador (sika), alcanzando una resistencia a los 28 días de 185.90, 221.66 y 301.38 kg/cm² equivalente al 106%, 105.55% y 107.63%, en tanto, al adicionar 0.8% de cal, alcanzando una resistencia a los 28 días de 220.63, 263.56 y 356.18 kg/cm² equivalente al 126.08%, 125.50% y 127.21%. Se observa de los resultados obtenidos el curado con cal ha obtenido mejores resultados.
2. Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm², al adicionar 0.8% ceniza de carbón vegetal, obtuvo valores a los 28 días de 215.42, 250.10 y 336.08 kg/cm² equivalente al 123.10%, 119.09% y 120.03%, respectivamente; en tanto, con el curado convencional las resistencias obtenidas a los 28 días son de 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65 kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, relacionando los resultados obtenidos: la adición del 0.8% de ceniza de carbón vegetal obtiene un incremento en los resultados de 7.72%, 4.23%, y 6.58% superiores al concreto patrón.
3. Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm², al curar con agua potable (curado convencional - patrón), obtuvo valores a los 28 días de 201.92 kg/cm², 241.20kg/cm² y 317.65 kg/cm² equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%.

4. Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm^2 , al adicionar 0.8% de material sellador (sika), obtuvo valores a los 28 días de 185.90, 221.66 y 301.38 kg/cm^2 equivalente al 106%, 105.55% y 107.63%, en tanto, con el curado convencional las resistencias obtenidas a los 28 días son de 201.92 kg/cm^2 , 241.20 kg/cm^2 y 317.65 kg/cm^2 equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, relacionando los resultados obtenidos: la adición del 0.8% de material sellador sika, obtiene diferencias de 9.38%, 9.31%, y 5.82% valores inferiores al concreto patrón.

5. Se determinó la resistencia a compresión del concreto $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm^2 , al adicionar 0.8% de Cal, obtuvo valores a los 28 días de 220.63, 263.56 y 356.18 kg/cm^2 equivalente al 126.08%, 125.50% y 127.21% en tanto, con el curado convencional las resistencias obtenidas a los 28 días son de 201.92 kg/cm^2 , 241.20 kg/cm^2 y 317.65 kg/cm^2 equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, relacionando los resultados obtenidos: la adición del 0.8% de Cal, obtiene un incremento en los resultados de 10.7%, 10.64%, y 13.76% superiores al concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES.

1. De los resultados obtenidos, se recomienda a las futuras investigaciones optar por el uso del curado con la adición de cal con porcentajes del 0.8% ya que nos otorgan mejores resistencias que los curados convencionales, como también nos otorgan valores superiores a los curados con material sellador y adición de ceniza de carbón vegetal, sino también, podría ser factible emplear en distintas obras, sobre todo es preciso recomendar a las futuras investigaciones que puedan realizar nuevas investigaciones usando diferentes porcentajes de cal como el 5, 10 y 15% y de esa manera poder mejorar la resistencia y sobre todo poder conocer la reacción del concreto frente a diferentes porcentajes de adiciones.
2. Se recomienda el uso de ceniza de carbón vegetal, para el curado de concreto como una alternativa ya que se obtienen resistencias superiores a la del curado convencional, este material ayuda a la penetración de líquidos, lo que le mantiene al concreto hidratado por más tiempo ayudándole a alcanzar su resistencia máxima. Es preciso recomendar el uso de la ceniza con un porcentaje del 0.8 % hasta un 15% como máximo, una vez superado este porcentaje la resistencia del concreto inicia a decrecer considerablemente.
3. Se recomienda optar por el método de curado convencional, siempre y cuando se garantice la correcta aplicación de la normativa vigente en nuestro país, de tal manera que se asegure el buen estado y la calidad del concreto.
4. Se recomienda el uso del material sellador (SIKA) para el curado de concreto como una alternativa, ya que se obtienen valores que superan a las resistencias mínimas requeridas por las normas, utilizando el 0.8% del material sellador mostro resultados inferiores a los valores del curado patrón, por ello cabe recomendar a futuras investigaciones que puedan utilizar el sika con mayores porcentajes como 5%, 10% hasta el 15% para poder mejorar los resultados en los ensayos.

5. Se recomienda el uso de CAL para el curado de concreto como una alternativa ya que se obtienen resistencias muy superiores a la del curado convencional. Es preciso recomendar el uso de la cal con un porcentaje del 0.8 % hasta un 15% como máximo, una vez superado este porcentaje la resistencia del concreto inicia a decrecer considerablemente.

REFERENCIAS

- ACI The *American Concrete Institute* (2003). Century of Progress, American Concrete Institute, 2003. [fecha de consulta 13 octubre 2022] disponible en: https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/ACI_History_Book.pdf
- ALVARADO, Jimena. *Variación de la resistencia a compresión del concreto 210,245,280kg/cm² frente a diferentes métodos de curado, Lima-2019* Tesis Título en Ingeniería Civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56063/Alvarado_CJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARIAS, Fidas. *Introducción a la metodología científica* [en línea] 5ta edición. Venezuela: [actualizada febrero de 2006] [fecha de consulta 28 octubre 2022]. ISBN: 980-07-8529-9. Disponible en: https://www.academia.edu/9103795/Fidas_G._Arias_El_Proyecto_de_Investigaci%C3%B3n_5ta._Edici%C3%B3n
- ARONES, Manuel y CANCHANYA, Paulo. *Evaluación del pavimento flexible de la avenida La Marina entre avenidas 28 de Julio y Los Rosales en Punchana [en línea]*. Tesis de grado, Universidad Científica del Perú, Perú, 2018. [Consultado el 11 de Noviembre del 2022]. Disponible en: http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/804/ARONES_CACHANYA_TESIS_TITULO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CARCAÑO, Rómel, MORENO, Eric y ROJAS, Cecilio. *Diferencias en la resistencia de concretos sujetos a curados húmedos y al ambiente en clima cálido subhúmedo concreto y cemento*. Investigación y desarrollo [en línea]. Julio-Diciembre de 2011, n° 01.(3) [fecha de consulta 22 de Octubre de 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112011000200003&lang=es
- CONTRERAS, Stefan y VELAZCO, Cristian. *Análisis comparativo del método de curado en especímenes de losas de concreto simple, simulando condiciones constructivas de obra en la ciudad de Arequipa*. Tesis (Ingeniero Civil). Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA,

2018. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5522/ICcoustr.pdf?sequence=1&isAllowed=1>

- CORRALES VARGAS, S. *Análisis de la resistencia a la compresión desarrollada en el concreto al ser curado con compuestos líquidos formadores de membrana* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica, 2015. Disponible en:
http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2662/3_8054.pdf?sequence=1
- CRUZADO, Ruiz. *Efecto de la Comparación de curado acelerado en la resistencia a la compresión de especímenes de concreto utilizando el método de la NTP 339.213, año 2015*. Tesis Título en Ingeniería Civil. Cajamarca: Universidad Privada del Norte. 2018. Disponible en:
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14175?locale-attribute=en>
- HERNANDEZ, Roberto. *Metodología de la Investigación* [en línea] 6ta edición. Mexico: [actualizada 2014] [fecha de consulta 25 octubre 2022]. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en:
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- HORNA, José. *Influencia de los curadores, tiempo de curado y número de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a compresión*, Trujillo 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018, 154pp. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14969/Horna%20Barriga%20Jos%c3%a9%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=1>
- INSTITUTO Nacional de Calidad, NTP 334.009, of 2013: *CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos*. Lima: INACAL, 2013. 29 pp.
- INSTITUTO Nacional de Calidad, NTP 339.047, of 2006: *HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados*. Lima: INACAL, 2006. 17 pp.

- INSTITUTO Nacional de Calidad, NTP 400.037, of 2014: *AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto*. Lima: INACAL, 2014. p.26 ISBN: 978-612-302-878-7
- JACOBO, Ana. *influencia del curado dl concreto con agua y curado artificial en la resistencia a compresión del concreto*. Tesis (Ingeniero Agrícola). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12326/J%c3%a1cobo%20Alc%20Antara%2c%20Ana%20Kelly.pdf?sequence=1&isAllowed=>
- JULCA, Juliana. *Resistencia a la compresión de adoquines de concreto tipo I, utilizando métodos de curados, Chimbote-2020*. Tesis Título en Ingeniería Civil. Chimbote: Universidad San pedro. 2020. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20674>
- JUNA, Luis. *Incidencia del agua, ripio, arena y diferentes tiempos de curado, en la calidad del hormigón para la construcción, empleando los agregados del cantón pedernales, Provincia de Manabí en el 2020*. Título ingeniería estadística. Quito: Universidad Central del ecuador. 2020. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22877/1/T-UCE-EST_Juna.pdf
- LIZARAZO, Juan. *Efectos del curado en las propiedades de Mezclas de concreto con Altos contenidos de escoria de Hierro. Información tecnológica* [en línea]. Noviembre de 2016, n° 06. (27) [fecha de consulta 22 de Octubre de 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642016000600017&lang=es
- LOYA, Lizbeth. *Evaluación de la Resistencia a la compresión del curado de concreto en Obra y Laboratorio, En el Distrito de Yanacancha, Pasco-2017*. Tesis Título en Ingeniería Civil. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. 2017. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/867/1/TESIS%20CURADO%20DEL%20CONCRETO%20FINAL%20OK%20-%20LFLO.pdf>
- MANOBANDA, Carlos. *El curado del hormigón y su incidencia en las propiedades mecánicas finales*. Título en Ingeniería Civil. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6528?locale=es>

- MENDOZA, Santiago. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Sexta reimpresión: Perú: editorial san marcos E.I.R.L., junio 2016.495pp.*
- NAVARRETE, Fernando. *Comparación los efectos de la resistencia del concreto en losas aligeradas e=0.20m, curado con diferentes métodos, Chiclayo-2018.* Tesis Título en Ingeniería Civil. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27364>
- OLIVA, Diego. *Método de curado estándar y acelerado para determinar las propiedades mecánicas en concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ y 280kg/cm^2 , Lima-2019* [en línea]. Tesis Título en Ingeniería Civil. Lima: Universidad César Vallejo. 2019. [Consultado el 10 de Noviembre del 2022] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54386>
- ORTIZ, Fiorella. *Comparación entre el curado convencional de concreto y curado con antisol en la resistencia del concreto.* Tesis título en Ingeniería Civil. Junín: Universidad Peruana Los Andes. 2020. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1542#:~:text=La%20conclusi%C3%B3n%20fundamental%20fue%20que,es%20de%20230.15%20kg%2Fcm2.>
- RAMOS, Ch, E. *Métodos y técnicas de investigación.* 2018. [consultado el 11 de noviembre del 2022]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- REYES, Inés, CHAHUAYO, José. *Influencia de los métodos de curado en la resistencia de un concreto autocompactante en zonas frías* [en línea]. Tesis Título en Ingeniería Civil. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. 2019. [Consultado el 22 de Noviembre del 2022] Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/c3a204f4-328c-4313-b928-d3f5aaece2c8>
- RIVAS, Jesús. *Método de curado del concreto reforzado: estudio de velocidad de corrosión* [en línea]. Tesis Título en Ingeniería Civil. México: Universidad Autónoma de Chihuahua. 2018. [Consultado el 05 de Noviembre del 2022] Disponible en: <http://repositorio.uach.mx/225/1/Tesis%20Jesus%20Alberto%20Rivas%20Castal%C3%B1eda.pdf>

- ROJAS, Liz. *Variación de la Resistencia a Compresión del concreto de 210kg/cm² al cambiar la cantidad de agua para diferentes marcas de cemento tipo I*. Título en ingeniería Civil. Cajamarca: Universidad privada del Norte. 2019. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22272>
- RONDON, Paúl. *Análisis y Comparación de diferentes métodos de curado para elaborar concreto con resistencia $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en Arequipa*. Tesis Título en Ingeniería Civil. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. 2018. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/7591/45.0236.IC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SANCHEZ, Héctor, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. *Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanista*. Perú: Universidad Ricardo Palma junio 2018. 500pp ISBN: 978-612-47351-4-1
- SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. *Manual de términos en investigación científica, tecnología y humanística [en línea]*. 1 ed. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2018. [fecha de consulta: 11 abril de 2022]. Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- TEJADA, Luis. *Efectividad del curado interno del concreto mediante la saturación del agregado grueso en comparación a otros tipos de curado*. Tesis Maestría en Ciencias. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2016. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1295/TESIS%20MAESTRIA%20-%20LUIS%20TEJADA%20ARIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ZORRILLA, Cesar. *Estudio de la influencia del curado acelerado del concreto para un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ [en línea]*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. Disponible en: http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2075/TESIS_ESTUDIO%2

[ODE%20LA%20INFLUENCIA%20DEL%20CURADO%20ACELERADO%20DEL%20CONCRETO%20PARA%20UN%20FC%20280kgcm2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://hdl.handle.net/20.500.12848/1542)

- ORTIZ HINOSTROZA F.K ALICIA CONCYTEC. *Comparación entre el curado convencional de concreto y curado con antisol en la resistencia del concreto. [en línea].;* 2020 [citado 2022 Setiembre 28. disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1542>
- REYES, Inés y CHAHUAYO, José. *Influencia de los métodos de curado en la resistencia de un concreto autocompactante en zonas frías.* Tesis (Ingeniero Civil). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019,255pp. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2975>
- RIVAS CATAÑEDA, J.A (2018). *Método de curado del concreto reforzado: estudio velocidad de corrosión.* (Tesis de pregrado, universidad Autónoma de Chihuahua). [fecha de consulta 14 octubre 2022] obtenido de: <http://repositorio.uach.mx/id/eprint/225>
- ROJAS ROMÁN, Lissey Ysabella. *Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima - 2021.* B.m: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78918>
- TEJADA, Luis. *Efectividad del curado interno del concreto mediante la saturación del agregado grueso en comparación a otros tipos de curado.* Tesis (Maestría en ciencias). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2016. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1295/TEISIS%20MAES%20TRIA%20%20LUIS%20TEJADA%20ARIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- VALENZUELA NOA, Luis. *Estudio de la variación de la resistencia del concreto en obra aplicando diferentes métodos de curado*, Lima 2018 [en línea]. Tesis de bachillerato. Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/24994>
- RIVAS CATAÑEDA, J.A (2018). *Método de curado del concreto reforzado: estudio velocidad de corrosión*. (Tesis de pregrado, universidad Autónoma de Chihuahua). [fecha de consulta 14 octubre 2022] obtenido de: <http://repositorio.uach.mx/id/eprint/225>
- ROJAS ROMÁN, Lissey Ysabella. *Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$* , Lima - 2021. B.m.: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en:
 - <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78918>
- MANOBANDA LAICA, Carlos. *El curado del hormigón y su incidencia en las propiedades mecánicas finales*. Título en Ingeniería Civil. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6528/1/Tesis%20763%20-%20Manobanda%20Laica%20Carlos%20David.pdf>
- RONDON, P.A (2018). *análisis y comparación de diferentes métodos de curado para elaborar concreto con resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en Arequipa*. (tesis de pregrado, universidad católica de santa María), [fecha de consulta 14 octubre 2022]. Obtenido de:
 - <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/7591/45.0236.IC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ROJAS ROMÁN, Lissey Ysabella. *Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$* , Lima - 2021. B.m.: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78918>
- HORNA, José. *Influencia de los curadores, tiempo de curado y número de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a compresión*, Trujillo 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018, 154pp. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14969/Horna%20Barriga%20Jos%C3%a9%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- INSTITUTO Nacional de Calidad, NTP 339.034, of 2015: CONCRETO. *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*. Lima: INACAL, 2015. 24 pp.
- INSTITUTO Nacional de Calidad, NTP 339.213, of 2015: HORMIGÓN (CONCRETO). *Método de ensayo normalizado para elaboración, curado acelerado y ensayo en compresión de especímenes de concreto*. Lima: INACAL (2007. P. 45).
- OLIVA MORA, Diego Alberto. *Método de curado estándar y acelerado para determinar las propiedades mecánicas en concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2* , Lima-2019. B.m.: Universidad César Vallejo, 2020. [fecha de consulta 15 octubre 2022] Disponible en: (<https://hdl.handle.net/20.500.12692/54386>)
- CORRALES, Rosita. *Efecto del tipo de curado en la resistencia a compresión, en el cambio de longitud y retención de agua de un concreto hidráulico*. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil). Costa Rica: Universidad de costa Rica, 2018. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en : <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/6558/1/43412.pdf>
- CONTRERAS, Stefany y VELAZCO, Cristian. *Análisis comparativo del método de curado en especímenes de losas de concreto simple, simulando condiciones constructivas de obra en la ciudad de Arequipa*. Tesis (Ingeniero Civil). Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018. [fecha de consulta 14 octubre 2022] Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5522/ICcoustr.pdf?sequence=1&isAllowed=1>
- CORRALES VARGAS, S. *Análisis de la resistencia a la compresión desarrollada en el concreto al ser curado con compuestos líquidos formadores de membrana* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica, 2015. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2662/38054.pdf?sequence=1>
- ACI The American Concrete Institute (2003). Century of Progress, American Concrete Institute, 2003. [fecha de consulta 13 octubre 2022] disponible en:

https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/ACI_History_Book.pdf

- HERNANDEZ ROBERTO. *Metodologia de la Investigacion* [en linea] 6ta edicion. Mexico: [actualizada 2014] [fecha de consulta 14 octubre 2022]. ISBN: 978-1- 4562- 2396-0. Disponible en:
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables.

Operacionalización de las variables					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente: Curados de concreto	Se refiere a los distintos tipos de curado que pueden ser aplicados al concreto en el proceso de alcanzar el estado endurecido, bajo ciertas condiciones de curado.	Las probetas de diferentes diseños (175, 210 y 280 kg/cm ²). Serán sometidas a diferentes métodos de curado: cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal, curado convencional, curado con material sellador (Antisol), Cada grupo permanece bajo tratamientos de curados por 7 días, 14 días y 28 días mientras son sometidas a presión.	Curado adicionando ceniza de carbón vegetal	Temperatura	Razón
				Edad 7, 14 y 28 días	
			Curado convencional	Tiempo	Razón
				curado con material sellador	Tiempo
Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del concreto.	Son las distintas resistencias obtenidas a partir de variados métodos de curados que se les aplica al concreto desde su estado fresco hasta alcanza el estado endurecido.	En este punto las probetas se someterán a prueba de resistencia a compresión después de 7 días, 14 días y 28 días utilizando los métodos de curados: cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal, curado convencional, curado con material sellador (Antisol), aplicados a los diferentes diseños (175, 210 y 280 kg/cm ²).	Propiedad física	Trabajabilidad	Razón
			Propiedad mecánica	Resistencia a la compresión	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

TÍTULO

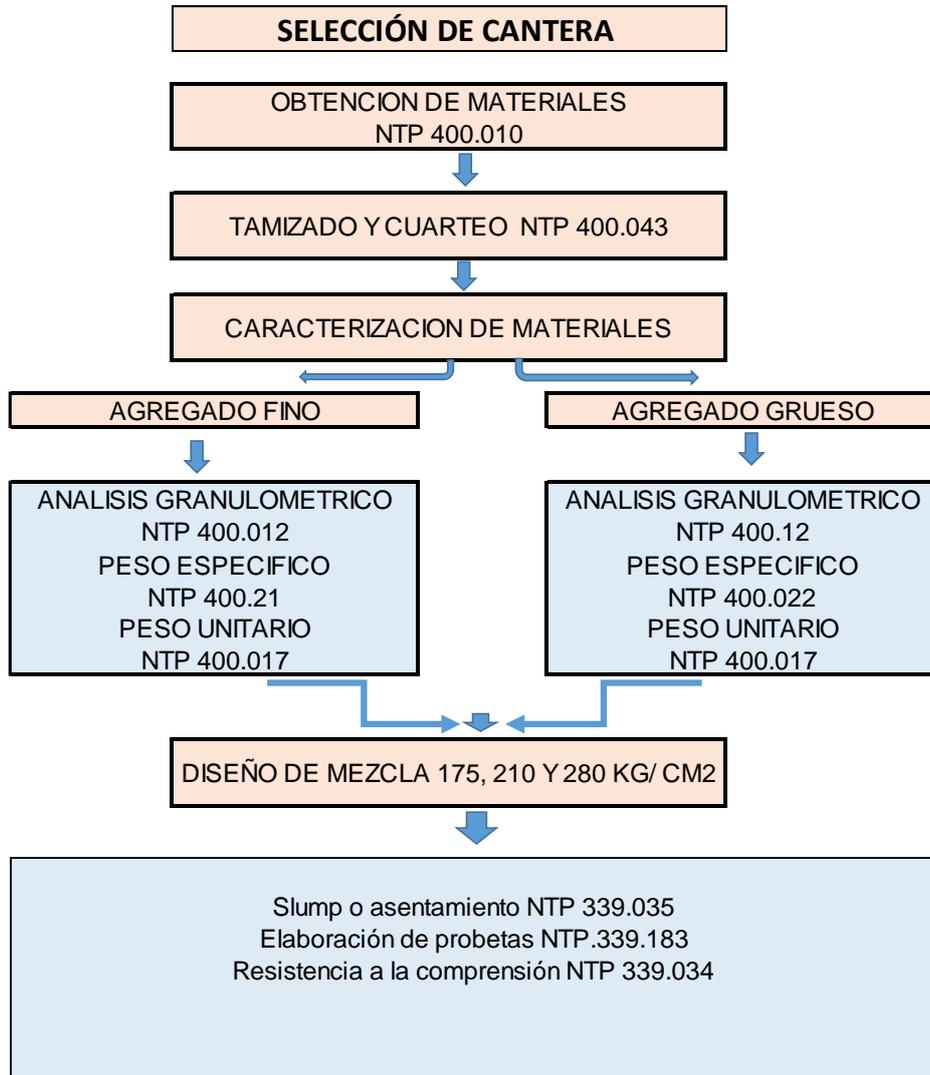
“Variación de la resistencia a la compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm² por efecto de los métodos de curado”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES				METODOLOGÍA		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	TIPO DE INVESTIGACION	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² por efecto de los métodos de curados?	Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² por efecto de los métodos de curados	La resistencia a la compresión del concreto varía según los métodos de curados					Aplicada.	Cuasi-experimental	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICA							
a) ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal?	a) Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal.	a) Por la adición del 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² .	Variable Independiente : Curados de concreto	Curado adicionando ceniza de carbón vegetal	Tiempo	7 días			
						14 días			
						28 días			

b) ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² aplicando método de curado convencional?	b) Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² aplicando el método de curado convencional.	b) Usando el método de curado convencional se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ²		Curado convencional I	Tiempo	7 días			
						14 días			
						28 días			
c) ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm ² aplicando un 0.8% de material sellador?	c) Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm ² cuando se adiciona un 0.8% de material sellador.	c) Cuando se adiciona 0.8% del material sellador se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 km/cm ² .				Curado con material sellador	Tiempo	7 días	
								14 días	
								28 días	
d) ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² sin curado?	d) determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² sin curado	d) Sin someter a ningún método de curado se determina la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280kg/cm ² .	Variable Dependiente: Resistencia a la compresión.	Carga máxima	Carga máxima	kg			
e) ¿Cuál es el nivel de significancia o influencia de los curados por medio	e) Determinar nivel de significancia o influencia de los	e) Por medio de un análisis estadístico se determina el nivel de							

de un análisis estadístico?	curados por medio de un análisis estadístico?	significancia o influencia de los curados.						
-----------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

DIAGRAMA DE FLUJO.



● PROCEDIMIENTO DE DESARROLLO:

I. **Determinacion de la cantera.**

Se tomo en cuenta la distancia y la accesibilidad de la cantera.

II. **Obtencion de los Agregados.**

para la obtencion de los agregados se tuvo en cuenta las especificaciones normadas en el (indecopi, 2014).

- **Agregado fino:**

El agregado fino fue adquirido de la cantera Vesique, ubicada en Chimbote, Provincia Del Santa Departamento De Ancash.

- **Agregado grueso:**

El agregado grueso fue adquirido de la cantera Vesique, ubicada en Chimbote, Provincia Del Santa Departamento De Ancash.

- **Cemento Pacasmayo Tipo I:**

Dicho material se obtuvo de la Corporación Dino SAC. debido a que se usa en todo tipo de construcción en general.

- **Cal:**

Dicho material se obtuvo en el centro de venta promart.

- **Aditivos:**

El Material sellador antisol (sika) se obtuvo en el centro comercial promart.

- **Ceniza:**

Se obtuvo de la quema del carbón vegetal obtenido del centro comercial promart.

II. ENSAYO DE LOS AGREGADOS

Los diferentes ensayos requeridos para la investigación se realizaron en el laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos, laboratorio (KAE INGENIERIA S.A.C). Ubicado en Pasaje Fátima, Mz Y`, Lote 1A – PJ Miraflores alto – Chimbote.

2.1. GRANULOMETRÍA:

Los agregados gruesos y finos se sometieron a una prueba de granulometría en base a (NTP 400.012), se buscó secar la superficie de la muestra, luego se aseguró que el tamaño del tamiz utilizado fuera del tamaño máximo. "Pon los tamices con La secuencia de apertura de tamices va decreciendo de arriba hacia abajo, luego se coloca la muestra en el tamiz de mayor apertura, agitando el tamiz a mano o por medios mecánicos.

2.1.1 Ensayo granulométrico del agregado grueso.

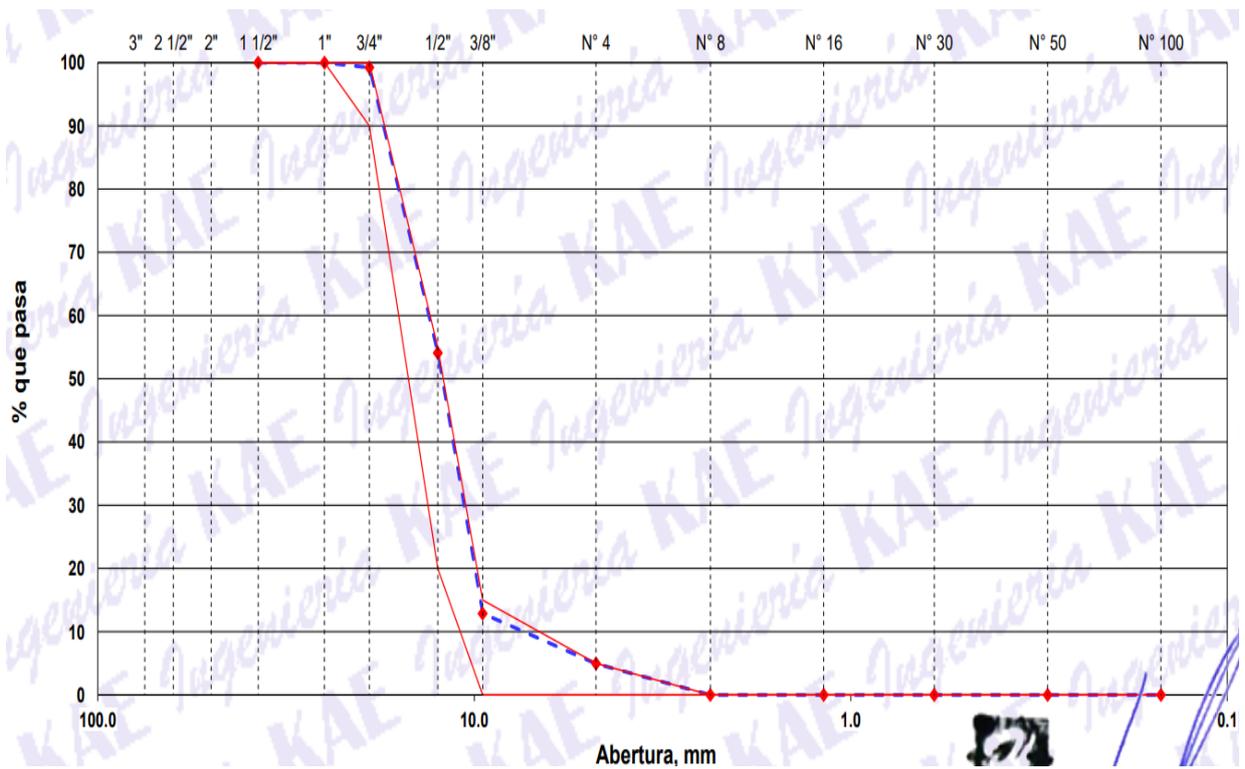
- Ensayo granulométrico del agregado grueso

Tabla N° 01: Granulometria

PESO INICIAL SECO	3999.10	AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M-18-HUSO # 16							
PESO LAVADO Y SECO	3999.10	ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASA	ASTM " LIM. INF"	ASTM " LIM. SUP"
		100.00	4"						
		90.00	3 1/2"						
		75.00	3"						
		63.00	2 1/2"						
		50.00	2"						
		37.00	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
		25.00	1"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
		19.00	3/4"	30.70	0.77	0.77	99.23	90	100
		12.50	1/2"	1805.90	45.16	45.93	54.07	20	55
		9.50	3/8"	1647.50	41.20	87.12	12.88	0	15
		4.75	N° 4	316.80	7.92	95.04	4.96	0	5
		2.36	N° 8	198.20	4.96	100.00	0.00	0	0
		1.18	N° 16	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.60	N° 30	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.30	N° 50	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.15	N° 100	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
			FONDO	0.00	0.00	100.00			

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 01: Curva granulométrica



Fuente: Laboratorio kae Ingeniara

2.1.2 Ensayo granulométrico del agregado fino

Tabla 02: Granulometria

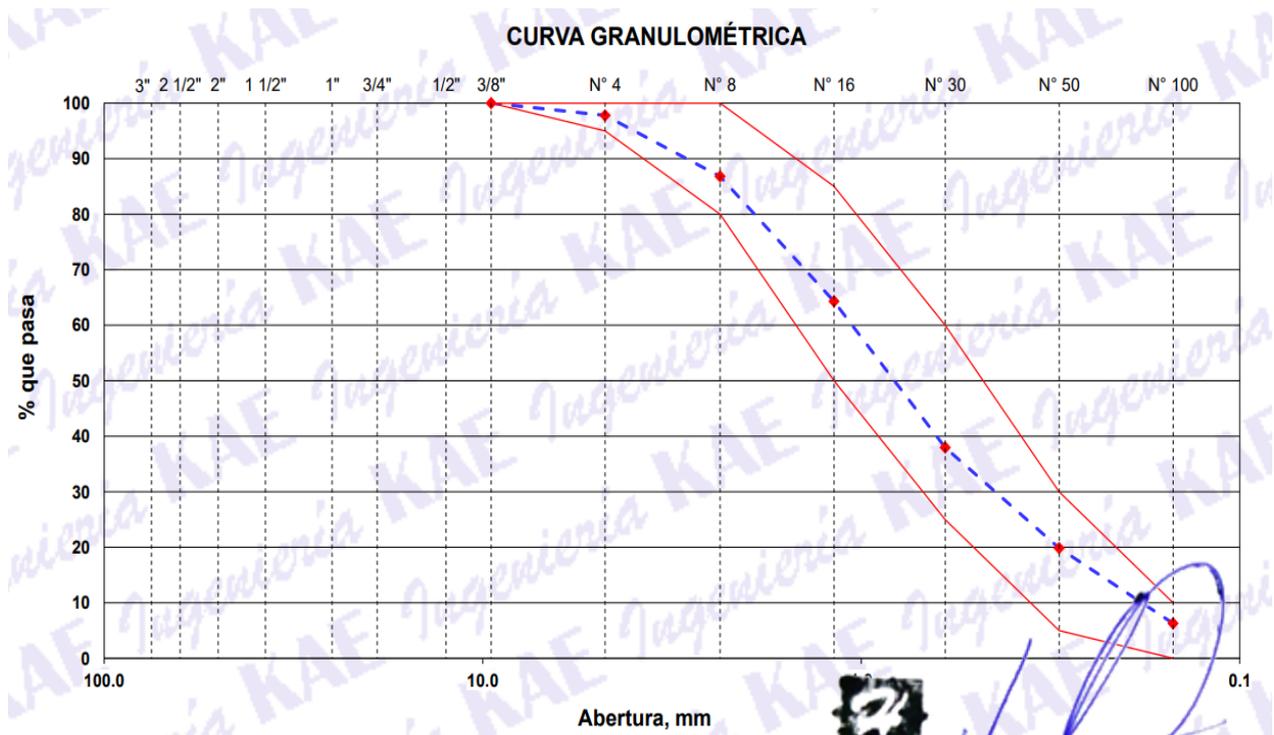
PESO INICIAL SECO	2000.00	AGREGADO FINO ASTM C33/C33M-18-ARENA GRUESA
PESO LAVADO Y SECO	1957.57	

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASA	ASTM " LIM. INF"	ASTM " LIM. SUP"
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.00	1 1/2"						
25.00	1"						
19.00	3/4"						
12.50	1/2"						
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	N° 4	44.26	2.21	2.21	97.79	95	100
2.36	N° 8	219.80	10.99	13.20	86.80	80	100

1.18	N° 16	450.10	22.51	35.71	64.29	50	85
0.60	N° 30	526.35	26.32	62.03	37.97	25	60
0.30	N° 50	362.22	18.11	80.14	19.86	5	30
0.15	N° 100	271.32	13.57	93.70	6.30	0	10
0.07	N° 200	83.52	4.18	97.88	2.12		
	FONDO	42.43	2.12	100.00			

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 01: Curva granulométrica agregado fino.



Fuente: Laboratorio kae Ingeniara

2.2. ENSAYO DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO: (MTC E203).

1.2.1. Agregado Grueso- Cantera Vesique

Tabla 03: Muestras del Agregado grueso

MUESTRA	SUELTO (kg)	COMPACTADO (Kg)
M1	20.995	23.473
M2	21.24	23.571
M3	20.789	23.734
PROMEDIO	21.01	23.59

Fuente: Elaboración propia

- **Peso unitario suelto agregado grueso. (kg/m³)**

P.U.S= peso/volumen

P.U.S = 21.01/0.0142

P.U.S =1487.6 kg/m³

- **Peso unitario compactado (kg/m³)**

P.U.C= peso/volumen

P.U.C = 23.59/0.0142

P.U.C =1670.7kg/m³

1.2.2. Agregado Fino- Cantera Vesique

Tabla 04: Muestras del Agregado fino

MUESTRA	SUELTO (kg)	COMPACTADO (Kg)
M1	22.582	24.11
M2	22.646	24.538
M3	22.529	24.435
PROMEDIO	22.59	24.36

Fuente: Elaboración propia

- **Peso Unitario Suelto (Kg/M³)**

P.U.S= peso/volumen

P.U.S = 22.59/0.0142

P.U.S =1599.4 kg/m³

- **Peso Unitario Compactado (Kg/M³)**

P.U.C= peso/volumen

P.U.C = 24.36/0.0142

P.U.C =1732.2kg/m³

2.3. ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

2.3.1. Ensayo peso especifico y absocion del agregado grueso (MTC E 206):

A= Peso en el aire de la muestra secada en horno= 2037gr

B= Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire= 2043gr

C= Peso de la muestra en el agua= 1330gr

- **Peso específico saturada saturado con superficie seca (pesss)**

$$\text{Pesss} = B / (B - C)$$

$$\text{Pesss} = 2043 / (2043 - 1330)$$
 - $\text{Pesss} = 2.865 \text{ gr/cm}^3$
- **Peso específico de masa (pem)**

$$\text{Pesss} = A / (B - C)$$

$$\text{Pesss} = 2037 / (2043 - 1330)$$
 - $\text{Pesss} = 2.857 \text{ gr/cm}^3$
- **Peso específico Aparente (pea)**

$$\text{Pesss} = A / (A - C)$$

$$\text{Pesss} = 2037 / (2043 - 1330)$$
 - $\text{Pesss} = 2.857 \text{ gr/cm}^3$
- **Absorción (Ab)**

$$\text{Ab} = ((B - A) / A) * 100$$

$$\text{Ab} = (2037 / (2043 - 1330)) * 100$$
 - $\text{Ab} = 0.29\%$

2.3.2. Ensayo peso específico y absorción del agregado fino: (MTC E 205).

Wo= Peso en el aire de la muestra secada en horno= **497.8gr**

V= Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibración = **605.5gr**

Va= Peso de la fiola con la muestra y el agua = **919.0gr**

- **Peso específico saturada saturado con superficie seca (pesss)**

$$\text{Pesss} = W_o / (V + 500 - V_a)$$

$$\text{Pesss} = 497.8 / (605.5 + 500 - 919)$$

$$\text{Pesss} = 2.669 \text{ gr/cm}^3$$
- **Peso específico de masa (pem)**

$$\text{Pesss} = 500 / (V + 500 - V_a)$$

$$\text{Pesss} = 500 / (605.5 + 500 - 919)$$

$$\text{Pesss} = 2.681 \text{ gr/cm}^3$$
- **Peso específico Aparente (pea)**

$$\text{Pesss} = W_o / (V + W_o - V_a)$$

$$\text{Pesss} = 497.8 / (605.5 + 497.8 - 919)$$

$$\text{Pesss} = 2.701 \text{ gr/cm}^3$$
- **Absorción (Ab)**

$$\text{Ab} = ((500 - W_o) / (W_o)) * 100$$

$$\text{Ab} = ((500 - 497.8) / (497.8)) * 100$$

$$\text{Ab} = 0.44\%$$

2.4. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM 4944,ASTM 4959,ASTM 2216)

- **Tabla 05: Contenido de humedad del agregado grueso**

N° de Muestra		1	2
a	recipiente	4	19
b	Peso Recip +suelo Húmedo gr	986.5	1025.3
c	Peso de Recip+suelo Seco gr	981.9	1021.4
d	peso de Recipiente gr	60.3	61.3
e	peso del Agua gr	4.6	3.9
f	peso del Suelo Seco gr	921.6	960.1
g	Contenido de Humedad %	0.50	0.41
h	Humedad promedio %	0.45	

Fuente: Elaboración propia

- **Tabla 06: Contenido de humedad del agregado fino**

N° de Muestra		1	2
a	recipiente	10	27
b	Peso Recip +suelo Húmedo gr	521.2	469.3
c	Peso de Recip+suelo Seco gr	518.7	467
d	peso de Recipiente gr	50.2	49.3
e	peso del Agua gr	2.5	2.3
f	peso del Suelo Seco gr	468.5	417.7
g	Contenido de Humedad %	0.53	0.55
h	Humedad promedio %	0.54	

Fuente: Elaboración propia

III. DISEÑO DE MEZCLA

Una vez obtenido los resultados de los ensayos a los materiales, se iniciará con la elaboración de las muestras de acuerdo a los diferentes diseños, 175, 210 y 280 kg/cm² tanto para los 7, 14 d y 28 días, de antemano se procederá con la dosificación de concreto con adición de un 0.8% de ceniza de carbón vegetal de acuerdo al peso del cemento para cada diseño.

2.1. Diseño de Mezcla de Concreto 175kg/cm².

A. Resistencia requerida (f'_{cr})-No hay datos estadísticos

<i>Resistencia especificada a la compresión, Mpa</i>	<i>Resistencia promedio Requerida a la compresión Mpa</i>	
$f'c < 21$	$f'_{cr} = f'c + 7.0$	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $f'_{cr} = 260 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'_{cr} = f'c + 8.5$	$f'_{cr} = 25 \text{ Mpa}$
$f'c > 35$	$f'_{cr} = 1.1f'c + 5.0$	

B. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.
- **Selección del TMN del Agregado grueso 1/2"**

C. Datos Obtenidos De Los Agregados En Laboratorio

Ensayos	unidad	Ag. grueso	Ag. Fino
<i>Módulo de Fineza</i>			2.87
<i>Peso Específico</i>	Kg/m ³	2857	2681
<i>Absorción</i>	%	0.29	0.44
<i>Contenido de Humedad</i>	%	0.45	0.54
<i>Peso Unitario Suelto</i>	Kg/m ³	1488	1599
<i>Peso Unitario Compactado</i>	Kg/m ³	1671	1732

D. Estimacion Del Contenido Del Aire Y Agua De Mezclado

- Incorporación de Aire al Concreto No
- Requerimiento de Agua de mezclado Lt/m3 216
- Porcentaje de Aire al Concreto % 2.5
- Nivel de exposicion aplica No

E. Selección De Relacion Agua – Cemento (A/C).

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} . Obtenemos la relacion agua/ cemento para concretos normales; si el concreto esta sometida a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relacion agua/cemento por durabilidad

$F'_{cr}=260\text{kg/cm}^2$.

Fcr	a/c
250	0.62
260	0.61
300	0.55

- **Resultado por iteracion a/c=0.58**

F. Contenido De Cemento

- $\text{Cemento}=216\text{lt/m}^3 / 0.58 = 376\text{kg} =8.84 \text{bolsas}$

G. Estimacion Del Contenido De Agregado Grueso Y Agregado Fino

- Cemento =0.121 kg
- Volumen de Pasta =0.362 m3
- Volumen de Agregados =0.638 m3
- Aire atrapado =0.025
- Agua =0.216
- b/bo =0.57
- Peso del Agregado Grueso =948.6 kg Agregado Grueso
- Volumen del Agregado grueso =0.306m3 52.1%
- Peso del Agregado Fino = 819.8kg Agregado Fino
- Volumen del agregado Fino =0.306m3 47.9%

H. Diseño De Mezcla En Estado Seco

- Cemento 375.7kg
- Agregado fino natural 819.8kg
- Agregado grueso natural 948.6kg
- Agua 216.0it

I. Corrección Del Diseño Por El Aporte De Humedad De Los Agregados

a) peos Húmedos corregidos de los Agregados

- Agregado grueso húmedo = 952.kg
- Agregado Fino Húmedo = 824.2kg

b) peos Húmedos corregidos de los Agregados

- Agregado grueso = 1.50 it
- Agregado Fino = 0.82 it

c) peos Húmedos corregidos de los Agregados

- Agua efectiva = 213.7 it

Nota: los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

J. Diseño de Mezcla en estado Húmedo.

- Expresión de proporciones en peso

- *Cemento* = 375.7 kg = 1.00kg
- *Agregado Fino Natural* = 824.2 kg = 2.19kg
- *Agregado Grueso Natural* = 952.9 kg = 2.54kg
- *Agua* = 233.8 lt = 0.62it

1	2.19	2.54	0.62
---	------	------	------

- Expresión de proporciones en Volumen

- *Cemento* = 1.00kg
- *Agregado Fino Natural* = 2.06kg
- *Agregado Grueso Natural* = 2.56kg
- *Agua* = 26.45it/bls

1	2.06	2.56	26.45
---	------	------	-------

2.2 Diseño de Mezcla de Concreto 210kg/cm²

A. Resistencia requerida (f'_{cr})-No hay datos estadísticos

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio Requerida a la compresión Mpa	
$f'_c < 21$	$f'_{cr} = f'_c + 7.0$	$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f'_{cr} = 295 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f'_c \leq 35$	$f'_{cr} = f'_c + 8.5$	$f'_{cr} = 29 \text{ Mpa}$
$f'_c > 35$	$f'_{cr} = 1.1f'_c + 5.0$	

B. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.

- El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:
 - 1/5 de la dimensión más angosta entre caras encofrado
 - 1/3 del espesor de las losas.
 - 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.
 - Selección del TMN del Agregado grueso 1/2".

C. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio.

Ensayos	unidad	Ag. grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza			2.87
Peso Específico	Kg/m ³	2857	2681
Absorción	%	0.29	0.44
Contenido de Humedad	%	0.45	0.54
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1488	1599
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1671	1732

D. Estimación Del Contenido Del Aire Y Agua De Mezclado.

- Incorporación de Aire al Concreto
 - Requerimiento de Agua de mezclado
 - Porcentaje de Aire al Concreto
 - Nivel de exposición
- | | | |
|--|-------------------|-----------|
| | Lt/m ³ | No |
| | | 216 |
| | % | 2.5 |
| | | No aplica |

E. Selección De Relación Agua – Cemento (A/C)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} . Obtenemos la relación agua/ cemento para concretos normales; si el concreto esta sometida a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/ cemento por durabilidad.

$$F'_{cr}=295 \text{ kg/cm}^2$$

F_{cr}	a/c
250	0.62
295	0.56
300	0.55

• Resultado por iteracion $a/c=0.56$

F. Contenido De Cemento

- $\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 / 0.56 = 388 \text{ kg} = 9.12 \text{ bolsas}$

G. Estimacion del Contenido de Agregado grueso y Agregado fino

- $\text{Cemento} = 0.121 \text{ m}^3$
- $\text{Volumen de Pasta} = 0.366 \text{ m}^3$
- $\text{Volumen de Agregados} = 0.634 \text{ m}^3$
- $\text{Aire atrapado} = 0.025$
- $\text{Agua} = 0.216$
- $b/b_0 = 0.57$
- $\text{Peso del Agregado Grueso} = 946.4 \text{ kg}$ Agregado Grueso
- $\text{Volumen del Agregado grueso} = 0.331 \text{ m}^3$ 52.3%
- $\text{Peso del Agregado Fino} = 811.3 \text{ kg}$ Agregado Fino
- $\text{Volumen del agregado Fino} = 0.303 \text{ m}^3$ 47.7%

H. Diseño De Mezcla En Estado Seco

- $\text{Cemento} = 387.8 \text{ kg}$
- $\text{Agregado fino natural} = 811.3 \text{ kg}$
- $\text{Agregado grueso natural} = 946.4 \text{ kg}$
- $\text{Agua} = 216.0 \text{ it}$

I. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados.

- Pesos Húmedos corregidos de los Agregados
 - Agregado grueso húmedo = 950.7kg
 - Agregado Fino Húmedo = 815.7kg

- pesos Húmedos corregidos de los Agregados
 - Agregado grueso = 1.50 it
 - Agregado Fino = 0.81 it

- Pesos Húmedos corregidos de los Agregados
 - Agua efectiva = 213.7 it

Nota: los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

J. Diseño de Mezcla en estado Húmedo

- Expresión de proporciones en peso

- *Cemento* = 387.8 kg = 1.00kg
- *Agregado Fino Natural* = 815.7 kg = 2.10kg
- *Agregado Grueso Natural* = 950.7 kg = 2.45kg
- *Agua* = 251.7 lt = 0.65it

1	2.10	2.45	0.65
---	------	------	------

-Expresión de proporciones en Volumen

- *Cemento* = 1.00kg
- *Agregado Fino Natural* = 1.97kg
- *Agregado Grueso Natural* = 2.47kg
- *Agua* = 27.59it/bls

1	1.97	2.47	27.59
---	------	------	-------

2.3 Diseño de Mezcla de Concreto 280kg/cm².

A. Resistencia requerida (f'cr)-No hay datos estadísticos

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio Requerida a la compresión f'c=280kg/cm ²	
f'c<21	f'cr=f'c+7.0	f'cr=365kg/cm ²
21≤f'c≤35	f'cr=f'c+8.5	f'cr=36Mpa
f'c>35	f'cr=1.1f'c+5.0	

B. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso

- El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras encofrado
- 1/3 del espesor de las losas.
- ¾ de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

C. Selección del TMN del Agregado grueso ½"

- **Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio**

Ensayos	unidad	Ag. grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza			2.87
Peso Específico	Kg/m ³	2857	2681
Absorción	%	0.29	0.44
Contenido de Humedad	%	0.45	0.54
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1488	1599
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1671	1732

D. Estimación Del Contenido Del Aire Y Agua De Mezclado

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|
| - Incorporación de Aire al Concreto | | No |
| - Requerimiento de Agua de mezclado | Lt/m ³ | 216 |
| - Porcentaje de Aire al Concreto | % | 2.5 |
| - Nivel de exposición | | No aplica |

E. Selección De Relación Agua – Cemento (A/C).

Con el valor de la resistencia promedio requerida $f'c$. Obtenemos la relación agua/ cemento para concretos normales; si el concreto esta sometida a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relacion agua/cemento por durabilidad

$$F'cr=295 \text{ kg/cm}^2$$

F_{cr}	a/c
350	0.48
365	0.47
400	0.43

- Resultado por iteracion a/c=0.47

F. Contenido De Cemento

- Cemento=216lt/m³ / 0.56 = 465kg =10.93bolsas

G. Estimacion del Contenido de Agregado grueso y Agregado fino.

- Cemento =0.150 kg
- Volumen de Pasta =0.391 m³
- Volumen de Agregados =0.609 m³
- Aire atrapado =0.025
- Agua =0.216
- b/bo =0.56
- Peso del Agregado Grueso =933.9 kg
- Agregado Grueso
- Volumen del Agregado grueso =0.327m³ 53.7%
- Peso del Agregado Fino = 756.7kg
- Agregado Fino
- Volumen del agregado Fino =0.282m³ 46.3%

H. Diseño de Mezcla en estado Seco.

- Cemento 464.5kg
- Agregado fino natural 756.7kg
- Agregado grueso natural 933.9kg
- Agua 216.0it

I. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Peso Húmedos corregidos de los Agregados

- Agregado grueso húmedo = 938.1kg
- Agregado Fino Húmedo = 760.8kg

b) Peso Húmedos corregidos de los Agregados

- Agregado grueso = 1.48it
- *Agregado Fino* = 0.76 it

c) Peso Húmedos corregidos de los Agregados

- *Agua efectiva* = 213.8 it

Nota: los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

J. Diseño de Mezcla en estado Húmedo

-Expresión de proporciones en peso

- Cemento = 464.5 kg = 1.00kg
- Agregado Fino Natural = 760.8 kg = 1.64kg
- Agregado Grueso Natural = 938.1 kg = 2.02kg
- Agua = 252.0 lt = 0.54it

1	1.64	2.02	0.54
---	------	------	------

-Expresión de proporciones en Volumen

- Cemento = 1.00kg
- Agregado Fino Natural = 1.54kg
- Agregado Grueso Natural = 2.04kg
- Agua = 23.06it/bls

1	1.54	2.04	23.06
---	------	------	-------

4. MOLDEO DE PROBETAS

Se preparó el concreto de acuerdo a las resistencias y diseños realizados en la atapa anterior, realizado este procedimiento, se procederá a vaciar la mezcla en las probetas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura en forma cilíndrica.

5. CURADO DE PROBETAS.

Habiendo llegado el concreto a su estado endurecido a las 24 horas se procedió con el desmoldeo y selección de muestras de acuerdo a sus dosificaciones y seleccionarlos para su respectivo de curado: (adicionando un 0.8% de ceniza, convencional, con material sellador (sika) y con cal). Posteriormente puedan ser sometidos a ensayos de resistencia a la compresión basándonos a la NTP 339.034.

6. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

- Los datos en el ensayo resistencia a la compresión se recolectaron a los 7, 14 y 28 días de edad del concreto, después proceder con las roturas de probetas en sus respectivas edades de rotura.
- Con los resultados entregados por el laboratorio KEA INGENIEROS S.A.C se procedió a realizar el análisis de datos mediante tablas y gráficas, con la ayuda del Excel

Tabla 07: Resistencia a la compresión a los 7 días de edad, curado con Ceniza y curado Patron.

ÍTEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'C (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm2)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Días)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm2)	%	TIPO DE ROTURA
01	CENIZA	04/05/2023	175	152.52	304.82	2.00	1	18269.76	11/05/2023	7	22700	22700	124.25	71.00%	D
02	CENIZA	04/05/2023	175	153.02	304.82	1.99	1	18389.74	11/05/2023	7	25415	25415	138.20	78.97%	D
03	CENIZA	04/05/2023	175	152.46	304.82	2.00	1	18255.39	11/05/2023	7	22788	22788	124.83	71.33%	D
01	CENIZA	04/05/2023	210	152.64	306.64	2.01	1	18298.52	11/05/2023	7	28300	28300	154.66	73.65%	B
02	CENIZA	04/05/2023	210	153.25	306.64	2.00	1	18445.07	11/05/2023	7	28995	28995	157.20	74.86%	D
03	CENIZA	04/05/2023	210	152.15	306.64	2.02	1	18181.23	11/05/2023	7	26780	26780	147.29	70.14%	E
01	CENIZA	04/05/2023	280	152.54	306.16	2.01	1	18274.55	11/05/2023	7	38720	38720	211.88	75.67%	D
02	CENIZA	04/05/2023	280	153.2	305.64	2.00	1	18433.03	11/05/2023	7	36690	36690	199.04	71.09%	D
03	CENIZA	04/05/2023	280	153.8	306.84	2.00	1	18577.7	11/05/2023	7	37990	37990	204.49	73.03%	D
01	PATRON	04/05/2023	175	152.74	307.51	2.01	1	18322.51	11/05/2023	7	23240	23240	126.84	72.48%	E
02	PATRON	04/05/2023	175	153.4	307.51	2.00	1	18481.19	11/05/2023	7	23790	23790	128.73	73.56%	D
03	PATRON	04/05/2023	175	152.06	307.51	2.02	1	18159.72	11/05/2023	7	22372	22372	123.20	70.40%	B
01	PATRON	04/05/2023	210	153.31	307.35	2.00	1	18459.51	11/05/2023	7	27110	27110	146.86	69.93%	E
02	PATRON	04/05/2023	210	152.4	307.35	2.02	1	18241.02	11/05/2023	7	28950	28950	158.71	75.58%	D
03	PATRON	04/05/2023	210	153.5	307.35	2.00	1	18505.3	11/05/2023	7	27380	27380	147.96	70.46%	B
01	PATRON	04/05/2023	280	152.67	306.16	2.01	1	18305.71	11/05/2023	7	39630	39630	216.49	77.32%	D
02	PATRON	04/05/2023	280	153.4	306.75	2.00	1	18481.19	11/05/2023	7	34631	37005	200.23	71.51%	B
03	PATRON	04/05/2023	280	152.85	306.3	2.00	1	18348.91	11/05/2023	7	35632	36690	199.96	71.41%	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 08: Resistencia a la compresión a los 7 días de edad, curado con Sika y curado Cal.

ÍTEM	IDENTIFICACION Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'C (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm ²)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Días)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm ²)	%	TIPO DE ROTURA
01	SIKA	04/05/2023	175	152.83	305.2	2.00	1	18344.1	11/05/2023	7	23220	23220	126.58	72.33%	E
02	SIKA	04/05/2023	175	153.01	306.32	2.00	1	18387.34	11/05/2023	7	21585	21585	117.39	67.08%	D
03	SIKA	04/05/2023	175	153.7	305.65	1.99	1	18553.55	11/05/2023	7	23791	23791	128.23	73.27%	E
01	SIKA	04/05/2023	210	152.66	304.44	1.99	1	18303.32	11/05/2023	7	24170	24170	132.05	62.88%	D
02	SIKA	04/05/2023	210	153.15	304.44	1.99	1	18421	11/05/2023	7	29210	29210	158.57	75.51%	E
03	SIKA	04/05/2023	210	153.75	304.44	1.98	1	18565.62	11/05/2023	7	28405	28405	153.00	72.86%	B
01	SIKA	04/05/2023	280	152.62	305.87	2.00	1	18293.73	11/05/2023	7	36490	36490	199.47	71.24%	D
02	SIKA	04/05/2023	280	153.06	306.08	2.00	1	18399.36	11/05/2023	7	35705	35705	194.06	69.31%	B
03	SIKA	04/05/2023	280	152.88	306.12	2.00	1	18356.11	13/05/2023	9	36592	36592	199.35	71.19%	E
01	CAL	04/05/2023	175	152.58	306.25	2.01	1	18284.14	11/05/2023	7	22870	22870	125.08	71.47%	D
02	CAL	04/05/2023	175	153.06	306.55	2.00	1	18399.36	11/05/2023	7	24880	24880	135.22	77.27%	D
03	CAL	04/05/2023	175	152.16	306.43	2.01	1	18183.62	11/05/2023	7	25790	25790	141.83	81.05%	E
01	CAL	04/05/2023	210	153.28	307.06	2.00	1	18452.29	11/05/2023	7	28350	28350	153.64	73.16%	D
02	CAL	04/05/2023	210	152.56	307.06	2.01	1	18279.35	11/05/2023	7	31110	31110	170.19	81.04%	B
03	CAL	04/05/2023	210	153.8	307.06	2.00	1	18577.7	11/05/2023	7	28595	28595	153.92	73.30%	E
01	CAL	04/05/2023	280	152.63	306.94	2.01	1	18296.12	11/05/2023	7	39890	39890	218.02	77.87%	D
02	CAL	04/05/2023	280	153.7	306.24	1.99	1	18553.55	11/05/2023	7	38220	38220	206.00	73.57%	B
03	CAL	04/05/2023	280	153.74	306.84	2.00	1	18563.21	11/05/2023	7	39275	39275	211.57	75.56%	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 09: Resistencia a la compresión a los 14 días de edad, curado con Ceniza y curado Patron.

ÍTEM	IDENTIFICACION Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'C (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm2)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Días)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm2)	%	TIPO DE ROTURA
01	CENIZA	04/05/2023	175	153.61	306.13	1.99	1	18532	18/05/2023	14	30410	30410	164.10	93.77%	C
02	CENIZA	04/05/2023	175	153.02	304.82	1.99	1	18390	18/05/2023	14	28115	28115	152.88	87.36%	D
03	CENIZA	04/05/2023	175	152.46	304.82	2.00	1	18255	18/05/2023	14	30188	30188	165.36	94.49%	D
01	CENIZA	04/05/2023	210	152.66	306.12	2.01	1	18303	18/05/2023	14	35400	35400	193.41	92.10%	B
02	CENIZA	04/05/2023	210	153.25	306.64	2.00	1	18445	18/05/2023	14	34995	34995	189.73	90.35%	D
03	CENIZA	04/05/2023	210	152.15	306.64	2.02	1	18181	18/05/2023	14	36280	36280	199.55	95.02%	E
01	CENIZA	04/05/2023	280	152.48	305.53	2.00	1	18260	18/05/2023	14	46200	46200	253.01	90.36%	B
02	CENIZA	04/05/2023	280	153.2	305.64	2.00	1	18433	18/05/2023	14	49690	49690	269.57	96.28%	D
03	CENIZA	04/05/2023	280	153.8	306.84	2.00	1	18578	18/05/2023	14	46590	46590	250.78	89.57%	D
01	PATRON	04/05/2023	175	152.63	300.49	1.97	1	18296	18/05/2023	14	27010	27010	147.63	84.36%	C
02	PATRON	04/05/2023	175	153.4	307.51	2.00	1	18481	18/05/2023	14	31200	31200	168.82	96.47%	D
03	PATRON	04/05/2023	175	152.06	307.51	2.02	1	18160	18/05/2023	14	27572	27572	151.83	86.76%	B
01	PATRON	04/05/2023	210	152.72	307.14	2.01	1	18318	18/05/2023	14	35140	35140	191.84	91.35%	B
02	PATRON	04/05/2023	210	152.4	307.35	2.02	1	18241	18/05/2023	14	34950	34950	191.60	91.24%	D
03	PATRON	04/05/2023	210	153.5	307.35	2.00	1	18505	18/05/2023	14	33380	33380	180.38	85.90%	B
01	PATRON	04/05/2023	280	152.53	305.53	2.00	1	18272	18/05/2023	14	47290	47290	258.81	92.43%	E
02	PATRON	04/05/2023	280	153.4	306.75	2.00	1	18481	18/05/2023	14	44931	44931	243.12	86.83%	B
03	PATRON	04/05/2023	280	152.85	306.3	2.00	1	18349	18/05/2023	14	45632	45632	248.69	88.82%	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Resistencia a la compresión a los 14 días de edad, curado con Sika y curado Cal.

ÍTEM	IDENTIFICACION Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'C (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm2)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Días)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm2)	%	TIPO DE ROTURA
01	SIKA	04/05/2023	175	153.9	307.47	2.00	1	18602	18/05/2023	14	26980	26980	145.04	82.88%	B
02	SIKA	04/05/2023	175	153.01	306.32	2.00	1	18387	18/05/2023	14	29585	29585	160.90	91.94%	D
03	SIKA	04/05/2023	175	153.7	305.65	1.99	1	18554	18/05/2023	14	28791	28791	155.18	88.67%	E
01	SIKA	04/05/2023	210	153.65	307.55	2.00	1	18541	18/05/2023	14	32940	32940	177.66	84.60%	D
02	SIKA	04/05/2023	210	153.15	304.44	1.99	1	18421	18/05/2023	14	36710	36710	199.28	94.90%	E
03	SIKA	04/05/2023	210	153.75	304.44	1.98	1	18566	18/05/2023	14	32305	32305	174.00	82.86%	B
01	SIKA	04/05/2023	280	152.69	306.75	2.01	1	18311	18/05/2023	14	45620	45620	249.15	88.98%	D
02	SIKA	04/05/2023	280	153.06	306.08	2.00	1	18399	18/05/2023	14	44705	44705	242.97	86.78%	B
03	SIKA	04/05/2023	280	152.88	306.12	2.00	1	18356	18/05/2023	14	46592	46592	253.82	90.65%	E
01	CAL	04/05/2023	175	152.6	305.02	2.00	1	18289	18/05/2023	14	28870	28870	157.86	90.20%	D
02	CAL	04/05/2023	175	153.06	306.55	2.00	1	18399	18/05/2023	14	33780	33780	183.59	104.91%	D
03	CAL	04/05/2023	175	152.16	306.43	2.01	1	18184	18/05/2023	14	27490	27490	151.18	86.39%	E
01	CAL	04/05/2023	210	153.65	307.55	2.00	1	18541	18/05/2023	14	37430	37430	201.87	96.13%	D
02	CAL	04/05/2023	210	152.56	307.06	2.01	1	18279	18/05/2023	14	36810	36810	201.37	95.89%	B
03	CAL	04/05/2023	210	153.8	307.06	2.00	1	18578	18/05/2023	14	35595	35595	191.60	91.24%	E
01	CAL	04/05/2023	280	152.78	307.4	2.01	1	18332	18/05/2023	14	50150	50150	273.56	97.70%	D
02	CAL	04/05/2023	280	153.7	306.24	1.99	1	18554	18/05/2023	14	45220	45220	243.73	87.05%	B
03	CAL	04/05/2023	280	153.74	306.84	2.00	1	18563	18/05/2023	14	49275	49275	265.44	94.80%	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Resistencia a la compresión a los 28 días de edad, curado con Ceniza y curado Patron.

ÍTEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'C (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm ²)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Dias)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm ²)	%	TIPO DE ROTURA
01	CENIZA	27/04/2023	175	151.59	307.06	2.03	1	18047.64	25/05/2023	28	38340	38340	212.44	121.39%	B
02	CENIZA	27/04/2023	175	151.61	304.22	2.01	1	18052.4	25/05/2023	28	38350	38350	212.44	121.39%	B
03	CENIZA	27/04/2023	175	151.46	304.82	2.01	1	18016.7	25/05/2023	28	39888	39888	221.39	126.51%	C
01	CENIZA	27/04/2023	210	151.25	306.96	2.03	1	17966.77	25/05/2023	28	45490	45490	253.19	120.57%	B
02	CENIZA	27/04/2023	210	151.55	306.78	2.02	1	18038.12	25/05/2023	28	43700	43700	242.26	115.36%	B
03	CENIZA	27/04/2023	210	152.68	306.64	2.01	1	18308.11	25/05/2023	28	46655	46655	254.83	121.35%	E
01	CENIZA	27/04/2023	280	151.38	301.55	1.99	1	17997.67	25/05/2023	28	62910	62910	349.55	124.84%	B
02	CENIZA	27/04/2023	280	151.37	304.84	2.01	1	17995.29	25/05/2023	28	60620	60620	336.87	120.31%	B
03	CENIZA	27/04/2023	280	153.8	306.84	2.00	1	18577.7	25/05/2023	28	59790	59790	321.84	114.94%	D
01	PATRON	27/04/2023	175	151.76	307.16	2.02	1	18088.14	25/05/2023	28	34640	34640	191.51	109.43%	B
02	PATRON	27/04/2023	175	152.05	306.45	2.02	1	18157.34	25/05/2023	28	38650	38650	212.86	121.64%	B
03	PATRON	27/04/2023	175	152.06	307.51	2.02	1	18159.72	25/05/2023	28	36572	36572	201.39	115.08%	B
01	PATRON	27/04/2023	210	151.73	307.48	2.03	1	18080.99	25/05/2023	28	45860	45860	253.64	120.78%	B
02	PATRON	27/04/2023	210	151.65	305.04	2.01	1	18061.93	25/05/2023	28	43520	43520	240.95	114.74%	D
03	PATRON	27/04/2023	210	153.5	307.35	2.00	1	18505.3	25/05/2023	28	42380	42380	229.02	109.05%	B
01	PATRON	27/04/2023	280	148.59	302.8	2.04	1	17340.37	25/05/2023	28	60700	60700	350.05	125.02%	E
02	PATRON	27/04/2023	280	151.46	306.85	2.03	1	18016.7	25/05/2023	28	56731	50760	281.74	100.62%	B
03	PATRON	27/04/2023	280	152.85	306.3	2.00	1	18348.91	25/05/2023	28	58932	58932	321.17	114.71%	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Resistencia a la compresión a los 28 días de edad, curado con Sika y curado Cal.

ITEM	IDENTIFICACION Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA										ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	FECHA DE MUESTREO	F'c (KG/CM2)	DIAMETRO PROMEDIO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	RELACION Alt/Diam	FACT. CORREC.	ÁREA (mm2)	FECHA DE ROTURA	EDAD EN (Dias)	LECTURA (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	f'c (kg/cm2)	%	TIPO DE ROTURA
01	SIKA	27/04/2023	175	156.46	304.35	1.95	1	19225.87	25/05/2023	28	33900	33900	176.32	100.76%	B
02	SIKA	27/04/2023	175	152.98	303.37	1.98	1	18380.13	25/05/2023	28	34540	34540	187.92	107.38%	D
03	SIKA	27/04/2023	175	153.7	305.65	1.99	1	18553.55	25/05/2023	28	35891	35891	193.45	110.54%	E
01	SIKA	27/04/2023	210	151.73	305.27	2.01	1	18080.99	25/05/2023	28	42100	42100	232.84	110.88%	D
02	SIKA	27/04/2023	210	152.35	307.1	2.02	1	18229.06	25/05/2023	28	40380	40380	221.51	105.48%	E
03	SIKA	27/04/2023	210	153.75	304.44	1.98	1	18565.62	25/05/2023	28	39105	39105	210.63	100.30%	B
01	SIKA	27/04/2023	280	152.91	305.42	2.00	1	18363.31	25/05/2023	28	58050	58050	316.12	112.90%	D
02	SIKA	27/04/2023	280	152.87	306.51	2.01	1	18353.71	25/05/2023	28	53130	53130	289.48	103.39%	B
03	SIKA	27/04/2023	280	152.88	306.12	2.00	1	18356.11	25/05/2023	28	54798	54798	298.53	106.62%	E
01	CAL	27/04/2023	175	152.76	303.54	1.99	1	18327.3	25/05/2023	28	39784	39784	217.08	124.04%	D
02	CAL	27/04/2023	175	150.16	306.73	2.04	1	17708.75	25/05/2023	28	37002	37002	208.95	119.40%	D
03	CAL	27/04/2023	175	152.16	306.43	2.01	1	18183.62	25/05/2023	28	42890	42890	235.87	134.78%	B
01	CAL	27/04/2023	210	152.53	305.65	2.00	1	18272.16	25/05/2023	28	48740	48740	266.74	127.02%	D
02	CAL	27/04/2023	210	152.51	306.52	2.01	1	18267.37	25/05/2023	28	46720	46720	255.76	121.79%	B
03	CAL	27/04/2023	210	153.8	307.06	2.00	1	18577.7	25/05/2023	28	49820	49820	268.17	127.70%	E
01	CAL	27/04/2023	280	148.73	305.75	2.06	1	17373.06	25/05/2023	28	65500	65500	377.02	134.65%	D
02	CAL	27/04/2023	280	147.59	305.58	2.07	1	17107.76	25/05/2023	28	58070	58070	339.44	121.23%	B
03	CAL	27/04/2023	280	153.74	306.84	2.00	1	18563.21	25/05/2023	28	65360	65360	352.09	125.75%	D

Fuente: Elaboración propia

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con los resultados entregados por el laboratorio KEA INGENIEROS S.A.C se procedió a realizar el análisis de datos mediante tablas y gráficas, con la ayuda del Excel

7.1. Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% del peso del cemento por la ceniza de carbón vegetal.

Tabla 13. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm² a los 7 días.

Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	129.09	73.77%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	126.25	72.14%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c= 175$ kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c=129.09$ kg/cm² a los 7 días, lo que representa un 73.77%.

Tabla 14. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm² a los 14 días

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	160.78	91.88%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	156.09	89.20%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c= 175$ kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c=160.78$ kg/cm² a los 14 días, lo que representa un 91.88%.

Tabla N 15. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 175 kg/cm² a los 28 días.

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	215.42	123.10%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	201.92	115.38%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 215.42 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que representa un 123.10%, por lo que se cumplió con la resistencia estimada siendo mayor a 175 kg/cm^2 .

Tabla 16. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 7 días

Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	153.05	72.88%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	151.18	71.99%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 153.05 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, lo que representa un 72.88%.

Tabla 17. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 14 días.

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	194.23	92.49%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	187.94	89.49%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 194.23 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que representa un 92.49%.

Tabla 18. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 210 kg/cm^2 a los 28 días.

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	$f'c$ Promedio (kg/cm ²)	% $f'c$
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	250.10	119.09%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	241.20	114.86%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de $f'c = 250.10 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que representa un 119.09%. por lo que se aprecia que sobrepasó la resistencia estimada que fue de 210 kg/cm^2 .

Tabla 19. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm² a los 7 días

Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	11/05/2023	205.14	73.26%
Patrón a los 7 días	04/05/2023	11/05/2023	205.56	73.41%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de f'c= 280 kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de f'c=205.1 kg/cm² a los 7 días, lo que representa un 73.26%.

Tabla 20. Resistencia con el 0.8% de ceniza para 280 kg/cm² a los 14 días.

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	18/05/2023	257.79	92.07%
Patrón a los 14 días	04/05/2023	18/05/2023	250.21	89.36%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de f'c= 280 kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de f'c=257.79 kg/cm² a los 14 días, lo que representa un 92.07%.

Tabla 21. Resistencia con el 0.8% de cenizas para 280 kg/cm² a los 28 días.

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Ceniza de carbón vegetal	04/05/2023	01/06/2023	336.08	120.03%
Patrón a los 28 días	04/05/2023	01/06/2023	317.65	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de f'c= 280 kg/cm², adicionando 0.8% de cenizas de carbón vegetal, se obtuvo una resistencia de f'c=336.08 kg/cm² a los 28 días, lo que representa un 120.03%, por lo que se puede apreciar que a los 28 días supera la resistencia estimada de 280 kg/cm².

7.2 Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 Y 280 kg/cm2 aplicando el método de curado convencional.

Tabla 22: Muestra patrón (c. convencional) para 175 kg/cm2.

Muestra	Edad	f'c		Comparación	
		Promedio (kg/cm2)	% f'c		
Muestra patrón convencional	7 días	126.25	72.14%	72.14%	0.00%
	14 días	156.09	89.20%	89.20%	0.00%
	28 días	201.92	115.38%	115.38%	0.00%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 126.25 kg/cm2, lo que representa el 72.14%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 156.09 kg/cm2 representado por un 89.20% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 201.92 kg/cm2 lo que representa el 115.38%, así mismo se alcanzó la resistencia estimada que fue de 175 kg/cm2.

Tabla 23: Muestra patrón (c. convencional) para 210 kg/cm2.

Muestra	Edad	f'c		comparación
		Promedio (kg/cm2)	% f'c	
Muestra patrón convencional	7 días	151.18	71.99%	71.99%
	14 días	187.94	89.49%	89.49%
	28 días	241.20	114.86%	114.86%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 151.18 kg/cm2, lo que representa el 71.99%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 187.94 kg/cm2 representado por un 89.49% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 241.20 kg/cm2 lo que representa el 114.86%, así mismo se parecía que se alcanzó la resistencia estimada que fue de 210 kg/cm2.

Tabla 24: **Muestra patrón (c. convencional) para 280 kg/cm²**

Muestra	Edad	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c	comparación
Muestra patrón	7 días	205.56	73.41%	73.41%
convencional	14 días	250.21	89.36%	89.36%
	28 días	317.65	113.45%	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Tal como se puede apreciar, la resistencia obtenida en la muestra patrón convencional a los 7 días se alcanzó una resistencia de 205.56 kg/cm², lo que representa el 73.41%, mientras a los 14 días se obtuvo una resistencia de 250.21 kg/cm² representado por un 89.36% y para los 28 días, se alcanzó una resistencia de 317.67 kg/cm² lo que representa el 113.45%, así mismo se parecía que se alcanzó la resistencia estimada que fue de 280 kg/cm².

7.3 Determinar la resistencia a compresión del concreto 175, 210 y 280 kg/cm² cuando se adiciona un 0.8% de material sellador Sika.

Tabla 25: **Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm² a los 7 días**

Muestra	Fecha de Muestra	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Muestra Patrón	04/05/2023	11/05/2023	126.25	72.14%
Material Sika	04/05/2023	11/05/2023	124.07	70.90%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de f'c= 175 kg/cm², adicionando 0.8% de material sellador Sika, se obtuvo una resistencia de f'c=124.07 kg/cm² a los 7 días, lo que represento un 70.90%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 126.25 kg/cm² representado por un 72.14%.

Tabla 26: Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm² a los 14 días

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Patrón convencional	04/05/2023	18/05/2023	156.09	89.20%
Sika	04/05/2023	18/05/2023	153.71	87.83%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de material sellador Sika, se obtuvo una resistencia de $f'c = 153.71 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, lo que represento un 87.83%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 156.09 kg/cm^2 representado por un 89.20%, tal como se puede apreciar al adicionar el material sellador Sika provoca reducción en la resistencia del concreto.

Tabla 27: Resistencia con el 0.8% de material sellador Sika 175 kg/cm² a los 28 días

Muestra	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	f'c Promedio (kg/cm ²)	% f'c
Patrón convencional	04/05/2023	01/06/2023	201.92	115.38%
Sika	04/05/2023	01/06/2023	185.90	106.23%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería.

Descripción: Para la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, adicionando 0.8% de material sellador Sika, se obtuvo una resistencia de $f'c = 185.90 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, lo que represento un 106.23%, mientras para la muestra patrón convencional se alcanzó una resistencia de 201.92 kg/cm^2 representado por un 106.23%, tal como se puede apreciar al adicionar el material sellador Sika provoca reducción en la resistencia del concreto.

7.4 Trabajo de obtención de datos con resistencia a la Compresión $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm^2 con un curado con cal en 7, 14 y 28 días.

Tabla 28: Comparación de resistencias a los 7, 14 Y 28 días para f'c= 175, 210 y 280 kg/cm2 con el curado con (CAL).

CURADO CON CAL						
EDADES	7 días		14 días		28 días	
f'c	promedio kg/cm2	%f'c	promedio kg/cm2	% f'c	promedio kg/cm2	%f'c
175 KG/CM2	134.04	76.60%	16.21	93.83%	220.63	126.08%
210 KG/CM2	159.25	75.83%	198.28	94.42%	263.56	125.50%
280KG/CM2	211.87	75.67%	260.91	93.18%	356.18	127.21%

CURADO CONVENCIONAL "PATRON"						
EDADES	7 días		14 días		28 días	
f'c	promedio kg/cm2	%f'c	promedio kg/cm2	% f'c	promedio kg/cm2	%f'c
175 KG/CM2	126.25	72.14%	156.09	89.20%	201.92	115.38%
210 KG/CM2	151.18	71.99%	187.94	89.49%	241.20	114.86%
280KG/CM2	205.56	73.41%	250.21	89.36%	317.65	113.45%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – Kae Ingeniería

Interpretación: Al curar el concreto con cal, se logró determinar una resistencia de 220.63 kg/cm2, 263.56 kg/cm2 y 356.18 kg/cm2 en 28 días equivalente al 126.08%, 125.50% y 127.21%, y el curado convencional alcanzo una resistencia 201.92 kg/cm2, 241.20 kg/cm2 y 317.65kg/cm2 equivalente al 115.38%, 114.86% y 113.45%, al relacionar estos resultados, el curado con cal obtuvo resultados muy superiores a la resistencia al curado convencional con un 10.70%, 10.64% y 13.76% en relación al diseño patrón.

PANEL FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA N° 01: Ensayo de peso unitario suelto del agregado grueso.



Descripción: Cuarteo del agregado grueso y llenado en el molde.



Descripción: Se toma el peso del agregado en kilogramos.

FOTOGRAFIA N° 02: Ensayo de peso unitario compactado del agregado grueso.



Descripción: Varillado del agregado en tres capas, y cada capa por 25 golpes.



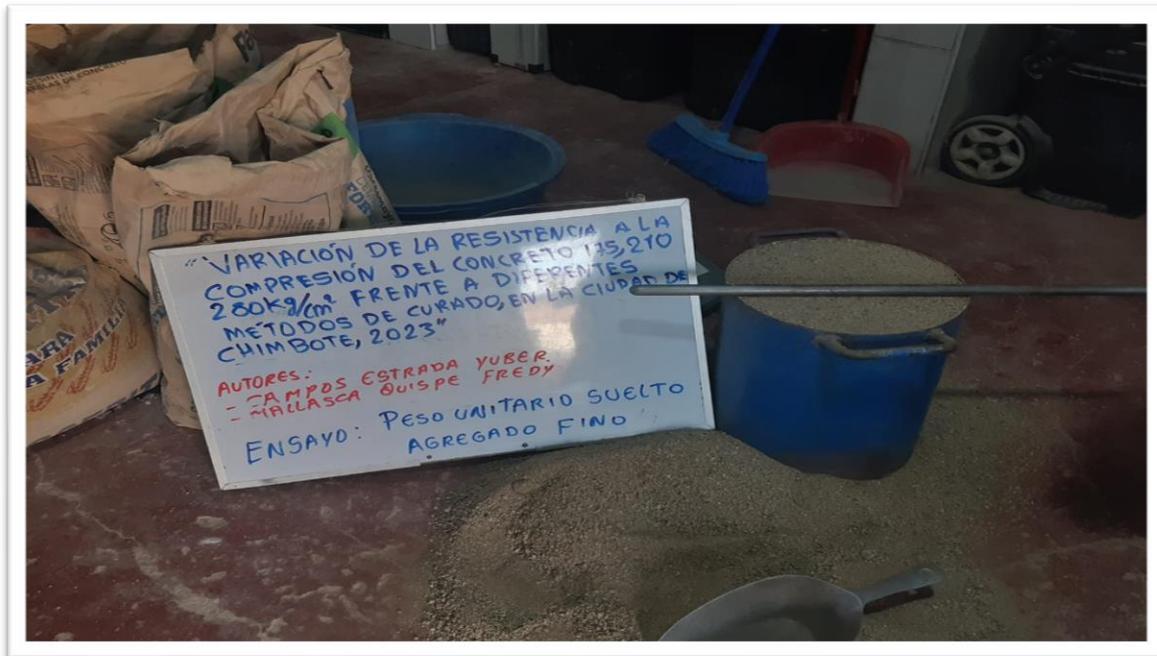
Descripción: Se toma el peso del agregado en kilogramos.

FOTOGRAFIA N° 03: Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino.



Descripción: Cuarteo del agregado fino y llenado en el molde, y obtención del peso del agregado en kilogramos.

FOTOGRAFIA N° 04: Ensayo de peso unitario compactado del agregado fino.

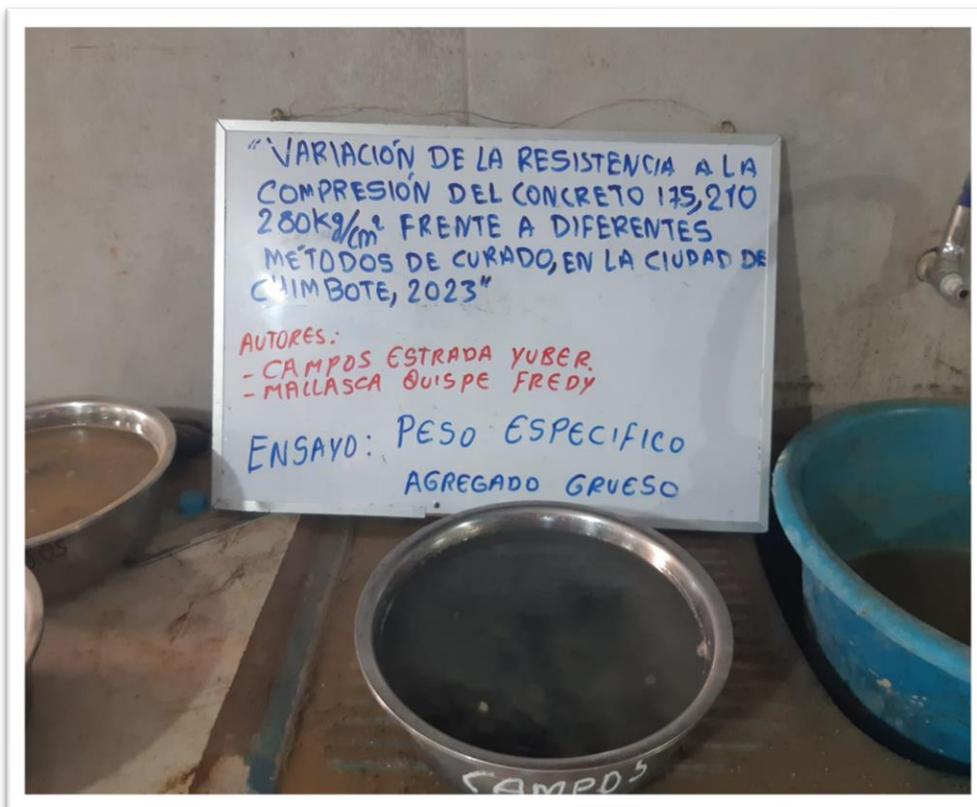


Descripción: Varillado del agregado fino en tres capas, y cada capa por 25 golpes.

FOTOGRAFIA N° 05: Ensayo de gravedad especifica y absorcion de agregado grueso y fino



Descripción: Se tamiza el agregado grueso en la malla N° 04

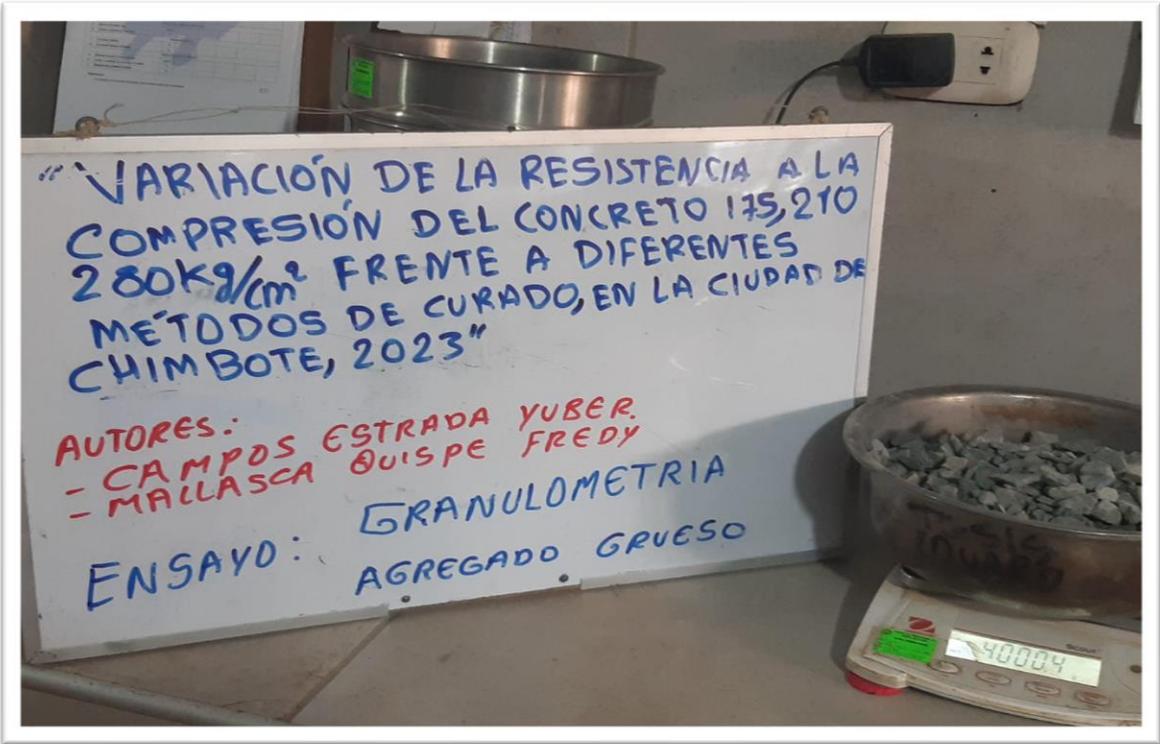


Descripción: Se satura el agregado grueso y fino en agua.

FOTOGRAFIA N° 06: Ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso



Descripción: Tamizado del agregado grueso.



Descripción: Se toma el peso del agregado grueso en kilogramos.

FOTOGRAFIA N° 07: Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino.



Descripción: Tamizado del agregado fino



Descripción: Se toma el peso del agregado fino en kilogramos.

FOTOGRAFIA N° 08: Elaboración de probetas de verificación



Descripción: Se elabora las probetas de verificación para el diseño de mezcla.

FOTOGRAFIA N° 09: Rotura de probeta de verificación del concreto 175kg/cm², 210kg/cm² y 280kg/cm².



Descripción: Rotura de las probetas de verificación, a los 7 días de edad.

FOTOGRAFIA N° 10: Moldeo de probetas de 175kg/cm2, 210kg/cm2 y 280kg/cm2



Descripción: Moldeo de concreto 280kg/cm2



Descripción: Moldeo de concreto 175kg/cm2



Descripción: Moldeo de concreto 175kg/cm²



Descripción: Moldeo de concreto 175kg/cm²



Descripción: Moldeo de concreto 175kg/cm², 210kg/cm² y 280kg/cm²



Descripción: control de Slump.

FOTOGRAFIA N° 11: Probeta de $f_c=175\text{kg/cm}^2$



Descripción: Curado con aditivo Sika

FOTOGRAFIA N° 12: Probeta de $f_c=210\text{kg/cm}^2$



Descripción: Curado con aditivo Sika

FOTOGRAFIA N° 13: Probeta de $f'c=280\text{kg/cm}^2$



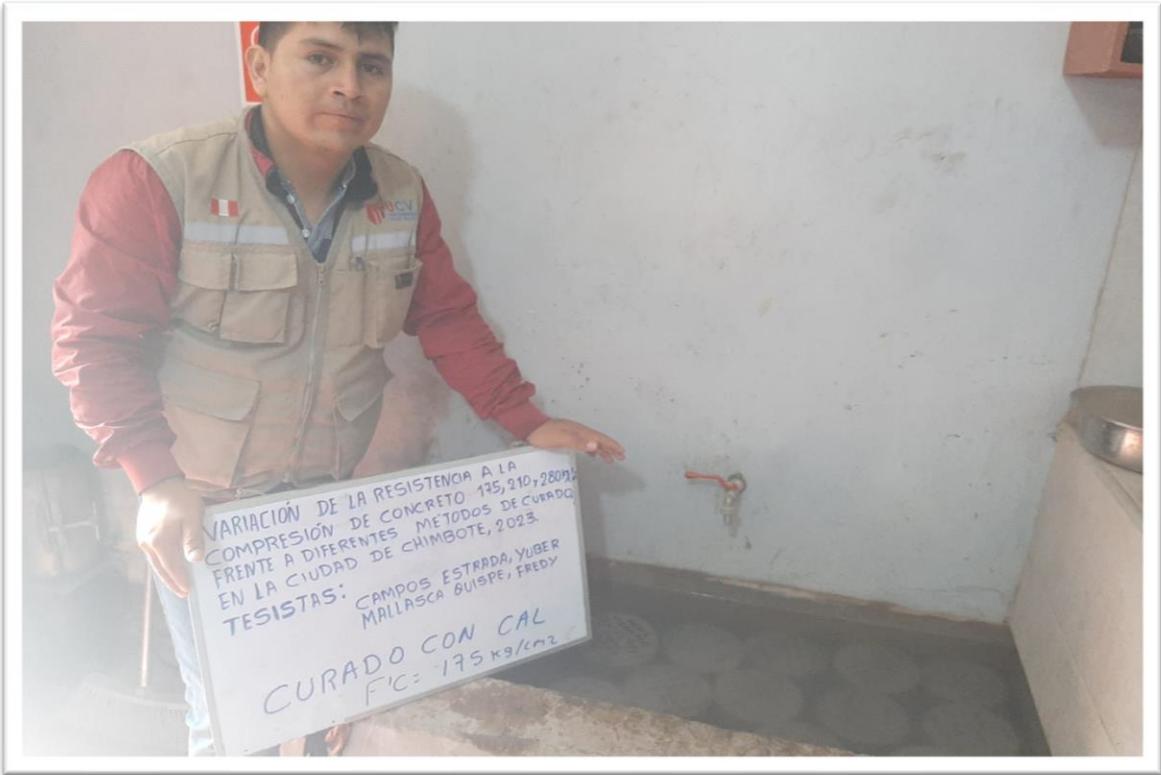
Descripción: Curado con aditivo Sika

FOTOGRAFIA N° 14: Probetetas de $f'c=175\text{kg/cm}^2$, 210kg/cm^2 y 280kg/cm^2 .



Descripción: Curado con Agua potable.

FOTOGRAFÍA N° 15: Probetetas de $f'c=175\text{kg/cm}^2$, 210kg/cm^2 y 280kg/cm^2



Descripción: Curado con Cal.



Descripción: Curado con Cal

FOTOGRAFÍA N° 16: Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=175\text{kg/cm}^2$.

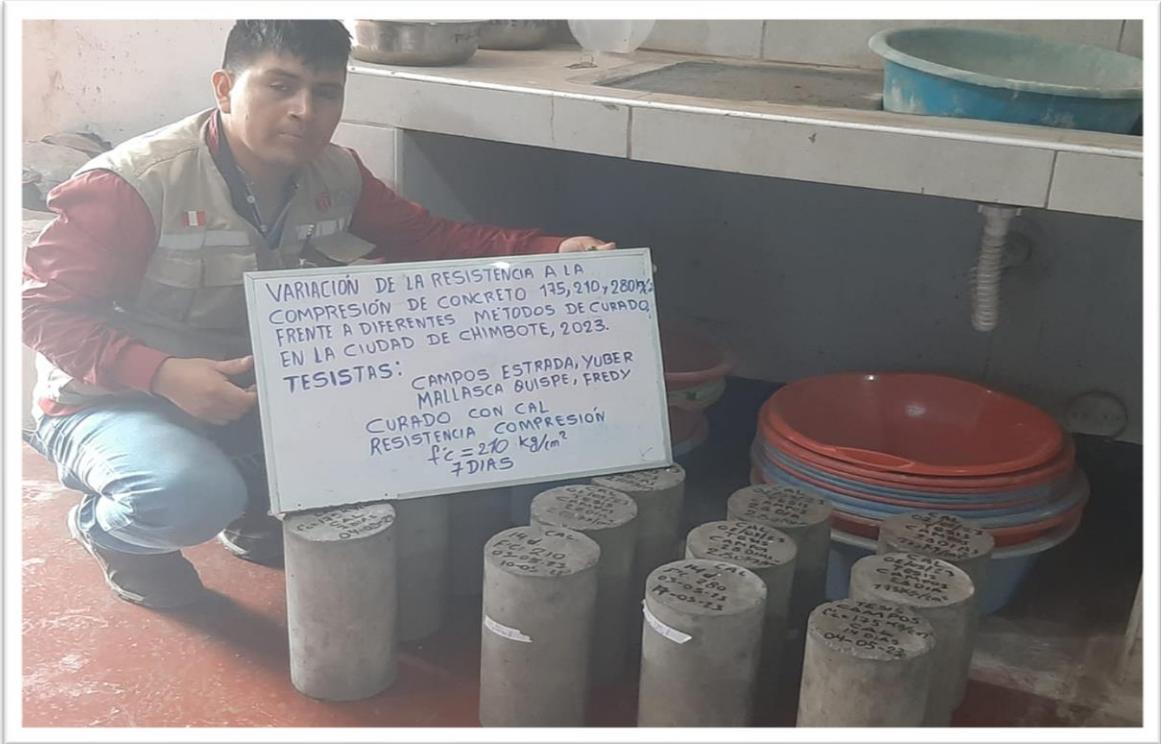


Descripción: Rotura de probetas a los 7 días de edad, Curado con Cal.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Cal.

FOTOGRAFÍA N° 17: Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probetas a los 7 días de edad, Curado con Cal.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Cal.

FOTOGRAFÍA N° 18: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Cal.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Cal.

FOTOGRAFÍA N° 19: Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Ceniza.

FOTOGRAFÍA N° 20: Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=175\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Ceniza.

FOTOGRAFÍA N° 21: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Ceniza.

FOTOGRAFÍA N° 22: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Agua potable "patrón".

FOTOGRAFÍA N° 23: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Agua potable “patrón”.

FOTOGRAFÍA N° 24: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Agua potable “patrón”.

FOTOGRAFÍA N° 25: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Sika

FOTOGRAFÍA N° 26: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Sika

FOTOGRAFÍA N° 27: Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=175\text{kg/cm}^2$



Descripción: Rotura de probeta a los 7 días de edad, Curado con Sik

Anexo 5. Ensayo del diseño de mezcla de concreto 280 kg/cm²



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-03
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 280 KG/CM²

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso Cantera Vesique
- Ag. Fino Cantera Vesique

Cemento

- Cemento Pacasmayo Tipo I
- Peso Especifico 3100 kg/m³

Agua

- Agua Potable
- Peso Especifico : 1000 kg/m³

Características del Concreto

- Resistencia Especificada 280 kg/cm²
- Asentamiento 3" a 4"

1. Resistencia Requerida (f'_{cr}) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f'_{c} < 21$	$f'_{cr} = f'_{c} + 7.0$	$f'_{c} = 280 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f'_{c} \leq 35$	$f'_{cr} = f'_{c} + 8.5$	$f'_{cr} = 365 \text{ kg/cm}^2$
$f'_{c} > 35$	$f'_{cr} = 1.1f'_{c} + 5.0$	$f'_{cr} = 36 \text{ MPa}$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendose presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.87
Peso Especifico	kg/m ³	2857	2681
Absorción	%	0.29	0.44
Contenido de Humedad	%	0.45	0.54
Peso Unistario Suelto	kg/m ³	1488	1599
Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1671	1732

Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-03
	CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES	PÁGINA N°:	02 de 03
	MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023		
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)		
	MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)		
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m3	216
Porcentaje de Aire al Concreto	%	2.5
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relacion Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f_{cr} = 365 \text{ kg/cm}^2$$

f_{cr}	a/c
350	0.48
365	0.47
400	0.43

a/c	0.47
-----	------

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 / 0.47 = 465 \text{ kg} \approx 10.93 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.150	kg	
Volumen de Pasta	=	0.391	m ³	
Volumen de Agregados	=	0.609	m ³	
Aire Atrapado	=	0.025		
Agua	=	0.216		
b/bo	=	0.56		
Peso del Agregado Grueso	=	933.9	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.327	m ³	53.7%
Peso del Agregado Fino	=	756.7	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.282	m ³	46.3%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	464.5	kg
Agregado Fino Natural	756.7	kg
Agregado Grueso Natural	933.9	kg
Agua	216.0	lt



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215067





KAE Ingeniería

**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-03
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	938.1	kg
Agregado Fino Húmedo	=	760.8	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	1.48	lt
Agregado Fino	=	0.76	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	213.8	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	464.5	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	760.8	kg	=	1.64	kg
Agregado Grueso Natural	=	938.1	kg	=	2.02	kg
Agua	=	252.0	lt	=	0.54	lt

1	:	1.64	:	2.02	:	0.54
---	---	------	---	------	---	------

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	bis
Agregado Fino Natural	=	1.54	pie3
Agregado Grueso Natural	=	2.04	pie3
Agua	=	23.06	lt/bis

1	:	1.54	:	2.04	:	23.06
---	---	------	---	------	---	-------



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15067



TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 175 KG/CM2

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso Cantera Vesique
- Ag. Fino Cantera Vesique

Cemento

- Cemento Pacasmayo Tipo I
- Peso Especifico 3100 kg/m3

Agua

- Agua Potable
- Peso Especifico : 1000 kg/m3

Características del Concreto

- Resistencia Especificada 175 kg/cm2
- Asentamiento 3" a 4"

1. Resistencia Requerida (f'_{cr}) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f'_c < 21$	$f'_{cr} = f'_c + 7.0$	$f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f'_c \leq 35$	$f'_{cr} = f'_c + 8.5$	$f'_{cr} = 260 \text{ kg/cm}^2$
$f'_c > 35$	$f'_{cr} = 1.1f'_c + 5.0$	$f'_{cr} = 25 \text{ MPa}$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.87
Peso Especifico	kg/m3	2857	2681
Absorción	%	0.29	0.44
Contenido de Humedad	%	0.45	0.54
Peso Unistario Suelto	kg/m3	1488	1599
Peso Unitario Compactado	kg/m3	1671	1732




Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	02 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m3	216
Porcentaje de Aire al Concreto	%	2.5
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relación Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f'_{cr} = 260 \text{ kg/cm}^2$$

f'_{cr}	a/c	a/c	0.58
250	0.62		
260	0.61		
300	0.55		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 \div 0.58 = 376 \text{ kg} \approx 8.84 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.121	kg	
Volumen de Pasta	=	0.362	m ³	
Volumen de Agregados	=	0.638	m ³	
Aire Atrapado	=	0.025		
Agua	=	0.216		
b/bo	=	0.57		
Peso del Agregado Grueso	=	948.6	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.332	m ³	52.1%
Peso del Agregado Fino	=	819.8	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.306	m ³	47.9%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	375.7	kg
Agregado Fino Natural	819.8	kg
Agregado Grueso Natural	948.6	kg
Agua	216.0	lt



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16007





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	952.9	kg
Agregado Fino Húmedo	=	824.2	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	1.50	lt
Agregado Fino	=	0.82	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	213.7	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	375.7	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	824.2	kg	=	2.19	kg
Agregado Grueso Natural	=	952.9	kg	=	2.54	kg
Agua	=	233.8	lt	=	0.62	lt

1 : 2.19 : 2.54 : 0.62

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	bls
Agregado Fino Natural	=	2.06	pie3
Agregado Grueso Natural	=	2.56	pie3
Agua	=	26.45	lt/bls

1 : 2.06 : 2.56 : 26.45



Lic. Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087



Anexo 7. Ensayo del diseño de mezcla de concreto 210 kg/cm²



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS:	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-02
SOLICITA:	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

DISÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM²

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso Cantera Vesique
- Ag. Fino Cantera Vesique

Cemento

- Cemento Pacasmayo Tipo I
- Peso Especifico 3100 kg/m³

Agua

- Agua Potable
- Peso Especifico : 1000 kg/m³

Características del Concreto

- Resistencia Especificada 210 kg/cm²
- Asentamiento 3" a 4"

1. Resistencia Requerida (f_{cr}) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
f _c < 21	f _{cr} = f _c + 7.0	f _c = 210 kg/cm ²
21 ≤ f _c ≤ 35	f _{cr} = f _c + 8.5	f _{cr} = 295 kg/cm ²
f _c > 35	f _{cr} = 1.1f _c + 5.0	f _{cr} = 29 MPa

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniéndose presente que en ningún caso debe de exceder de:

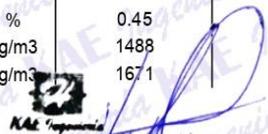
- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.87
Peso Especifico	kg/m ³	2857	2681
Absorción	%	0.29	0.44
Contenido de Humedad	%	0.45	0.54
Peso Unistario Suelto	kg/m ³	1488	1599
Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1671	1732




Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216087

Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-02
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	02 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m3	216
Porcentaje de Aire al Concreto	%	2.5
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relación Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f_{cr} = 295 \text{ kg/cm}^2$$

f_{cr}	a/c	a/c	0.56
250	0.62		
295	0.56		
300	0.55		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 / 0.56 = 388 \text{ kg} \approx 9.12 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.125	kg	
Volumen de Pasta	=	0.366	m3	
Volumen de Agregados	=	0.634	m3	
Aire Atrapado	=	0.025		
Agua	=	0.216		
b/bo	=	0.57		
Peso del Agregado Grueso	=	946.4	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.331	m3	52.3%
Peso del Agregado Fino	=	811.3	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.303	m3	47.7%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	387.8	kg
Agregado Fino Natural	811.3	kg
Agregado Grueso Natural	946.4	kg
Agua	216.0	lt



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216007





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-DM-02
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PÁGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	950.7	kg
Agregado Fino Húmedo	=	815.7	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	1.50	lt
Agregado Fino	=	0.81	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	213.7	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

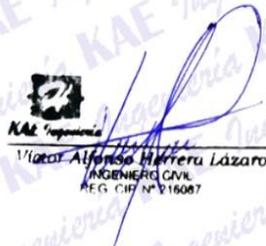
Cemento	=	387.8	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	815.7	kg	=	2.10	kg
Agregado Grueso Natural	=	950.7	kg	=	2.45	kg
Agua	=	251.7	lt	=	0.65	lt

1 : 2.10 : 2.45 : 0.65

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	bls
Agregado Fino Natural	=	1.97	pie3
Agregado Grueso Natural	=	2.47	pie3
Agua	=	27.59	lt/bls

1 : 1.97 : 2.47 : 27.59


Víctor Alfredo Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216067



Anexo 8. Ensayo de análisis granulométrico de los agregados (CERTIFICADOS).



**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	CC-VRC-GRA-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	CANTERA :	Vesique
		FECHA:	26/04/2023

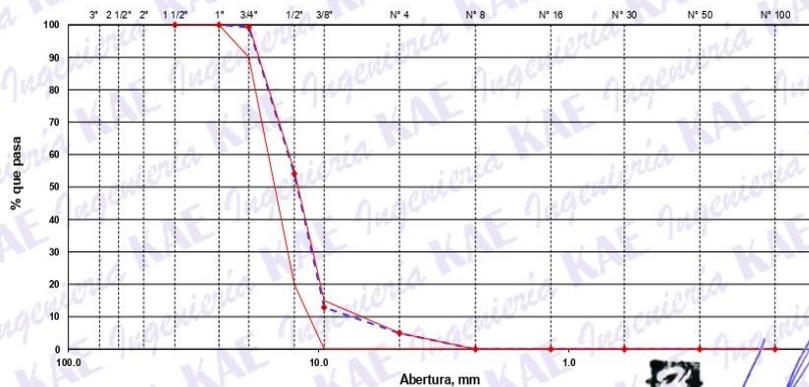
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
(ASTM C-136, MTC E204)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"	30.70	0.77	0.77	99.23	90	100
12.50	1/2"	1805.90	45.16	45.93	54.07	20	55
9.50	3/8"	1647.50	41.20	87.12	12.88	0	15
4.75	N° 4	316.80	7.92	95.04	4.96	0	5
2.36	N° 8	198.20	4.96	100.00	0.00	0	0
1.18	N° 16	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.60	N° 30	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.30	N° 50	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	N° 100	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0.00	0.00	100.00			

Modulo de Fineza : 6.83

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116067





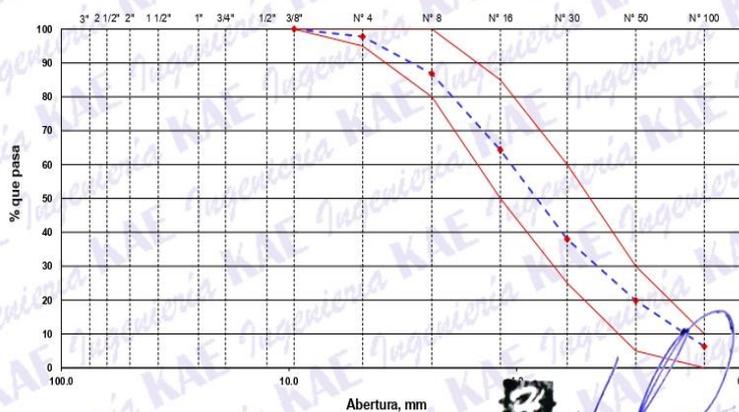
TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°:	CC-VRC-GRA-02
	FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)		
	MALLASCA QUIISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	CANTERA :	Vesique
		FECHA:	26/04/2023

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
(ASTM C-136, MTC E204)

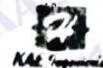
ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LM. INF."	ASTM "LM. SUP."
		2000.00					
		1957.57					
AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"						
25.00	1"						
19.00	3/4"						
12.50	1/2"						
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	N° 4	44.26	2.21	2.21	97.79	95	100
2.36	N° 8	219.80	10.99	13.20	86.80	80	100
1.18	N° 16	450.10	22.51	35.71	64.29	50	85
0.60	N° 30	526.35	26.32	62.03	37.97	25	60
0.30	N° 50	362.22	18.11	80.14	19.86	5	30
0.15	N° 100	271.32	13.57	93.70	6.30	0	10
0.07	N° 200	83.52	4.18	97.88	2.12	-	-
	FONDO	42.43	2.12	100.00			

Modulo de Fineza : 2.87

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Vicent Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16007



Anexo 9. Ensayo de peso unitario suelto y compactado



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°:	TS-RAC-PU-01
	FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)		
	MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/04/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

A. GRUESO - CANTERA VESIQUE

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1487.6

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1670.7

SUELTO

COMPACTADO

20.995

23.473

21.240

23.571

20.789

23.734

A. FINO - CANTERA VESIQUE

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1599.4

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1732.2

SUELTO

COMPACTADO

22.582

24.411

22.646

24.538

22.529

24.435

OBSERVACIÓN:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087



Anexo 10. Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N° :	TS-RAC-PE-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	26/04/2023

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

MTC E206

Información de Muestra

Cantera : Vesique Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Peso en el aire de la muestra secada en horno	2037.0	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire	2043.0	gr.
Peso de la muestra en agua	1330.0	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{ss} 2.865	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _m 2.857	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a 2.881	gr/cm3
Absorción	Ab 0.29	%

OBSERVACIÓN :

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.


Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087



Anexo 11. Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N° :	TS-RAC-PE-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	26/04/2023

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO MTC E205

Información de Muestra

Cantera : Vesique Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Muestra : 500 gr. Fiola : 500 cm³

tu muestar inicial es con 500 gr

Peso en el aire de la muestra secada en horno	497.8	gr.	
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibracion	605.5	gr.	
Peso de la fiola con la muestra y el agua	919.0	gr.	
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sss}	2.669	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _m	2.681	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a	2.701	gr/cm3
Absorción	Ab	0.44	%

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CH. N° 16087



Anexo 12. Contenido de humedad



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°:	TS-RAC-CH-01
SOLICITA :	CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	14/04/2021

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO GRUESO - CANTERA VESIQUE)

N° de Muestra		1	2
a	Recipiente N°	4	19
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo	986.5	1025.3
c	Peso Recip + Suelo Seco	981.9	1021.4
d	Peso Recipiente	60.3	61.3
e	Peso del Agua	4.6	3.9
f	Peso Suelo Seco	921.6	960.1
g	Contenido de Humedad	0.50	0.41
h	Humedad Promedio	0.45	

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO FINO - CANTERA VESIQUE)

N° de Muestra		1	2
a	Recipiente N°	10	27
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo	521.2	469.3
c	Peso Recip + Suelo Seco	518.7	467
d	Peso Recipiente	50.2	49.3
e	Peso del Agua	2.5	2.3
f	Peso Suelo Seco	468.5	417.7
g	Contenido de Humedad	0.53	0.55
h	Humedad Promedio	0.54	

OBSERVACIONES :

La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16067



Anexo 13. Ensayo de resistencia a la compresión



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°: CG-VRC-RC-01
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f _c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	175	152.5	304.8	2	1	18270	11/05/2023	7	22700	22500	123	70	D
02		04/05/2023		153.0	304.8	2	1	18390	11/05/2023	7	25415	25191	137	78	D
03		04/05/2023		152.5	304.9	2	1	18256	11/05/2023	7	22788	22587	124	71	D
01	PATRON	04/05/2023	175	152.7	307.5	2	1	18323	11/05/2023	7	23240	23035	126	72	E
02		04/05/2023		153.4	307.5	2	1	18482	11/05/2023	7	23790	23580	128	73	D
03		04/05/2023		152.1	307.5	2	1	18160	11/05/2023	7	22372	22175	122	70	B
01	SIKA	04/05/2023	175	152.8	305.2	2	1	18345	11/05/2023	7	23220	23015	125	72	E
02		04/05/2023		153.0	306.3	2	1	18388	11/05/2023	7	21585	21395	116	66	D
03		04/05/2023		153.7	305.7	2	1	18554	11/05/2023	7	23791	23581	127	73	E
01	CAL	04/05/2023	175	152.6	306.3	2	1	18285	11/05/2023	7	22840	22639	124	71	D
02		04/05/2023		153.1	306.6	2	1	18400	11/05/2023	7	24880	24661	134	77	D
03		04/05/2023		152.2	306.4	2	1	18184	11/05/2023	7	25790	25563	141	80	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Víctor Alfredo Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N° : CC-VRC-RC-02
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f'c (Kg/cm²)	Díametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Díam	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f'oe (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	210	152.6	306.6	2	1	18299	11/05/2023	7	28300	28051	153	73	B
02		04/05/2023		153.3	306.6	2	1	18446	11/05/2023	7	28995	28739	156	74	D
03		04/05/2023		152.2	306.6	2	1	18182	11/05/2023	7	26780	26544	146	70	E
01	PATRON	04/05/2023	210	153.3	307.4	2	1	18460	11/05/2023	7	27110	26871	146	69	E
02		04/05/2023		152.4	307.4	2	1	18241	11/05/2023	7	28950	28695	157	75	D
03		04/05/2023		153.5	307.3	2	1	18506	11/05/2023	7	27380	27139	147	70	B
01	SIKA	04/05/2023	210	152.7	304.4	2	1	18304	11/05/2023	7	2417	2395	13	6	D
02		04/05/2023		153.2	304.4	2	1	18421	11/05/2023	7	29210	28953	157	75	E
03		04/05/2023		153.8	304.1	2	1	18566	11/05/2023	7	28405	28155	152	72	B
01	CAL	04/05/2023	210	153.3	307.1	2	1	18453	11/05/2023	7	28350	28100	152	73	D
02		04/05/2023		152.6	307.0	2	1	18280	11/05/2023	7	31110	30836	169	80	B
03		04/05/2023		153.8	307.0	2	1	18578	11/05/2023	7	28595	28343	153	73	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 16087





PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N° : CC-VRC-RC-03
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f'c (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgr)	Lectura Corregida (Kgr)	f'ce (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	280	152.5	306.2	2	1	18275	11/05/2023	7	38720	38379	210	75	D
02		04/05/2023		153.2	305.6	2	1	18433	11/05/2023	7	36690	36367	197	70	D
03		04/05/2023		153.8	306.8	2	1	18578	11/05/2023	7	37990	37655	203	72	D
01	PATRON	04/05/2023	280	152.7	306.2	2	1	18306	11/05/2023	7	39630	39281	215	77	D
02		04/05/2023		153.4	306.8	2	1	18482	11/05/2023	7	34631	34326	186	66	B
03		04/05/2023		152.9	306.3	2	1	18349	11/05/2023	7	35632	35318	192	69	D
01	SIKA	04/05/2023	280	152.6	305.9	2	1	18294	11/05/2023	7	36490	36168	198	71	D
02		04/05/2023		153.1	306.1	2	1	18400	11/05/2023	7	35705	35390	192	69	B
03		04/05/2023		152.9	306.1	2	1	18357	11/05/2023	7	36592	36270	198	71	E
01	CAL	04/05/2023	280	152.6	306.9	2	1	18297	11/05/2023	7	39890	39539	216	77	D
02		04/05/2023		153.7	306.2	2	1	18554	11/05/2023	7	38220	37883	204	73	B
03		04/05/2023		153.7	306.8	2	1	18564	11/05/2023	7	39275	38929	210	75	D

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.



Vladimir Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTA A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N° : CC-VRC-RC-04
SOLICITA : CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N° : 01 de 01
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f'c (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f'ce (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	175	153.6	306.1	2	1	18532	18/05/2023	14	30410	30142	163	93	C
02		04/05/2023		153.0	304.8	2	1	18390	18/05/2023	14	28115	27867	152	87	D
03		04/05/2023		152.5	304.8	2	1	18256	18/05/2023	14	30188	29922	164	94	D
01	PATRON	04/05/2023	175	152.6	300.5	2	1	18297	18/05/2023	14	27010	26772	146	84	C
02		04/05/2023		153.4	307.5	2	1	18482	18/05/2023	14	31200	30925	167	96	D
03		04/05/2023		152.7	307.5	2	1	18318	18/05/2023	14	27572	27329	149	85	B
01	SIKA	04/05/2023	175	153.9	307.5	2	1	18602	18/05/2023	14	26980	26742	144	82	B
02		04/05/2023		153.0	306.3	2	1	18388	18/05/2023	14	29585	29324	159	91	D
03		04/05/2023		153.7	305.7	2	1	18554	18/05/2023	14	28791	28537	154	88	E
01	CAL	04/05/2023	175	152.6	305.0	2	1	18289	18/05/2023	14	28870	28616	156	89	D
02		04/05/2023		153.1	306.6	2	1	18400	18/05/2023	14	28780	28526	155	89	D
03		04/05/2023		152.2	306.4	2	1	18184	18/05/2023	14	27490	27248	150	86	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendedura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

M. Sc. Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°: CC-VRC-RC-05
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	Fce (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	210	152.7	306.1	2	1	18304	18/05/2023	14	35400	35088	192	91	B
02		04/05/2023		153.3	306.6	2	1	18446	18/05/2023	14	34995	34687	188	90	D
03		04/05/2023		152.2	306.5	2	1	18182	18/05/2023	14	36280	35960	198	94	E
01	PATRON	04/05/2023	210	152.7	307.1	2	1	18318	18/05/2023	14	35140	34830	190	91	B
02		04/05/2023		152.4	307.4	2	1	18241	18/05/2023	14	34950	34642	190	90	D
03		04/05/2023		153.5	307.2	2	1	18506	18/05/2023	14	33380	33086	179	85	B
01	SIKA	04/05/2023	210	153.7	307.6	2	1	18542	18/05/2023	14	32940	32650	176	84	D
02		04/05/2023		153.2	305.4	2	1	18421	18/05/2023	14	36710	36387	198	94	E
03		04/05/2023		153.8	306.3	2	1	18566	18/05/2023	14	32305	32020	172	82	B
01	CAL	04/05/2023	210	153.7	307.6	2	1	18542	18/05/2023	14	37430	37100	200	95	D
02		04/05/2023		152.6	307.1	2	1	18280	18/05/2023	14	36810	36486	200	95	B
03		04/05/2023		153.8	306.9	2	1	18578	18/05/2023	14	35595	35281	190	90	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 156087





PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2 FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	REGISTRO N°: CC-VRC-RC-06
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176) MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	PAGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f'c (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam.	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f'ce (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	04/05/2023	280	152.5	305.5	2	1	18261	18/05/2023	14	46200	45793	251	90	B
02		04/05/2023		153.2	305.6	2	1	18433	18/05/2023	14	49690	49252	267	95	D
03		04/05/2023		153.8	306.8	2	1	18578	18/05/2023	14	46590	46180	249	89	D
01	PATRON	04/05/2023	280	152.5	305.5	2	1	18273	18/05/2023	14	47290	46873	257	92	E
02		04/05/2023		153.4	306.8	2	1	18482	18/05/2023	14	44931	44535	241	86	B
03		04/05/2023		152.9	306.3	2	1	18349	18/05/2023	14	45632	45230	246	88	D
01	SIKA	04/05/2023	280	152.7	306.8	2	1	18311	18/05/2023	14	45620	45218	247	88	D
02		04/05/2023		153.1	306.1	2	1	18400	18/05/2023	14	44705	44311	241	86	B
03		04/05/2023		152.9	306.1	2	1	18357	18/05/2023	14	46592	46182	252	90	E
01	CAL	04/05/2023	280	152.8	307.4	2	1	18333	18/05/2023	14	50150	49708	271	97	D
02		04/05/2023		153.7	306.2	2	1	18554	18/05/2023	14	45220	44822	242	86	B
03		04/05/2023		153.7	306.8	2	1	18564	18/05/2023	14	49275	48841	263	94	D

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	
						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Walter Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°: CC-VRC-RC-07
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f _c (Kg/cm ²)	Díametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Díam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	27/04/2023	175	151.6	307.1	2	1	18048	25/05/2023	28	38340	38002	211	120	B
02		27/04/2023		151.6	304.2	2	1	18053	25/05/2023	28	38350	38012	211	120	B
03		27/04/2023		151.5	304.8	2	1	18017	25/05/2023	28	39888	39537	219	125	C
01	PATRON	27/04/2023	175	151.8	307.2	2	1	18089	25/05/2023	28	34640	34335	190	108	B
02		27/04/2023		152.1	306.5	2	1	18158	25/05/2023	28	38650	38309	211	121	B
03		27/04/2023		152.1	307.5	2	1	18160	25/05/2023	28	36572	36250	200	114	B
01	SIKA	27/04/2023	175	156.5	304.4	2	1	19226	25/05/2023	28	33900	33601	175	100	B
02		27/04/2023		153.0	303.4	2	1	18381	25/05/2023	28	34540	34236	186	106	D
03		27/04/2023		153.7	305.7	2	1	18554	25/05/2023	28	35891	35575	192	110	E
01	CAL	27/04/2023	175	152.8	303.5	2	1	18328	25/05/2023	28	39784	39433	215	123	D
02		27/04/2023		150.2	306.7	2	1	17709	25/05/2023	28	37002	36676	207	118	D
03		27/04/2023		152.2	306.4	2	1	18184	25/05/2023	28	42890	42512	234	134	B

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Mazar Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087





PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°: CC-VRC-RC-08
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta									Ensayo de Rotura					
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f _c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	27/04/2023	210	151.3	307.0	2	1	17967	25/05/2023	28	45490	45089	251	120	B
02		27/04/2023		151.6	306.8	2	1	18039	25/05/2023	28	43700	43315	240	114	B
03		27/04/2023		152.7	306.6	2	1	18309	25/05/2023	28	46655	46244	253	120	E
01	PATRON	27/04/2023	210	151.7	307.5	2	1	18081	25/05/2023	28	45860	45456	251	120	B
02		27/04/2023		151.7	305.0	2	1	18062	25/05/2023	28	43520	43137	239	114	D
03		27/04/2023		153.5	307.4	2	1	18506	25/05/2023	28	42380	42007	227	108	B
01	SIKA	27/04/2023	210	151.7	305.3	2	1	18081	25/05/2023	28	42100	41729	231	110	D
02		27/04/2023		152.4	307.1	2	1	18230	25/05/2023	28	40380	40024	220	105	E
03		27/04/2023		153.8	304.4	2	1	18566	25/05/2023	28	39105	38760	209	99	B
01	CAL	27/04/2023	210	152.5	305.7	2	1	18273	25/05/2023	28	48740	48311	264	126	D
02		27/04/2023		152.5	306.5	2	1	18268	25/05/2023	28	46720	46308	253	121	B
03		27/04/2023		153.8	307.1	2	1	18578	25/05/2023	28	49820	49381	266	127	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Diagrama	Descripción
A		TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.
B		TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
C		TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
D		TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1
E		TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 218087





PROYECTO: VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO 175, 210 Y 280KG/CM2	REGISTRO N°: CC-VRC-RC-09
FRENTE A DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, 2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: CAMPOS ESTRADA, YUBER (ORCID.ORG/0000-0002-5460-2176)	
MALLASCA QUISPE, FREDY (ORCID.ORG/0000-0003-3693-1213)	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f _c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diam.	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{ce} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	CENIZA	27/04/2023	280	151.4	301.6	2	1	17998	25/05/2023	28	62910	62356	346	124	B
02		27/04/2023		151.4	304.8	2	1	17996	25/05/2023	28	60620	60086	334	119	B
03		27/04/2023		153.8	306.8	2	1	18578	25/05/2023	28	59790	59263	319	114	D
01	PATRON	27/04/2023	280	148.6	302.8	2	1	17341	25/05/2023	28	60700	60165	347	124	E
02		27/04/2023		151.5	306.9	2	1	18017	25/05/2023	28	56731	56231	312	111	B
03		27/04/2023		152.9	306.3	2	1	18349	25/05/2023	28	58932	58413	318	114	D
01	SIKA	27/04/2023	280	152.9	305.4	2	1	18364	25/05/2023	28	58050	57539	313	112	D
02		27/04/2023		152.9	306.5	2	1	18354	25/05/2023	28	53130	52662	287	102	B
03		27/04/2023		152.9	306.1	2	1	18357	25/05/2023	28	54798	54315	296	106	E
01	CAL	27/04/2023	280	148.7	305.8	2	1	17373	25/05/2023	28	65500	64923	374	133	D
02		27/04/2023		147.6	305.6	2	1	17108	25/05/2023	28	58070	57559	336	120	B
03		27/04/2023		153.7	306.8	2	1	18564	25/05/2023	28	65360	64784	349	125	D

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendedura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Ingeniero Civil
REG. CIP. N° 215007



Anexo 14. Certificado de calibración



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 490 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1054
Capacidad de Prensa : 120000 kgf

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1172

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,3	22,3
Humedad %	61	61

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP - 490 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACI3N (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10096	10080	-0,96	-0,80	10088,0	-0,87	0,16
20000	20190	20172	-0,95	-0,86	20181,0	-0,90	0,09
30000	30283	30266	-0,94	-0,89	30274,5	-0,91	0,06
40000	40370	40331	-0,93	-0,83	40350,5	-0,87	0,10
50000	50445	50422	-0,89	-0,84	50433,5	-0,86	0,05
60000	60575	60530	-0,96	-0,88	60552,5	-0,91	0,07
70000	70628	70611	-0,90	-0,87	70619,5	-0,88	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACI3N

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

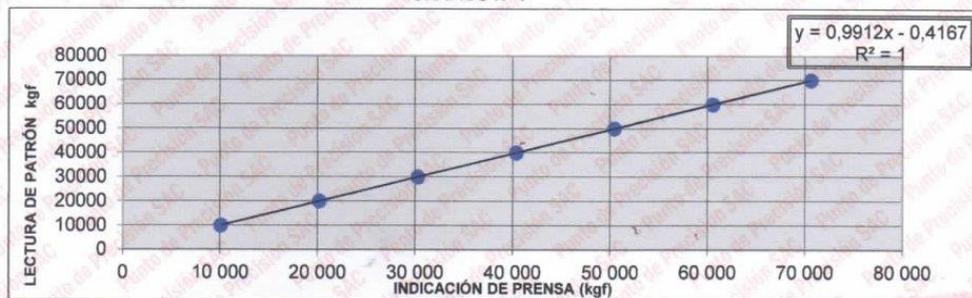
2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlaci3n : $R^2 = 1$

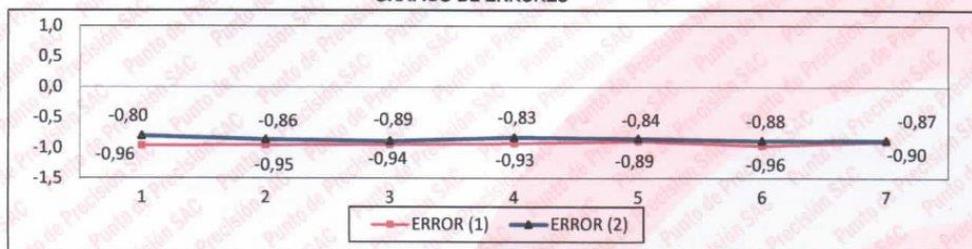
Ecuaci3n de ajuste : $y = 0,9912x - 0,4167$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRFICO N° 1



GRFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ańgeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecisi3n.com E-mail: info@puntodeprecisi3n.com / puntodeprecisi3n@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2037 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 2 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 81199
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIÉ DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
50,34	49,84	50,33	50,36	50,45	50,20	50,05	50,25	50,20	50,24	50,27	50,00	0,27	-	0,167
50,45	50,25	50,34	50,45											



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2038 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 ½ pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 73251

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

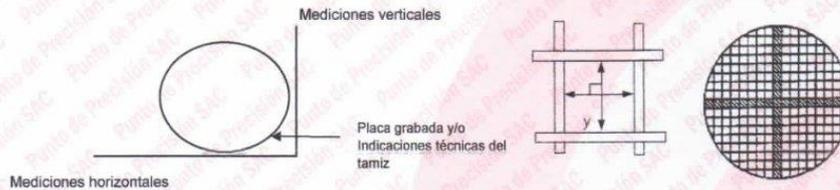
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
37,58	37,66	37,56	37,80	38,03	37,19	37,97	37,82	37,42	37,75	37,66	37,50	0,16	-	0,247
37,97	37,42	37,42	37,66	37,42	37,97	37,66	37,42	37,97	37,42					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2039 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 65914

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	21,0
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2039 - 2022

Página : 2 de 2

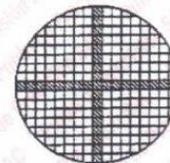
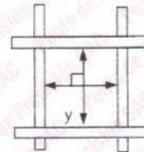
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
24,66	25,20	24,88	25,23	24,93	24,73	25,24	24,98	24,85	25,29	24,97	25,00	-0,03	-	0,160
24,98	24,85	24,88	24,85	24,98	25,20	24,88	24,85	24,88	24,85					
25,20	24,88	25,20	24,98	24,88	24,85	24,85	24,98	25,20	24,85					
24,98	24,85	24,88	24,85	25,20	24,85	24,98	25,20	24,85	24,98					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2040 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,0	21,2
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2040 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
19,16	18,95	18,72	19,02	19,12	19,16	18,92	19,02	19,22	19,03	18,97	19,00	-0,03	0,446	0,136
18,72	19,03	19,03	18,95	18,72	19,02	19,03	18,95	19,03	18,72					
18,95	19,12	19,03	19,03	19,03	19,03	19,12	19,02	19,03	19,12					
19,12	18,72	18,95	19,12	19,03	18,95	18,72	19,03	18,72	19,03					
18,95	19,03	19,03	18,95	18,72	19,03	18,95	18,72	18,95	19,02					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2041 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 85465

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 2041 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

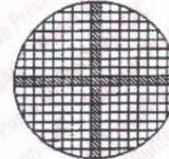
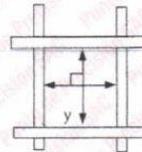
MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
12,61	12,45	12,51	12,38	12,36	12,60	12,63	12,36	12,40	12,56	12,45	12,50	-0,05	0,302	0,086
12,40	12,51	12,36	12,56	12,36	12,51	12,38	12,40	12,56	12,36					
12,51	12,40	12,56	12,51	12,38	12,40	12,36	12,38	12,36	12,51					
12,36	12,56	12,36	12,40	12,56	12,51	12,40	12,51	12,56	12,40					
12,40	12,51	12,36	12,56	12,36	12,56	12,38	12,56	12,51	12,36					
12,36	12,40	12,56	12,40	12,51	12,36	12,40	12,36	12,40	12,38					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2042 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 65675

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

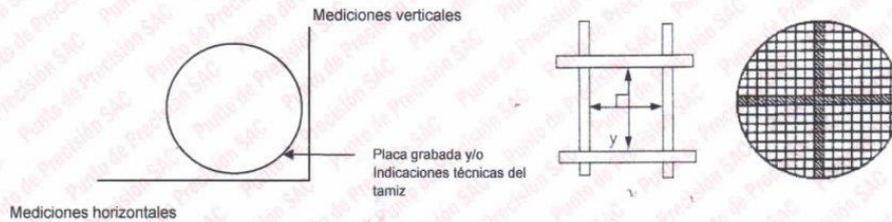
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2042 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
9,53	9,43	9,52	9,59	9,51	9,52	9,49	9,62	9,39	9,60	9,53	9,50	0,03	0,237	0,073
9,62	9,53	9,49	9,62	9,53	9,39	9,62	9,39	9,62	9,49					
9,49	9,62	9,39	9,49	9,62	9,49	9,53	9,49	9,53	9,62					
9,53	9,39	9,53	9,39	9,53	9,62	9,49	9,53	9,62	9,49					
9,53	9,49	9,62	9,53	9,49	9,62	9,39	9,62	9,49	9,62					
9,49	9,53	9,53	9,62	9,53	9,39	9,53	9,49	9,53	9,39					
9,62	9,53	9,62	9,53	9,49	9,62	9,49	9,53	9,49	9,53					
9,62	9,53	9,62	9,53	9,49	9,62	9,49	9,53	9,49	9,53					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 81689

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

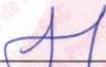
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

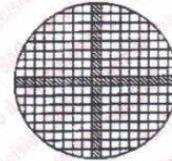
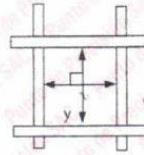
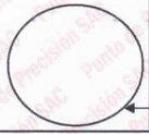
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,75	4,68	4,84	4,78	4,83	4,80	4,80	4,74	4,76	4,75	4,78	4,75	0,03	0,13	0,04
4,80	4,84	4,75	4,84	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,80					
4,75	4,75	4,80	4,75	4,75	4,74	4,84	4,75	4,80	4,75					
4,75	4,80	4,75	4,80	4,74	4,80	4,75	4,84	4,75	4,84					
4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,84	4,80	4,75	4,80	4,75					
4,84	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,80					
4,75	4,80	4,75	4,75	4,74	4,84	4,80	4,75	4,74	4,75					
4,75	4,84	4,75	4,80	4,75	4,80	4,84	4,80	4,84	4,75					
4,80	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,80					
4,84	4,75	4,75	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz

Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2044 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 63865
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

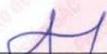
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,5	21,5
Humedad %	62	62

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

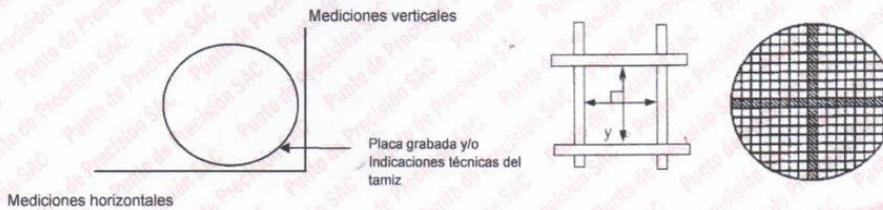
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2044 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
2,357	2,268	2,351	2,307	2,318	2,351	2,385	2,312	2,391	2,217	2,317	2,360	-0,043	0,077	0,064
2,351	2,217	2,391	2,217	2,351	2,307	2,351	2,391	2,217	2,312					
2,307	2,391	2,351	2,391	2,307	2,391	2,312	2,307	2,351	2,391					
2,217	2,351	2,312	2,307	2,217	2,217	2,391	2,217	2,307	2,217					
2,351	2,391	2,217	2,391	2,351	2,307	2,312	2,351	2,391	2,351					
2,217	2,351	2,391	2,351	2,217	2,391	2,351	2,391	2,217	2,351					
2,351	2,391	2,312	2,312	2,351	2,217	2,351	2,307	2,351	2,217					
2,217	2,351	2,351	2,217	2,351	2,312	2,391	2,217	2,391	2,351					
2,351	2,217	2,391	2,351	2,307	2,391	2,217	2,351	2,307	2,391					
2,217	2,312	2,217	2,391	2,351	2,217	2,351	2,391	2,217	2,351					
2,391	2,217	2,351	2,307	2,217	2,351	2,217	2,351	2,307	2,312					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2045 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 66110

Material : ACERO

Color : PLATEADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2045 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

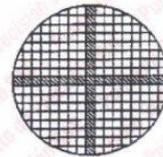
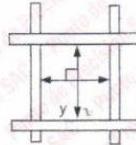
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
1,972	1,843	1,977	1,860	1,949	1,960	1,960	2,027	1,966	1,983	1,980	2,000	-0,020	0,072	0,023
1,983	1,972	1,983	1,972	1,977	1,983	1,972	1,977	1,983	1,977					
1,977	1,983	1,977	1,983	2,027	1,977	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,972	1,977	1,972	1,977	1,972	1,983	2,027	1,972	1,983	1,977					
1,977	1,983	1,977	2,027	1,983	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977					
1,972	1,977	1,972	2,027	1,972	2,027	2,027	1,983	1,972	1,977					
1,983	1,972	1,983	1,977	1,983	1,977	1,972	2,027	1,977	1,983					
1,977	1,983	1,977	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,972					
1,977	1,983	2,027	2,027	1,972	1,977	1,972	2,027	1,983	1,977					
2,027	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,972	1,983	1,977	1,983	1,972					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2047 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 66098

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

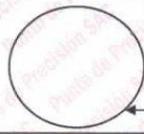
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2047 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

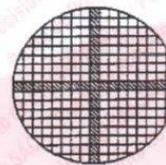
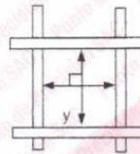
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,173	1,173	1,095	1,167	1,229	1,178	1,089	1,162	1,111	1,179	1,139	1,180	-0,041	0,051	0,033
1,162	1,095	1,111	1,162	1,111	1,162	1,095	1,111	1,179	1,095					
1,162	1,179	1,162	1,111	1,162	1,111	1,095	1,179	1,162	1,111					
1,179	1,111	1,179	1,162	1,179	1,162	1,111	1,111	1,111	1,162					
1,111	1,162	1,111	1,179	1,111	1,162	1,095	1,111	1,162	1,111					
1,162	1,111	1,095	1,179	1,162	1,111	1,095	1,162	1,095	1,162					
1,162	1,111	1,111	1,111	1,179	1,162	1,179	1,111	1,179	1,162					
1,179	1,179	1,162	1,111	1,162	1,111	1,095	1,162	1,111	1,179					
1,111	1,111	1,111	1,179	1,162	1,095	1,179	1,095	1,162	1,111					
1,095	1,162	1,179	1,162	1,095	1,162	1,095	1,111	1,095	1,162					
1,162	1,111	1,162	1,111	1,179	1,111	1,111	1,095	1,111	1,095					
1,111	1,111	1,111	1,162	1,179	1,162	1,179	1,111	1,111	1,111					
1,162	1,111	1,162	1,111	1,162	1,179	1,111	1,162	1,179	1,111					
1,111	1,179	1,162	1,111	1,095	1,162	1,111	1,162	1,111	1,111					
1,179	1,111	1,179	1,162	1,111	1,179	1,111	1,179	1,179	1,111					

Mediciones verticales



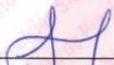
Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2049 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 64908

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

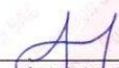
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,5	21,5
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

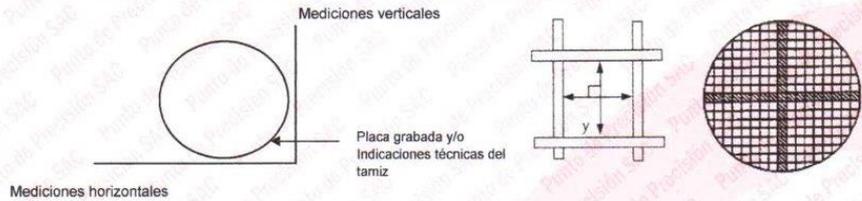
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2049 - 2022

Página : 2 de 2

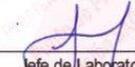
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
575	586	581	581	586	581	640	582	598	575	598	600	-2	31,32	27,19
575	581	640	582	581	640	581	640	581	582					
582	640	581	575	582	581	640	581	582	575					
581	582	581	575	640	581	582	581	640	581					
640	581	640	582	581	575	640	575	581	640					
581	640	582	581	640	582	581	640	582	581					
640	581	575	640	581	640	581	582	581	640					
581	640	581	582	640	581	640	575	582	575					
581	582	640	581	575	581	582	581	640	581					
640	575	582	581	640	575	581	640	575	582					
581	582	581	582	581	582	575	640	581	640					
640	581	575	640	575	581	582	575	582	581					
581	582	640	581	582	640	581	640	581	640					
582	581	582	581	640	581	640	581	640	581					
640	582	640	581	640	582	581	640	575	640					
581	640	575	640	582	575	640	581	582	581					
640	581	582	581	640	581	582	581	640	582					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2052 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 60

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 61961

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

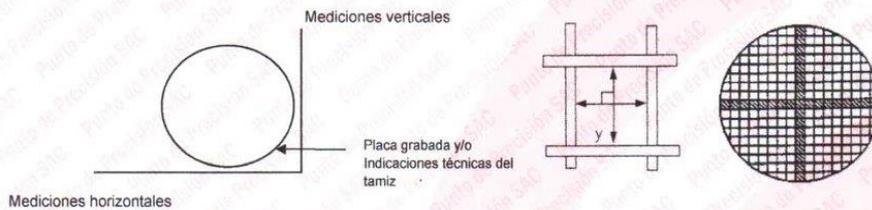
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2052 - 2022

Página : 2 de 2

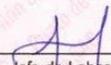
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
240	223	229	223	218	240	235	229	246	246	227	250	-23	17,99	6,94
235	229	218	235	229	218	229	218	235	218					
229	235	218	229	223	235	229	235	229	223					
235	218	229	235	218	229	235	229	218	235					
229	235	229	223	235	218	229	218	235	229					
218	229	218	229	218	235	223	229	218	229					
235	229	235	218	229	235	218	235	229	235					
229	218	229	235	229	223	235	229	218	229					
218	229	218	223	218	235	229	218	223	229					
229	218	229	235	229	223	218	235	229	235					
218	229	218	223	218	235	229	218	235	229					
235	223	229	235	223	218	223	229	218	223					
229	218	223	218	229	235	223	235	229	235					
229	235	229	235	218	223	218	229	218	229					
218	235	223	218	229	235	229	218	235	229					
235	218	229	235	229	218	218	235	229	218					
218	229	218	235	218	235	229	218	229	235					
229	235	229	218	229	218	235	229	235	229					
235	218	235	229	235	229	218	235	218	235					
229	235	229	223	218	235	229	218	229	235					
218	229	218	235	229	235	218	235	218	229					
235	218	229	218	235	229	235	229	235	218					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2053 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 80

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 14285

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

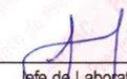
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) Las variaciones no exceden a la variación máxima permisible según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

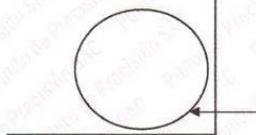
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2053 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

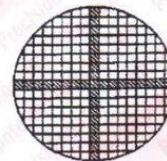
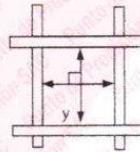
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
179	156	162	162	168	162	173	162	173	162	169	180	-11	14,65	5,70
162	168	173	162	173	179	162	173	168	162					
173	179	168	173	168	162	173	168	162	173					
173	168	162	173	162	173	179	162	173	168					
168	162	173	168	173	162	173	179	168	162					
162	179	173	179	162	173	168	162	179	173					
173	168	179	162	173	168	173	179	173	168					
173	162	168	162	173	162	173	168	162	173					
162	173	168	173	168	173	179	162	168	173					
179	162	179	168	162	173	168	173	168	162					
173	168	162	173	168	179	173	179	162	173					
162	162	173	168	173	168	162	168	173	162					
179	173	168	162	173	162	173	168	173	162					
173	162	179	173	179	162	173	179	168	179					
168	168	162	173	168	173	179	162	173	168					
173	162	173	179	162	162	173	179	168	162					
173	162	173	168	173	168	179	168	162	173					
173	179	168	162	173	162	173	162	168	173					
162	173	168	173	179	173	168	162	173	168					
173	162	162	168	173	168	173	168	173	162					
162	173	168	162	168	179	173	162	168	173					
173	168	162	173	162	173	179	168	173	168					
162	173	162	168	168	162	173	162	168	162					
173	162	168	173	162	173	168	162	173	168					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2054 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 100
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : ORION
Serie : 17AB29
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	1,2
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

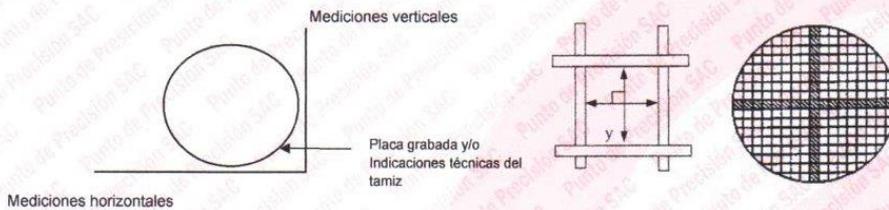
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2054 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
128	129	156	151	123	162	128	156	128	156	142	150	-8	13,30	14,79
156	128	156	128	156	128	156	156	123	128					
123	156	123	156	123	156	151	128	156	128					
128	156	128	156	128	156	123	156	128	123					
123	156	128	156	151	156	128	151	156	156					
128	156	123	151	156	123	156	123	128	156					
128	151	156	156	156	128	156	128	156	128					
123	156	128	123	156	128	123	156	151	156					
156	128	156	156	123	156	128	123	156	123					
156	128	156	128	128	156	156	151	156	151					
128	156	123	156	156	123	156	156	123	156					
156	123	156	151	156	123	156	128	156	128					
123	128	156	123	156	128	123	123	156	151					
128	151	128	156	123	156	128	156	123	156					
156	123	128	156	156	156	123	156	128	156					
128	156	123	156	123	151	128	151	156	128					
123	156	156	128	156	156	123	156	156	151					
151	123	156	123	156	151	156	156	128	123					
123	156	128	128	156	156	156	151	156	128					
128	156	156	151	128	123	156	128	123	151					
123	156	156	156	123	156	123	156	128	156					
156	128	156	156	128	156	151	156	151	156					
128	156	128	123	156	123	156	151	156	128					
156	123	156	128	156	156	123	156	123	156					
156	128	123	151	156	151	128	156	128	156					
128	156	128	156	128	123	156	123	156	128					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2056 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 78303

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

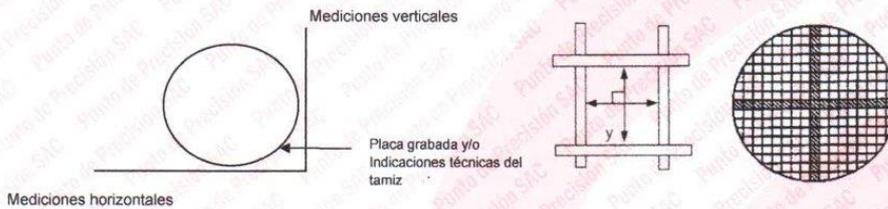
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2056 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
56	84	67	73	56	67	61	61	67	73	65	75	-10	9,02	6,43
56	73	61	67	73	56	73	67	73	67					
73	67	56	56	67	73	67	56	67	73					
67	73	67	73	61	67	61	73	67	61					
56	56	56	73	56	67	56	67	73	67					
67	73	56	67	67	61	73	56	67	73					
73	67	56	73	61	67	73	61	73	67					
67	73	67	56	67	73	56	67	56	67					
73	56	56	61	73	67	73	56	61	61					
67	61	67	73	67	56	67	73	56	61					
73	67	56	73	56	67	56	67	73	67					
73	67	73	56	67	61	73	73	67	73					
61	56	67	73	67	73	67	56	61	67					
67	73	67	61	56	67	61	73	67	56					
56	67	73	67	73	61	56	61	73	67					
61	67	56	67	73	67	73	67	56	73					
67	73	67	56	61	73	56	73	61	67					
56	67	73	67	56	67	73	61	73	56					
61	56	67	61	67	61	61	67	56	67					
56	73	67	56	67	73	56	67	73	61					
67	61	56	73	61	67	73	61	73	56					
73	67	73	67	56	73	67	56	73	67					
56	67	56	67	73	61	73	67	56	73					
67	73	61	56	67	56	67	73	61	67					
67	56	67	73	61	67	73	56	67	73					
73	67	73	56	56	67	56	67	73	56					
61	73	67	73	61	73	61	73	56	67					
73	67	61	67	61	56	73	67	61	73					
61	56	73	67	56	67	56	67	73	67					
56	73	67	73	67	73	67	73	56	61					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Variación De La Resistencia A La Compresión Del Concreto 175kg/Cm², 210kg/Cm², 280kg/Cm² Frente A Diferentes Métodos De Curado, En La Ciudad De Chimbote, 2023", cuyos autores son CAMPOS ESTRADA YUBER, MALLASCA QUISPE FREDY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHIMBOTE, 08 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL DNI: 41594332 ORCID: 0000-0003-3326-6895	Firmado electrónicamente por: SLEGENDRE el 08- 07-2023 22:21:57

Código documento Trilce: TRI - 0580309