



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas
del Concreto Sustituyendo Parcialmente Cemento
por Diatomita y Ceniza de Cáscara de Arroz**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

Autores

Bach. Chavez Ramirez Renzo Schleider

<https://orcid.org/0000-0002-9650-4267>

Bach. Portocarrero Bustamante Jean Pool

<https://orcid.org/0000-0002-1374-3546>

Asesor

Mag. Villegas Granados Luis Mariano

<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño
e Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la DECLARACIÓN JURADA, somos egresados del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

El texto de nuestro trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informamos que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Chavez Ramirez Renzo Schleider	DNI: 70069728	
Portocarrero Bustamante Jean Pool	DNI: 73588033	

Pimentel, 17 de setiembre del 2023.

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO P

AUTOR

Renzo Schleider - Jean Poo Chavez Ramirez - Portocarrero Bustamante

RECuento DE PALABRAS

28303 Words

RECuento DE CARACTERES

131908 Characters

RECuento DE PÁGINAS

125 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.2MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 30, 2023 5:03 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 30, 2023 5:04 PM GMT-5

● 23% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 20% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

Resumen

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y
CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ**

Aprobación del jurado

MAG. SALINAS VÁSQUEZ NÉSTOR RAÚL
Presidente del Jurado de Tesis

MAG. CHÁVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO
Secretario del Jurado de Tesis

MAG. MEDRANO LIZARZABURU EITHEL IVAN
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

A Dios por brindarnos sabiduría, valentía y perseverancia en el proceso de esta investigación.

A mis padres, especialmente a mi madre porque gracias a su esfuerzo, sacrificio, y su confianza brindada hacia mi persona, estoy logrando unos de los objetivos más anhelados, inculcándome desde pequeño, que los sueños con perseverancia y empeño se cumplen.

A mi familia, seres queridos y amistades, por su constante apoyo y motivación durante esta etapa universitaria.

Renzo Schleider Chavez Ramirez.

Dedico esta investigación a Dios, por darme las fuerzas para nunca rendirme en todo el proceso de mis estudios. A mi madre, por ser mi apoyo incondicional y mi compañía en cada etapa de mi vida. A mi padre, por sus experiencias y consejos para no equivocarme en la vida. A mis hermanos, por ser los mejores amigos y siempre darme su confianza y alentarme en la carrera de mi vida. A mis dos hijos, mi angelito mayor que desde el cielo me abraza y guía mis pasos y mi bebé Sebastián que es mi mayor motor y motivo, quienes me impulsan a ser mejor persona día a día. A Yeimi, por ser la mejor mujer que he conocido en toda mi vida y darle más sentido a mi vida convirtiéndome en padre.

Portocarrero Bustamante, Jean Pool.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por la vida y la salud, por protegerme y guiarme por el buen camino, y por seguir compartiendo la vida a mi familia.

Agradezco a mi madre, por apoyarme en cada reto, siendo mi mejor mentora y ejemplo a seguir; gracias a ello estoy cumpliendo el primer paso en mi vida profesional.

Agradezco a mis abuelos, por llenarme de valores y consejos que son útiles en la vida, agradezco a toda mi familia ya que de cada uno de ellos me demuestran unión y cariño.

Finalmente, agradezco a esta casa de estudio, por su formación intelectual y moralmente.

Renzo Schleider Chavez Ramirez.

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la vida y llenarme de sabiduría para afrontar todos los retos que se presentan en mi vida. A mi madre, porque gracias a su amor y dedicación, he cumplido muchas metas y mi sueño de ser ingeniero civil. A mi padre, por darme buenos consejos, de no estancarme en los problemas, levantarse y seguir adelante.

A mis hermanos, porque nunca me juzgaron y siempre me apoyaron de todas las formas para superar todas las adversidades que se presentaron en mi vida. A mis dos hijos, porque le dan más valor a todas mis metas y sueños, siendo mi mayor y mejor inspiración en mi vida. A Yeimi, porque nunca se apartó de mi lado y se quedó para ayudarme en mi vida profesional y personal.

Portocarrero Bustamante, Jean Pool.

ÍNDICE

Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Resumen.....	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	25
1.3. Hipótesis.....	25
1.4. Objetivos	26
1.5. Teorías relacionadas al tema	27
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	38
2.1. Tipo y diseño de investigación	38
2.2. Variables, Operacionalización	40
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	43
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad y validez	47
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	49
2.6. Criterios éticos	80
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	81
3.1. Resultados	81
3.2. Discusión.....	125
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
4.1. Conclusiones.....	131
4.2. Recomendaciones	135
REFERENCIAS	136
ANEXOS	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Cuadro comparativo de las propiedades de agregados.....	28
Tabla II Requisitos para el uso del AG.....	28
Tabla III Requisitos para el AF.....	29
Tabla IV Composición química del cemento.....	29
Tabla V Propiedades físicas del cemento.....	30
Tabla VI Requisitos químicos de las puzolanas.....	31
Tabla VII Composición química de la CCA.....	33
Tabla VIII Variable dependiente.....	41
Tabla IX Variable independiente.....	42
Tabla X Muestreo de diseño patrón y diatomita para 210 kg/cm ² y 280 kg/cm ²	45
Tabla XI Muestreo de diseño óptimo de diatomita más porcentajes de CCA para 210 kg/cm ² y 280 kg/cm ²	46
Tabla XII Densidad de masa suelta y compactada del material fino.....	83
Tabla XIII Densidad de masa suelta y compactada del material grueso.....	83
Tabla XIV Contenido de humedad de los AF y AG.....	84
Tabla XV Peso específico y absorción del AG.....	84
Tabla XVI Peso específico y absorción del AF.....	85
Tabla XVII Características físicas de diatomita.....	85
Tabla XVIII DM Patrón con f'c = 210 kg/cm ²	87
Tabla XIX DM Patrón con f'c = 280 kg/cm ²	87
Tabla XX DE con % de sustitución de cemento por diatomita para f'c = 210 kg/cm ²	88
Tabla XXI DE con % de sustitución de cemento por diatomita para f'c = 280 kg/cm ²	88
Tabla XXII DE con sustitución del % óptimo de diatomita más % de CCA para f'c = 210 kg/cm ²	89
Tabla XXIII DE con sustitución del % óptimo de diatomita más % de CCA para f'c = 280 kg/cm ²	89
Tabla XXIV Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño patrón de f'c=210 kg/cm ²	122
Tabla XXV Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño patrón de f'c=280 kg/cm ²	122
Tabla XXVI Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño de f'c=210 kg/cm ² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita.....	123
Tabla XXVII Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño de f'c=280 kg/cm ² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita.....	123
Tabla XXVIII Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño de f'c=210 kg/cm ² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA.....	124
Tabla XXIX Se especifican los costos para 1m ³ de un diseño de f'c=280 kg/cm ² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Tierra de diatomeas. De Minerály a horniny Slovenska [42].	32
Fig. 2. Con ayuda de la MEB, se observó la morfología de las partículas de CCA. Delvasto y Monzó [45].	33
Fig. 3. Obtención del AF de la cantera “Pátapo - La Victoria”.	51
Fig. 4. Obtención del AG de la cantera “Pacherres”.	52
Fig. 5. Bolsa de cemento.	52
Fig. 6. Muestra de diatomita.	53
Fig. 7. Muestra de CCA.	54
Fig. 8. Proceso del tamizado para agregados. (a) Grueso, (b) Fino.	55
Fig. 9. Ensayo de densidad para agregados. (a) Peso suelto, (b) Peso compactado.	57
Fig. 10. Muestras de gregados expuestos a 110 °C en el horno.	58
Fig. 11. Muestra saturada superficial seca sumergida con la canastilla en agua.	60
Fig. 12. Densidad específica del AF. (a) Material fino en el picnómetro, (b) Prueba del cono.	63
Fig. 13. Ensayo del índice de actividad a la resistencia en concreto.	64
Fig. 14. Ensayo de densidad de las muestras. (a) CCA, (b) Diatomita.	66
Fig. 15. Ensayo del peso unitario suelto de las muestras. (a) CCA, (b) Diatomita.	68
Fig. 16. Ensayo del PUC de las muestras. (a) CCA, (b) Diatomita.	69
Fig. 17. Ensayo para determinar la finura de las muestras. (a) CCA, (b) Diatomita.	70
Fig. 18. Prueba de slump.	71
Fig. 19. Ensayo de temperatura a la mezcla.	72
Fig. 20. Ensayo de PU.	74
Fig. 21. Ensayo de contenido de aire.	75
Fig. 22. Ensayo de RC.	76
Fig. 23. Ensayo de RT.	77
Fig. 24. Ensayo de RF.	78
Fig. 25. Ensayo de ME.	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva granulométrica del AF.	81
Gráfico 2. Curva granulométrica del AG.	82
Gráfico 3. Ensayo de RC para cubos de mortero.	86
Gráfico 4. Determinación de temperatura óptima de calcinación.	86
Gráfico 5. Ensayo de asentamiento.	90
Gráfico 6. Ensayo de asentamiento.	91
Gráfico 7. Ensayo de temperatura.	92
Gráfico 8. Ensayo de temperatura.	93
Gráfico 9. Ensayo de contenido de aire.	94
Gráfico 10. Ensayo de contenido de aire.	95
Gráfico 11. Ensayo de PU.	96
Gráfico 12. Ensayo de PU.	97
Gráfico 13. Ensayo de RC con diatomita.	98
Gráfico 14. Ensayo de RC con diatomita más CCA.	99
Gráfico 15. Ensayo de RC con diatomita y la unión de diatomita más CCA.	100
Gráfico 16. Ensayo de RC con diatomita.	101
Gráfico 17. ensayo de RC con diatomita más CCA.	102
Gráfico 18. Ensayo de RC con diatomita y la unión de diatomita más CCA.	103
Gráfico 19. Ensayo de RT con diatomita para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	104
Gráfico 20. Ensayo de RT con diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	105
Gráfico 21. Ensayo de RT con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	106
Gráfico 22. Ensayo de RT con diatomita para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	107
Gráfico 23. Ensayo de RT con diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	108
Gráfico 24. Ensayo de RT con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	109
Gráfico 25. Ensayo de RF con diatomita para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	110
Gráfico 26. Ensayo de RF con diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	111
Gráfico 27. Ensayo de RF con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	112
Gráfico 28. Ensayo de RF con diatomita para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	113
Gráfico 29. Ensayo de RF con diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	114
Gráfico 30. Ensayo de RF con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	115
Gráfico 31. Ensayo del ME con diatomita para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	116
Gráfico 32. Ensayo del ME con diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	117
Gráfico 33. Ensayo del ME con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	118
Gráfico 34. Ensayo del ME con diatomita para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	119

Gráfico 35. Ensayo del ME con diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	120
Gráfico 36. Ensayo del ME con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	121

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CCA:	Ceniza de Cáscara de Arroz
DM:	Diseño de Mezcla
DP:	Diseño Patrón
DE:	Diseño Experimental
RC:	Resistencia a la Compresión
RT:	Resistencia a la Tracción
RF:	Resistencia a la Flexión
ME:	Módulo de Elasticidad
AG:	Agregado Grueso
AF:	Agregado Fino
PUS:	Peso Unitario Suelto
PUC:	Peso Unitario Consolidado
MEB:	Microscopía Electrónica de Barrido
PFA:	Propiedades Físicas de los Agregados
PFC:	Propiedades Físicas del Concreto
PMC:	Propiedades Mecánicas del Concreto
CF:	Concreto Fresco
CE:	Concreto Endurecido
ACI:	American Concrete Institute
ASTM:	American Society for Testing and Materials
RNE:	Reglamento Nacional de Edificaciones
NTP:	Norma Técnica Peruana
TMN:	Tamaño Máximo Nominal

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Resumen

La mayoría de los sistemas de construcción requieren materias primas, ya que, consumen mucha energía, exigen un alto costo y producen desechos durante el procesamiento de materiales. Sin embargo, los investigadores buscan otras alternativas en reemplazo del cemento a partir de desechos y subproductos con el interés de proteger el medio ambiente, conduciendo a una construcción sostenible. En esta investigación se evaluó la influencia en las propiedades físicas y mecánicas de concretos con resistencias de diseño de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² al sustituir parcialmente diatomita y ceniza de cáscara de arroz. Para esta investigación de diseño cuasi experimental se determinaron las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando dosificaciones en porcentajes del 5%, 7%, 10% y 12% de diatomita ensayados a los 7, 14 y 28 días. Asimismo, se obtuvo el porcentaje óptimo de diatomita, el cual fue añadido con porcentajes del 5%, 7.5%, 10% y 12.5% de ceniza de cáscara de arroz ensayados a los 7, 14 y 28 días. Obteniendo como resultado la mejoría de las propiedades físicas y mecánicas del concreto para los diseños de 210 Kg/cm² y 280 Kg/cm² en relación al diseño patrón, al sustituir parcialmente el 7% de diatomita, del mismo modo, al sustituir parcialmente el 5% de ceniza de cáscara de arroz más el 7% de diatomita en la dosificación. Concluyendo que, al unir los porcentajes óptimos del 7% diatomita y 5% ceniza de cáscara de arroz mejoran las propiedades del concreto; no obstante, superaron la sustitución parcial del 7% de diatomita.

Palabras clave: Ceniza de cáscara de arroz, diatomita, propiedades físicas, propiedades mecánicas, sustituir.

Abstract

Most construction systems require raw materials, as they are energy-intensive, costly and produce waste during material processing. However, researchers are looking for other alternatives to replace cement from waste and by-products in the interest of protecting the environment, leading to sustainable construction. This research evaluated the influence on the physical and mechanical properties of concrete with design strengths of 210 kg/cm² and 280 kg/cm² by partially substituting diatomite and rice husk ash. For this quasi-experimental design research, the physical and mechanical properties of the concrete were determined using dosages in percentages of 5%, 7%, 10% and 12% of diatomite tested at 7, 14 and 28 days. Likewise, the optimum percentage of diatomite was obtained, which was added with percentages of 5%, 7.5%, 10% and 12.5% of rice husk ash, tested at 7, 14 and 28 days. Obtaining as a result the improvement of the physical and mechanical properties of the concrete for the designs of 210 Kg/cm² and 280 Kg/cm² in relation to the standard design, when partially substituting 7% of diatomite, in the same way, when partially substituting 5% of rice husk ash plus 7% of diatomite in the dosage. It was concluded that by combining the optimal percentages of 7% diatomite and 5% rice husk ash, the properties of the concrete improved; however, they surpassed the partial substitution of 7% diatomite.

Keywords: Rice husk ash, diatomite, physical properties, mechanical properties, replace.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Mohammadhossein y Alyousef [1] mencionan que con los avances a nivel mundial, así como la población en constante aumento, la demanda de construcción de infraestructuras y edificios está aumentando enormemente. La mayoría de los sistemas de construcción requieren materias primas naturales, consumen mucha energía, exigen un alto costo y producen desechos durante el procesamiento de materiales. En relación con esto, la construcción de infraestructuras de concreto es la más popular debido a su bajo costo, excelente durabilidad, alta resistencia mecánica y también es la más conveniente y fácil de aplicar. Sin embargo, los investigadores buscan otras alternativas de cemento a partir de desechos y subproductos con el interés de proteger el medio ambiente, conduciendo a una construcción sostenible, verde y respetuosa.

Gin y Lo [2] sostienen que en china debido a la expansión urbana y al desarrollo económico, los residuos agrícolas, carbón, combustión de madera, y desechos han producido grandes cantidades de cenizas en las últimas décadas; por lo cual se deben utilizar de manera segura para evitar la contaminación. Las cenizas se pueden utilizar en diferentes áreas, como fertilizantes agrícolas, remediación o mejoramiento de suelo y como material en la construcción; con el propósito de reducir los costes de las materias primas y solucionar problemas medioambientales.

Hu *et al.* [3] señalan estadísticamente, en Asia, el cultivo de arroz (también conocido como oryza sativa) es el más importante en el sector agrícola. En el 2020, China tuvo una producción de 211,86 millones de tn de arroz y más de 42 millones de tn de cascarilla de arroz. Sin embargo, estos residuos a menudo se desechan en el medio ambiente, produciendo altos niveles de silicio que interfieren con la degradación natural.

Hossain y Badrul [4] mencionan que actualmente en EE.UU. cuenta con unas 45000 millas de sistema interestatal, de las cuales un significativo porcentaje de pavimento es de

concreto. Alrededor de 102 millones de toneladas de cemento se producen estos últimos años; del cual cada tonelada de producción de cemento emite aproximadamente una tonelada de CO₂ afectando al medio ambiente. Se plantea utilizar la ceniza de cáscara de arroz por su contenido elevado de sílice sustituyendo parcialmente el cemento ya que sus propiedades mecánicas son similares a las del cemento Portland ordinario.

Pujante y Benito [5] opinan que en España, el reto más importante que atravesará la producción del cemento en las próximas décadas es el efecto invernadero, mitigando las emisiones de gases que se producen, especialmente el dióxido de carbono. Tal proceso demanda de energía térmica de 3600 megajulio/Tn de clinker y consumo de recursos naturales, calcinando a alta temperatura (1400-1500°C) necesaria para la producción de clinker.

Para Rajib y Amar [6], el concreto hoy en día es el más usado en la construcción u otras obras de infraestructuras, partir del año 2002 aproximadamente generaron 2700 millones de metros cúbicos de hormigón en todo el mundo y para el año 2050 se deduce que la producción de hormigón puede aumentar al año hasta 18 000 millones de Tn, por ende se deduce que mientras más producción de hormigón hay, exigirá más materias primas lo que afectaría al medio ambiente al agotarse los recursos naturales, por lo tanto hoy en día como una opción de solución es buscar materiales sustitutivos del material cementicio como cenizas volantes proporcionando durabilidad y resistencia al hormigón.

En el Perú, se busca las soluciones para la mejora y calidad del concreto, así como disminuir la demanda de los costos de materiales empleados en el concreto. Las cenizas de cascara de arroz poseen una estructura mecánica y sintética que depende de la biomasa que alcanzan, también como de las particularidades del suelo de donde llegan, sus circunstancias de incremento, así como de las técnicas de cosecha que se presenta, transporte y almacenamiento. La alcalinidad que imparte la ceniza sobre el hormigón ayuda a controlar la expansión del deterioro. Córdova y González [7]

Hoy en día, los molinos eliminan a las cascarillas de arroz quemando, provocando una ligera contaminación ambiental. Sin embargo, cuando se calcina dicho material, se utiliza como origen de silicio del que se obtiene dióxido de silicio para la síntesis y desarrollo de nuevos compuestos y aditivos para el hormigón, es por ello que se busca adicionar al concreto para estudiar su mejora en sus propiedades y a la vez ayudar a la contaminación que existe en la actualidad. Las cenizas contienen elementos inorgánicos, muchos de los cuales son importantes como el calcio, el fósforo, etc. Entonces se busca dar una mejora al concreto reemplazando el cemento por cenizas de cascarilla de arroz y estudiar su comportamiento mecánico, como también contribuir contra la contaminación. Cerna [8]

En el Perú, el uso de la ceniza en el hormigón para la construcción se da en un pequeño porcentaje de la población debido al desconocimiento humano y falta de investigación sobre su uso. Sin embargo, la adición de esta ceniza es una alternativa para mejorar la estructura, especialmente en las zonas urbanas de nuestra capital, donde las casas de hormigón son informales, donde se busca la mejoría de sus propiedades mecánicas del hormigón. La inclusión de ceniza en la mezcla de concreto brinda una alternativa más rentable que permite producir estructuras más duraderas a un menor costo ya que se reemplazará al cemento, es por ello que se busca mejorar tanto el costo del concreto como sus propiedades mecánicas que permitirán mejoras a la población. Bellido y Luna [9]

En Lima, en los últimos años, el número de incendios ha aumentado significativamente debido a los daños materiales e inmateriales que provocan. Actualmente, se ofrece una búsqueda bibliográfica en relación con los resultados de altas temperaturas, se conoce que una edificación de hormigón al ser sometida a temperaturas altas genera cambios drásticos en su resistencia. Estas permutaciones inducidas son muy importantes en la patología del hormigón, ya que pueden utilizarse como indicador para comprobar la pérdida de esfuerzo y los cambios en las situaciones que ha sufrido el hormigón. Por lo tanto, se elige el uso de tierra de diatomeas en el hormigón siendo un producto resistencia a altas temperaturas. Moscoso [10]

El diseño de estructuras del hormigón está afectado por muchas razones diferentes, en las primeras etapas, el diseño de la estructura se basa en criterios de resistencia mecánica, buscando garantizar un edificio capaz de soportar cargas a la que es sometida. Sin embargo, en la última década, la optimización del uso de los recursos naturales y la reducción del impacto sobre el medio ambiente se han vuelto prominentes. Esto provocó una variación en los parámetros de diseño de las estructuras de hormigón, ya que la escasez de recursos obligaba a generar una evaluación constante en relación a su óptimo uso. Por lo tanto, se ha vuelto conveniente adicionar nuevos materiales al concreto, como la diatomita, mejorando su vida útil a la estructura. Vargas [11]

En Lambayeque, la manufactura de cascarilla de arroz ha ido en ascenso en esta década, originando residuos de las cuales para las empresas no le es útil, por la cual se procede a realizar el quemado originando contaminación ambiental. Su acumulación y falta de uso de estas sustancias conduce a un importante deterioro de nuestra naturaleza, convirtiéndose en una fuente de contaminación, y de esta forma puede afectar directamente la salud pública y el medio ambiente. Sin embargo, se puede utilizar como materiales de construcción, incorporando a los bloques de hormigón y así evitar el uso de cemento Portland añadiendo ceniza de cascarilla de arroz. De esta manera, estos residuos agrícolas industriales serán controlados para su reciclaje y contribuirán al costo de los materiales de construcción. García [12]

Gomes *et al.* [13] argumentan en su investigación, que tuvieron como objetivo evaluar las propiedades del concreto sustituyendo de forma parcial el cemento. En su metodología se fabricó un concreto convencional (CC) y otros con sustitución parcial con respecto a su peso del cemento del 5% y 10%, evaluando su esfuerzo a compresión y absorción. Tuvo un resultado en su esfuerzo a compresión en un CC 22 MPa, con el 5% y 10% de sustitución se obtuvo 28.70 MPa y 31.70 MPa; y en la prueba de absorción, en el CC se encontró el 19.70%, en las muestras modificadas se halló 19.50% y 18.90% respectivamente. Concluyendo que

el 10% de sustitución de cemento por diatomita aumenta su resistencia de 31.70Mpa y reduce su absorción del 18.90% con respecto al concreto.

Tengo y Lungu [14] con su investigación, tuvieron como objetivo determinar la mejora de las propiedades del concreto con la incorporación de CCA. La metodología fue la inclusión de porcentajes de CCA en un 10%, 20% y 30% por el volumen total del cemento. Los resultados que se obtuvieron a los 28 días con una relación de a/c de 0.3, el esfuerzo a compresión fue 0% - 33MPa, 10% - 25MPa y 20% - 16 MPa; a la relación a/c de 0.5 se tuvo al 0% - 25MPa, 10% - 22MPa, 20% - 18MPa y al 30% - 14MPa. Se concluyó que el uso de cenizas de CCA disminuye la resistencia de compresión, dando como porcentaje más favorable al 10% con una reducción al 12%.

Alao y Salaudeen [15] con su investigación, tuvieron como objetivo investigar el efecto al adicionar metacaolín y CCA sobre las propiedades del concreto. La metodología fue incorporar en base al peso del cemento un porcentaje de 5% de metacaolín más porcentajes de cenizas al 1%, 2% y 3%. Los resultados obtenidos al día 28 en un esfuerzo a compresión, la muestra patrón tuvo 29.8 MPa, al 5% más 1% de cenizas de se tuvo 43 MPa, con la combinación de 5% de metacaolín más 2% de CCA fue 45.8MPa y con 5% más 3% de cenizas de cascarilla se tuvo 34.6 MPa, en los ensayos a flexión su patrón fue 4.3 MPa, al 1% se tuvo 4.7 MPa, al 2% se tuvo 5.1 MPa y la combinación al 3% se tuvo 4.2 MPa. Se concluyó que el uso de metacaolín al 5% más 3% de CCA óptimo mejora la resistencia del concreto, debido que superó las resistencias del concreto patrón.

Buller y Ahmed [16] demuestran con su investigación como objetivo en base al concreto, evaluar sus propiedades mecánicas, incorporando CCA como sustituto de forma parcial del cemento. La metodología que se aplicó, fue incorporación de porcentajes de CCA en un 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% y 15%, procediendo a realizar ensayos a sus propiedades mecánicas. Se tuvo resultados que se hallaron a los 28 días como esfuerzo a compresión fueron, para la muestra patrón 3.5MPa ; y con los porcentajes indicados se tuvo en un rango de 3.6MPa – 4.4MPa (óptimo al 10%). Concluyendo que las CCA mejoran características del

hormigón, aumentando en un 22.16%, por lo tanto, su uso es viable trabajar con este material en el ámbito constructivo.

Pavlikova y Pavik [17] con su investigación, tuvieron como objetivo estudiar al concreto con relación a sus propiedades físicas-mecánicas empleando diatomita. La metodología aplicada, fue reemplazar el cemento en relación a su volumen por diatomita con porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%. procediendo a realizar ensayos de sus propiedades mecánicas. Los resultados que se hallaron fueron en un esfuerzo a compresión a los 28 días en la muestra control de 54.1 MPa, 5%= 71.6 MPa, 10%=66.9 MPa, 15%= 60.1MPa y el 20%= 65.6 MPa; además con relación a la resistencia a flexión se evaluó siendo el diseño patrón= 9.6 MPa, 5%= 11.8 MPa, 10%=10.9 MPa, 15%=10.2 MPa y el 20%= 10.4 MPa. Se concluyó todos los porcentajes de diatomita aumentaron su resistencia considerablemente, siendo el 5% el porcentaje con mejores resultados, ya que contiene alta actividad puzolánica, el cual mejorar sus características mecánicas al concreto.

Pujante y Benito [5] en su investigación, tuvieron como objetivo analizar el concreto, los cambios generados en relación a sus propiedades por la adición de diatomita reemplazando al cemento. En su metodología se fabricó un hormigón patrón y otros con reemplazo parcial de diatomita por material cementicio del 5% y 15%, evaluando su esfuerzo la compresión. Se tuvo resultados al día 28 respecto al esfuerzo de compresión 38 MPa, con el 5% y 15% de sustitución se consiguió 39.1 MPa y 39.5 MPa; en el ensayo a flexión el concreto patrón fue 4.6 MPa, con el 5% se tuvo 4.7 MPa y con 15% se tuvo 4.9 MPa. Concluyendo que el reemplazo óptimo de diatomita por cemento fue el 15% logrando aumentar su resistencia en 39.5 MPa y su esfuerzo a flexión en 4.9 MPa, superando el concreto convencional y siendo un aporte para el sector construcción.

Hong y Moon [18] con su investigación, el objetivo fue determinar la óptima temperatura calcinada y hallar una sílice amorfa con la cáscara de arroz. Aplicaron como metodología calcinar a 400-650 °C la cáscara de arroz por el periodo de 2 horas perfeccionando la combustión durante el proceso, con el fin de obtener una alta composición

de sílice. Los resultados encontrados mediante su proceso de incineración de la cáscara de arroz mostraron que a 400°C contiene baja composición de sílice, mientras que a 650°C aumenta el contenido de sílice. Concluyendo que su óptima temperatura es a los 650°C, ya que, contiene las características al material cementante y podría utilizarse en su reemplazo.

Gonzales y Segovia [19] con su investigación, tuvo como objetivo la evaluación del esfuerzo a compresión de un hormigón de alta resistencia, incorporando CCA. Su metodología con respecto a la CCA fue la incorporación del 10%, 15% y 25% por sustitución del cemento. Los resultados obtenidos al día 28 de la muestra patrón fue 293.48 kg/cm², 10% se tuvo 284.17 kg/cm², 15% se tuvo 273.51 kg/cm² y al 25% se tuvo un esfuerzo a compresión de 237.51 kg/cm². Concluyeron que el uso de CCA es viable al 10%, ya que cumple los parámetros de la muestra patrón.

Del Castillo [20] en su investigación, el objetivo fue evaluar su esfuerzo a compresión a un diseño de $f'c = 280$ kg/cm², con reemplazo de forma parcial con CCA y ceniza de Donax sp en porcentajes respecto al peso del cemento. La metodología se empleó elaborando un concreto patrón y mediante combinaciones, como primera combinación siendo 92% cemento tipo I, 2% de CCA y 6% CDS; y como segunda combinación siendo 80% cemento tipo I, 5% de CCA y 15% CDS. Se tuvieron resultados al día 28 con relación a su resistencia a compresión del 282.37 kg/cm² en el concreto patrón, con el 92% cemento tipo I, 2% de CCA y 6% CDS y el 80% cemento tipo I, 5% de CCA y 15% CDS se obtuvieron 367.48 kg/cm² y 382.17 kg/cm² correspondientemente. Concluyendo que su reemplazo parcial del cemento por CCA y CDS mejoran su resistencia de 367.48 kg/cm² y 382.17 kg/cm², en relación a un concreto sin sustitución de cemento.

Lachira y Talledo [21] en su investigación, tuvo por objetivo determinar sus propiedades físicas y esfuerzo a la flexión de un hormigón sustituyendo cemento por diatomita para $f'c = 210$ kg/cm². El método aplicado fue agregar diatomita en combinaciones diferentes como 6%, 12%, 18% y 24% en reemplazo del material cementante. Los resultados que se obtuvieron a las 4 semanas respecto a su resistencia a flexión del diseño convencional fue

28.17 kg/cm², al 6% se tuvo 24.07 kg/cm², al 12% se tuvo 23.16 kg/cm² al 18% se tuvo 22.73 kg/cm² y al 24% se tuvo 15.30 kg/cm²; asimismo, se determinó sus características físicas del concreto siendo su peso unitario promedio de 2406.35 kg/cm³ y una temperatura promedio de 25.8°C para el concreto convencional y su peso unitario promedio de 2373.00 kg/cm³ con una temperatura promedio de 26.6 °C, con sustitución porcentual de 6% de diatomita. Concluyendo que la incorporación de diatomita por cemento no mejora su resistencia a flexión del concreto, siendo el 6% el porcentaje que más se asemeja al diseño patrón.

Vargas [11] en su investigación, el objetivo fue la mejora del concreto en relación a sus propiedades sustituyendo al cemento parcialmente por diatomita. La metodología que se aplicó fue agregar diatomita a un diseño de 280 kg/cm² en porcentajes diferentes como 10%, 15% y 20% en reemplazo del material cementante. Los resultados de su peso unitario en el concreto convencional fue 2405 kg/cm³, al 10% se tuvo 2379 kg/cm³, al 15% se tuvo 2337 kg/cm³ y al 20% se tuvo 2313 kg/cm³; a las 4 semanas en relación a su esfuerzo de compresión fue 288 kg/cm², al 10% se tuvo 316 kg/cm², al 15% se tuvo 326 kg/cm² y al 20% se tuvo 315 kg/cm². Se concluye que el 15% de diatomita es más, cumpliendo con los parámetros del esfuerzo a compresión.

Rodrigo [22] en su investigación, tuvo como objetivo mejorar el esfuerzo físico-mecánico del hormigón adicionando diatomita en reemplazo del cemento. La metodología aplicada fue añadir la diatomita en porcentajes de 5%, 10%, 20% y 30%, en sustitución al cemento en 210kg/cm² y f'c= 280 kgf/cm². Obteniendo a los 28 días que el hormigón patrón para 210 = kgf/cm² fue de 218.51 kg/cm² y para 280 = kgf/cm² fue 294.72 kg/cm², obteniendo 222.09 kg/cm² y 311.77 kg/cm² respectivamente con el 5% a los diseños mencionados; respecto a tracción el concreto sin diatomita fue 25.84 para 210=kgf/cm² y 32.66 kg/cm² para 280=kgf/cm², siendo el 5% el porcentaje favorable con 29.51 kg/cm² y 33.96 kg/cm². Se concluye al adicionar el 5% de diatomita como porcentaje óptimo para trabajar a compresión y tracción, siendo un concreto mas trabajable con un asentamiento del 3.4" y 3.5" para los

diseños con porcentajes óptimos de adición, cumpliendo con los parámetros establecidos según el concreto convencional.

Velasquez [23] en su investigación, el objetivo fue estudiar la elaboración de hormigón utilizando la diatomita en diferentes porcentajes como sustitución del cemento. El método aplicado para 210 kg/cm^2 consistió en agregar diatomita al 5%, 10% y 15%, comparando su fuerza a compresión con la del patrón. Los resultados obtenidos a las 4 semana en el hormigón convencional fue 255.71 kg/cm^2 , al 5% se tuvo 282.73 kg/cm^2 , al 10% se tuvo 257.46 kg/cm^2 y al 15% de sustitución una fuerza a compresión de 220.78 kg/cm^2 ; asimismo, para el contenido de aire atrapado, se obtuvo para el diseño sin diatomita 2.51%, y en la sustitución del 5%, 10% y 15%, valores del 2.13%, 1.39% y 0.85% respectivamente. Llegando a la conclusión que el 5% y 10% superaron al diseño patrón y es factible trabajar con diatomita, ya que ayuda en el esfuerzo a compresión.

Arévalo y López [24] en su investigación, tuvo por objetivo determinar sus características mecánicas del hormigón adicionando el material cementicio con CCA para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. La metodología aplicada fue la incorporación de la CCA con porcentajes de 2%, 4%, y 6%. Los resultados que se tuvo al día 28 con respecto a su resistencia a flexión del concreto convencional fue 46.06 kg/cm^2 , y con el 2% se tuvo 47.83 kg/cm^2 siendo este el porcentaje favorable. Se concluyó que el hormigón aumenta su esfuerzo a la flexión conforme a la disminución del porcentaje adicionado de CCA, ya que todos los porcentajes estudiados disminuyen considerablemente.

Vásquez y Neira [25] en su investigación, el objetivo fue determinar sus características mecánicas del hormigón sustituir al material cementicio por diatomita para una muestra patrón 210 kg/cm^2 . El método aplicado con relación al cemento fue agregar diatomita al 10%, 20%, y 30%, respecto a su peso. Los resultados obtenidos a los 28 días con respecto al concreto convencional fue 238.00 kg/cm^2 , con 10% se tuvo 284.83 kg/cm^2 , con 20% se tuvo 223.06 kg/cm^2 y con el 30% se tuvo 172.33 kg/cm^2 . Se concluyó que con el 10% de

sustitución de cemento por diatomita en el concreto, aumenta su esfuerzo a compresión, siendo viable este material para la construcción.

Montero [26] en su investigación, tuvo como objetivo determinar al concreto sus propiedades mecánicas y físicas sustituyendo parcialmente ceniza de cáscara de arroz para edificaciones en Chiclayo. Su metodología fue la incorporación de CCA al concreto en 10%, 15% y 20%. Obtuvo como resultados para 210 kg/cm² y 280 kg/cm² del concreto en estado fresco en relación con su temperatura fueron 30°C y 27.40°C, del mismo modo para el 10% de sustitución 29.20°C y 25.40°C respectivamente; asimismo, se percató que el peso unitario descendió conforme aumentaba los porcentajes de sustitución desde 2455.09 hasta 2413.00 kg/m³, y a los 28 días de curado del concreto patrón fueron 213.01 kg/cm² y 283.81 kg/cm² en su esfuerzo a compresión, al 10% se tuvo 215.21 kg/cm² y 286.31 kg/cm² respectivamente. Concluyendo que la sustitución del cemento con el 10% supera al diseño patrón, siendo el porcentaje óptimo a comparación de los porcentajes restantes.

Campos y Hoyos [27] en su investigación tuvo, como objetivo mejorar al concreto su propiedad mecánica, utilizando las CCA para $f_c = 280$ kg/cm². La metodología fue utilizar porcentajes de 0.5%, 1%, 3% y 5% como sustituto del material cementicio para la mejoría con relación a su compresión. Los resultados a las 4 semanas en el concreto patrón fue 312.10 kg/cm², con 0.5% se tuvo 371.20 kg/cm², con el 1% se tuvo 400.20 kg/cm², con el 3% se tuvo 315.20 kg/cm² y con el 5% se tuvo 313.36 kg/cm². Concluyendo que todos los porcentajes de sustitución por CCA mejoran su esfuerzo a la compresión, siendo el 1% más favorable.

Carlos [28] en su investigación se tuvo, como objetivo mejorar al concreto en base a sus propiedades mecánicas, reemplazando parcialmente CCA como sustituyente del material cementicio. Se aplicó el reemplazo parcial de cemento por CCA al 5%, 10%, 15% y 20%. Obteniendo como resultados que el concreto convencional con diseños de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² en relación con su resistencia a compresión fueron 237.92 kg/cm² y 300.47 kg/cm²; al 5% se tuvo 252.17 kg/cm² y 308.05 kg/cm²; respecto al módulo elástico del concreto convencional fueron 213647 kg/cm² y 248234 kg/cm², asimismo al 5% se tuvo 217680 kg/cm²

y 260521 kg/cm² respectivamente, logrando ser el único porcentaje en superar el diseño patrón. Llegando a concluir que es viable sustituir CCA por cemento en un 5%, ya que fue el porcentaje óptimo en relación a los diseños convencionales.

Lozano [29] con su investigación, el objetivo fue determinar las propiedades físicas y mecánicas con respecto al concreto, sustituyendo al cemento parcialmente por CCA. La metodología que se aplicó, fue la sustitución del cemento por CCA al 6%, 9%, 12% y 15%. Los resultados hallados para su asentamiento de la muestra patrón de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² fue 4", y para los porcentajes propuestos se tuvo en un rango de 3.95" – 3.7" y 3.95" – 3.8" respectivamente; a los 28 días para su esfuerzo a tracción de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² en la muestra control fueron 2.08MPa y 2.42MPa respectivamente; y con los porcentajes indicados se tuvo en un rango de 1.75MPa – 1.55MPa y del mismo modo. Concluyendo que las CCA mejoran características del hormigón, aumentando en un 22.16%, por lo tanto, su uso es viable trabajar con este material en el ámbito constructivo.

En resumen, en la provincia de Chiclayo el uso consecuente de materiales convencionales es frecuente, en especial el cemento, por lo que se está buscando nuevos materiales que sean más económicos y resistentes. Por ello, hemos visto conveniente realizar la presente investigación, para que a través de ello se logre conocer la importancia de usar diatomita y CCA, mejorando sus características principales del concreto; asimismo aportando una alternativa de uso de material de construcción económica, accesible y sostenible.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por la diatomita y cenizas de cáscara de arroz?

1.3. Hipótesis

Sustituyendo parcialmente cemento en relaciones del 5%, 7%, 10% y 12% por diatomita, y uniendo el óptimo de diatomita con porcentajes de ceniza de cáscara de arroz

del 5%, 7.5%, 10% y 12.5% mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivos general

Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz.

Objetivos específicos

- 1) Evaluar las propiedades físicas de los agregados.
- 2) Evaluar las características físicas de la diatomita y la actividad puzolánica de las cenizas de cáscara de arroz para obtener la óptima temperatura de quemado.
- 3) Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto patrón para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² a los 7, 14 y 28 días.
- 4) Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto experimental para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², sustituyendo parcialmente cemento en relación a su peso por 5%, 7%, 10% y 12% de diatomita a los 7, 14 y 28 días.
- 5) Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto experimental para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² con el óptimo porcentaje de diatomita más los porcentajes del 5%, 7.5%, 10%, y 12.5% de ceniza de cáscara de arroz sustituyendo parcialmente cemento en relación a su peso, analizados a los 7, 14 y 28 días.
- 6) Determinar los porcentajes óptimos de diatomita y ceniza de cáscara de arroz sustituidos parcialmente por cemento.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto Convencional

Define el concreto común, como el recurso más usado en el mundo y es reconocido como uno de los mejores recursos en la construcción. El futuro del concreto es muy brillante porque la mayoría de las aplicaciones ofrecen características optimas, resaltando que es económico, pero la extracción de piedras en grandes cantidades para producir concreto conlleva a la demolición de entornos diferentes, produciendo una mayor contaminación, por lo que se requiere para su fabricación del concreto, otros recursos obtenidos naturalmente o procesados mediante la industria. [30]

Los concretos están compuestos por áridos heterogéneos que no logran resistir a diferentes cargas, tales como las fuerzas de impacto, por lo que pueden terminar deteriorando la estructura del concreto. Pese a que los materiales sobrantes de la construcción o demolición de edificios pueden reciclarse para obtener nuevas formas de cemento, estos materiales constituyen un importante flujo de desechos en todo el mundo. [31]

Agregados pétreos

[32] Los agregados finos y gruesos son llamados también áridos, debido a su origen natural, además de la meteorización natural, estos agregados pétreos se pueden encontrar en el medio ambiente. Por lo general, se estima que estos áridos se pueden encontrar en grandes volúmenes, dependiendo claro de su necesidad granulométrica normado por las especificaciones, ya que además se pueden clasificar para su aplicación en la producción de concretos de uso estructural. [33]

Tabla I

Cuadro comparativo de las propiedades de agregados

Propiedades de los Agregados	Unidad	Agregados	
		AF	AG
Densidad	Kg/m ³	2540	2310
PUC	gr/m ³	1.49	1.84
PUS	Kg/m ³	1410	1670
Absorción	%	4.43	12.79
Granulometría (d80)	mm	2.36	-
Tamaño Máximo	cm	-	2.54
Modulo de Finura	%	3	-

Nota: Descripción de las propiedades físicas de agregados. De Muñoz y Rodríguez [34].

Granulometría

Para la producción de mezclas de concreto, los agregados deben seguir una serie de ensayos con el objetivo de definir el agregado más óptimo para la investigación que se requiera, en ese sentido ingresa la NTP, la cual alcanza una serie de requisitos importantes para los agregados gruesos (AG) y finos (AF) como se muestran en las tablas II y III respectivamente.

Tabla II

Requisitos para el uso del AG

HUSO	TMN	Porcentaje que filtra por las mallas reglamentarias						
		1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8
56	1" a 3/8"	100	90-100	40-85	Oct-40	0-15	0-5	-
57	1" a #4	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
67	3/4" a #4	-	100	90-100	-	20-55	0-10	0-5
7	1/2" a #4	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5

Nota: Requisitos granulométricos del árido gresoso. De INDECOPI [35].

Tabla III**Requisitos para el AF**

Tamiz	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100
Porcentaje que pasa	100	95-100	80-100	50-85	25-60	May-30	0-10

Nota: Tamiz para granulometría del árido fino. De INDECOPI [35].

Cemento

El cemento es aquel compuesto químico y fino obtenido de la pulverización del clinker, luego de haber sido expuesto a temperaturas inmensamente elevadas que pueden sobrepasar los 1400°C, a su vez es un material que permiten su cohesividad y adherencia, de tal forma que su composición química mejora su capacidad para adjuntar y formar el material cementicio, como indica la Tabla IV. [36]. Además, para medir el comportamiento del cemento, se realizó una prueba para determinar las propiedades del cemento, donde se estima una emisión de CO₂ de hasta un 7%, como indica la tabla V. [37]

Tabla IV**Composición química del cemento**

Composición química (%)					
SiO₂	Al₂O₃	CaO	MgO	Fe₂O₃	SO₃
22.6	5.6	62.7	1.7	4.3	2.5

Nota: Composición del cemento. De Kalla y Karri [36].

Tabla V
Propiedades físicas del cemento

N°	Propiedad	Resultados		Requisito según el código BIS
1	Consistencia Estándar	29.5%		-
2	Tiempo Inicial de fraguado	151 min		Menos de 30 minutos
3	Tiempo Final de fraguado	438 min		Hasta 600 minutos
4	Gravedad Específica	3.1		-
5	Finura	97.5%		Menos del 10%
6	Fuerza Compresiva	3 días	23.5 N/mm ²	23 N/mm ²
		7 días	33.6 N/mm ²	33 N/mm ²
		28 días	48 N/mm ²	43 N/mm ²

Nota: Se describe las propiedades físicas del cemento. De Ajmal y Mehtab [37].

Las puzolanas.

El [38] mediante la norma ASTM C 618 – 78, define a la puzolana como productos artificiales y naturales que se componen de sílice – amorfo o aluminio quienes no contiene características cementantes, sin embargo, al tener contacto con el agua tienen una reacción química, por otro lado con el hidróxido de calcio se crea un material con características cementantes a temperatura de ambiente.

[39] INACAL, clasifica a las cenizas volante como:

CLASE C: Obtenidas por un proceso de quemado de lignito o carbón sub-bituminoso.

CLASE N: Puzolanas naturales crudas o calcinadas, como por ejemplo las diatomitas.

CLASE F: Obtenidas por un proceso de quemado de carbón antracítico o bituminoso. Estas contienen características puzolanas.

La anterior, aparte de contener características puzolanas, también presenta características cementantes.

Tabla VI

Requisitos químicos de las puzolanas

Composición química	Clase de adición		
	N	F	C
Contenido de humedad, máx., %	3.0	3.0	3.0
Pérdida por calcinación, máx., %	10.0	6.0	6.0
Dióxido de silicio + óxido de aluminio + óxido de hierro, min., %	70.0	70.0	50.0
Trióxido de azufre (SO ₃), máx., %	4.0	5.0	5.0

Nota: En esta tabla se observa de manera específica la diferencia entre las clases de cenizas volantes. De INACAL [39].

Clasificación de puzolanas naturales y artificiales.

[38] ACI mediante ASTM C 618 clasifica de la siguiente manera:

Puzolanas naturales

Cenizas volcánicas: Son originadas por erupción volcánica, en partículas diminutas que se enfrían a temperatura ambiente, obteniendo como resultado el estado vítreo.

Tobas volcánicas o tufos (zeolitas): Forman parte de los silicatos hidratados de aluminio, contienen altas cantidades de alúmina reactiva (Al₂O₃) y sílice (SiO₂), por causa de la acción hidrotermal.

Tierras de diatomeas (diatomitas): Puzolanas orgánicas. Depósitos de algas fosilizadas (diatomeas).

Las diatomitas son rocas sedimentarias de origen orgánico con altos contenidos de sílice, la característica más importante de la diatomita son las diatomeas, éstas por su parte son microscópicas y prolíficas, donde el tamaño de su valva dependiendo la especie, oscila entre 5000 µm y 150000 µm de diámetro. Además, extraen de su ambiente acuoso altos contenidos de sílice. [40]

En relación a las propiedades físicas, la diatomita tiene una variación en su densidad que depende al proceso que se someta, ya que, al ser calcinada se obtiene una densidad de 2.3 gr/cm^3 , mientras que al no calcinarse reduce su densidad a 2.0 gr/cm^3 . [41]



Fig. 1. Tierra de diatomeas. De Minerály a horniny Slovenska [42].

Puzolanas artificiales

Cenizas volantes: polvo fino obtenido de plantas termoeléctricas que usan como combustible el carbón en polvo.

[39] El INACAL mediante la ASTM C 618 – 03 lo clasifica de la siguiente manera:

- **Clase F:** Obtenido por medio del proceso de quemado del carbón antracítico o bituminoso, logrando características puzolanas.

- **Clase C:** Obtenido por medio del proceso de quemado del carbón sub-bituminoso o lignito, logrando propiedades puzolanas y cementicias.

Arcillas activadas térmicamente: Arcillas donde su estructura cristalina ha sido sometido a un proceso industrial a distintas temperaturas que oscilen entre 600 a $900 \text{ }^\circ\text{C}$ para ser destruidas.

Microsílice: Obtenido por la incineración del carbón y cuarzo de pureza alta en hornos de arco eléctrico.

Ceniza de cáscara de arroz: Puzolana obtenida mediante la combustión de residuos agrícolas, donde este proceso determina su actividad puzolánica, como su fácil molienda de estas, teniendo cuidado con las temperaturas menos de 700 °C. [43]

Tabla VII
Composición química de la CCA

Contenido (%)	Ceniza calcinada		
	350 °C	400 °C	900 °C
Fe ₂ O ₃	0.09	0.08	0.08
Ca	0.20	0.23	0.26
MgO	0.28	0.28	0.32
Na ₂ O	0.29	0.29	0.39
carbón	5.69	4.72	0.39
Al ₂ O ₃	0.08	0.07	0.20
K ₂ O	3.09	3.08	2.80
SiO ₃	91.78	92.92	93.80

Nota: Se observa de manera específica la diferencia entre las propiedades químicas de la CCA calcinada a distintas temperaturas. De Vásquez [44].

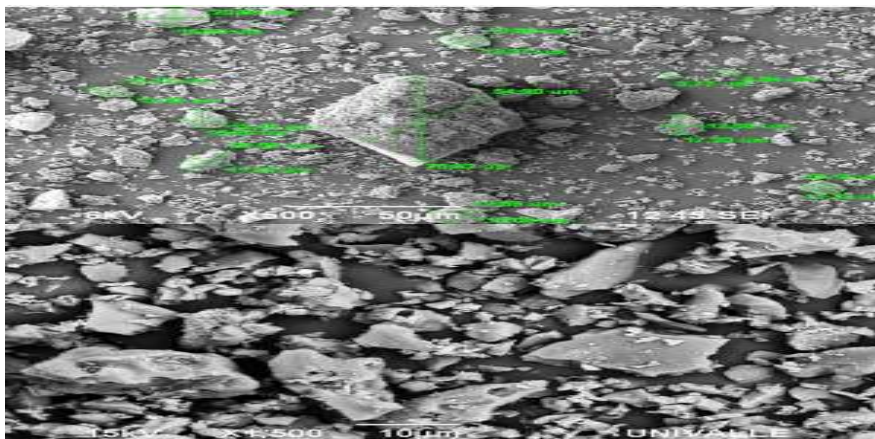


Fig. 2. Con ayuda de la MEB, se observó la morfología de las partículas de CCA. Delvasto y Monzó [45].

Propiedades Físicas del Concreto

Trabajabilidad

Se define la trabajabilidad como aquella que permite manejar de manera más organizada las mezclas de concreto, de tal forma que permita una mejor facilidad para su transporte y sobre todo que no genere segregación. Asimismo, facilita la medición del asentamiento con distintos instrumentos. [46].

La trabajabilidad se basa según el tipo de asentamiento que se requiera en la mezcla de concreto, por lo tanto, la variación de la cantidad de agua dependerá de las características de los agregados y no de la cantidad del cemento, logrando impactar en el rendimiento [47].

Asentamiento

Se evalúa en estado fresco, determinando su deformación a través de la fluidez y la plasticidad física de la mezcla, recalcando que su consistencia influye en la determinación in situ de la resistencia del espécimen. [48]

Temperatura

La temperatura del concreto es esencial y repercute en la resistencia del concreto. Si ésta tendría una variación ascendente, provocaría una pronto madurez de la mezcla. Cuando se elabora la preparación del DM, ésta se halla por medio de un ensayo al estar en contacto con el concreto. [12]

Contenido de aire

Este ensayo consiste principalmente en evaluar la porosidad del concreto, de modo que, se debe considerar en muestras expuestas a bajas temperaturas. [49]

Peso Unitario

Es aquel peso volumétrico o densidad del concreto con relación a su estado fresco que oscila de 2200 - 2400 kg/m³, ya que este material está compuesto por los agregados gruesos, agregados finos, cemento, agua y/o otros componentes. La evaluación de esta propiedad nos ayuda a identificar la variación que existe entre el peso específico de diseño en relación al peso específico obtenido en obra. [50]

Propiedades mecánicas del concreto

Resistencia a la compresión

Se define como aquel esfuerzo mecánico más importante en la evaluación de todo tipo de concreto, debido a que determina la resistencia en relación al peso perpendicular que actúa en los especímenes cilíndricos de concreto. Respecto al área de acción de la carga, es variable según sus dimensiones y sección transversal. [51]

Resistencia a la tracción

Es definida por su esfuerzo de tracción mecánico, es decir que será la carga con la que será sometida en una probeta, si en caso lograra exceder la RM generaría una rotura del material, pero si sucede antes de obtener su esfuerzo a tracción, el material comenzaría a tener una deformación plástica, esta se mide en (MPa) [52].

De acuerdo a demasiadas investigaciones, se pudo determinar que el Sílice ósea el aditivo aumenta su esfuerzo a tracción en un 13%, la cual se determina a través de un instrumento universal para el ensayo de tracción.

Resistencia a la Flexión

Se considera una medida indirecta proveniente de la RT, por lo que es muy importante, debido a que es la que falla por momento de una viga, para ello, se elabora el ensayo a la flexión el cual cuenta con poca confiabilidad causada por la sensibilidad de las vigas al momento de su elaboración y su curado, además, la metodología aplicada mediante el ensayo de resistencia a flexión permite mostrar como es el desempeño de los áridos que se encuentran resistiendo una carga del tipo viga simple. En la cual la RF puede expresarse como el módulo de rotura en mega pascales, pudiendo ser determinada por los ensayos de la norma ASTM_C78 / ASTM_C293. Para ello, se elabora el ensayo a la flexión el cual no es tan confiable, porque causa a la vez sensibilidad en las vigas al momento de su elaboración y curado de las mismas. [53]

Módulo de elasticidad

Esta propiedad evalúa la deformación elástica que se somete el concreto, existiendo una correlación entre deformación unitaria vs esfuerzo. Se calculan las deformaciones mediante la prueba de compresión en base a las cargas longitudinales y transversales que se incrementan durante su evaluación. [54]

Para determinar el módulo elástico, las muestras de concreto de forma cilíndrica son sujetadas por transductores que ayudarán a detectar y registrar la deformación a la que son sometidos; de modo que, se procesará, analizará y se obtendrá valores mediante curvas de esfuerzo versus deformación. [55]

Permeabilidad

Esta propiedad tiene la capacidad de permitir el paso del fluido mediante cavidades porosas sin que este afecte su estructura interna, se puede medir mediante un instrumento llamado permeámetro, este instrumento o aparato permite que la estructura tenga una mejor fluidez del agua, en ese sentido el apartado del curado de los concretos es de suma importancia en su proceso. [56]

Durabilidad

Se define como la propiedad característica que tienen todas las estructuras existentes, y se establece como la capacidad fundamental de resistir a los agentes externos a los se enfrente en la intemperie a causa de diferentes factores, tales como: ataques químicos, abrasión, o cualquier otro proceso de deterioro. En ese caso, generalmente el concreto cuenta con buena habilidad para soportar la intemperie, protegiendo los refuerzos con los recubrimientos e indicaciones de los reglamentos que buscan bajas permeabilidades del material. [56]

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Su tipo es aplicada debido a que dicha investigación pretende solucionar un problema específico u obtener una aplicación práctica concreta. Se enfoca en una investigación cuantitativa ya que se evaluarán las propiedades físicas y mecánicas de un concreto patrón y experimental.

Diseño de investigación

Es un estudio de diseño experimental porque dentro de ello desarrollamos los ensayos en laboratorio para determinar los objetivos propuestos, dividiéndose en nivel cuasi experimental porque se basa a un diseño patrón.

$$Gp_{210} \rightarrow Ox_{R210}$$

$$Gp_{280} \rightarrow Ox_{R280}$$

$$Gp_{210(D)} \rightarrow Px_{210(D)} \rightarrow Ox_{R210(D)}$$

$$Gp_{280(D)} \rightarrow Px_{280(D)} \rightarrow Ox_{R280(D)}$$

$$Gp_{210(\text{óptimo } D+CCA)} \rightarrow Px_{210(\text{óptimo } D+CCA)} \rightarrow Ox_{R210(\text{óptimo } D+CCA)}$$

$$Gp_{280(\text{óptimo } D+CCA)} \rightarrow Px_{280(\text{óptimo } D+CCA)} \rightarrow Ox_{R280(\text{óptimo } D+CCA)}$$

Donde:

- Gp_{210} : Grupo de prueba patrón 210kg/cm²

- Gp_{280} : Grupo de prueba patrón 280kg/cm²

- Ox_{R210} : Observación de resultados del 210kg/cm²

- Ox_{R280} : Observación de resultados del 280kg/cm²

- $Gp_{210(D)}$: Grupo de pruebas manipuladas con diatomita del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm²

- $Gp_{280(D)}$: Grupo de pruebas manipuladas con diatomita del 5%, 7%; 10; y 12% para 280kg/cm²

- $Px_{210(D)}$: Prueba experimental con diatomita del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm²

- $Px_{280(D)}$: Prueba experimental con diatomita del 5%, 7%; 10; y 12% para 280kg/cm²

- $Ox_{R210(D); 280(D)}$: Observación de resultados manipuladas con diatomita del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm² y 280kg/cm²

- $Gp_{210(\text{óptimo } D+CCA)}$: Grupo de pruebas manipuladas con óptimo de diatomita más CCA del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm²

- $Gp_{280(\text{óptimo } D+CCA)}$: Grupo de pruebas manipuladas con óptimo de diatomita más CCA del 5%, 7%; 10; y 12% para 280kg/cm²

- $Px_{210(\text{óptimo } D+CCA)}$: Prueba experimental con óptimo de diatomita más CCA del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm²

- $Px_{280(\text{óptimo } D+CCA)}$: Prueba experimental con óptimo de diatomita más CCA del 5%, 7%; 10; y 12% para 280kg/cm²

- $Ox_{R210(\text{óptimo } D+CCA)}; Ox_{R280(\text{óptimo } D+CCA)}$: Observación de resultados modificados con óptimo de diatomita más CCA del 5%, 7%; 10; y 12% para 210kg/cm² y 280kg/cm²

Expresan, que también se le conoce como la investigación práctica o experimental ya que a través de esta investigación se podrá desarrollar una aplicación práctica basada en resultados teóricos, se caracteriza por una estrecha relación con la investigación básica que considera el verdadero propósito del conocimiento. La prueba es que toda investigación aplicada tiene una base teórica. Lo que es importante para el investigador aquí es el notable efecto de su investigación. [57]

2.2. Variables, Operacionalización

Variable dependiente

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Variable independiente

Sustitución parcial del cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz.

Operacionalización

Las siguientes tablas VIII y IX muestran la operacionalización para cada variable respectivamente que se encuentra en estudio, logrando una mejor organización de tal manera que se puedan satisfacer los objetivos propuestos por la investigación.

Tabla VIII
Variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
	PFA	Granulometría	%	NTP 400.012
		Peso específico	gr/cm ³	NTP 400.022
		Contenido de humedad	%	NTP 339.185
		PUS	kg/m ³	NTP 400.017
		PUC	kg/m ³	NTP 400.017
		Absorción	%	NTP 400.021
Propiedades físicas y mecánicas del concreto	PFC	Asentamiento	pulg	NTP 339.035
		Contenido de aire	%	NTP 339.083
		Temperatura	°C	NTP 339.184
		Peso unitario	kg/m ³	NTP 339.046
	PMC	RC	kg/cm ²	NTP 339.034
		RT	MPa	NTP 339.084
		RF	MPa	NTP 339.078
		ME	kg/cm ²	ASTM C-469

Nota: Se describe los ensayos de agregados y CF - CE.

Tabla IX
Variable independiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Sustitución parcial del cemento por diatomita	Propiedades físicas	Densidad	gr/cm ³	NTP 334.005
		Peso unitario suelto	gr/cm ³	NTP 334.168
		Peso unitario consolidado	gr/cm ³	NTP 334.168
		Finura (malla N° 325)	%	NTP 334.045
	Dosificación porcentual	5%, 7%, 10% y 12%	kg	Guías de observación y formatos de ensayos
Sustitución parcial del cemento por ceniza de cáscara de arroz	Propiedades físicas	Densidad	gr/cm ³	NTP 334.005
		Peso unitario suelto	gr/cm ³	NTP 334.168
		Peso unitario consolidado	gr/cm ³	NTP 334.168
		Finura (malla N° 325)	%	NTP 334.045
	Temperatura de calcinación	600 / 650 / 700 / 750	°C	NTP 334.066
Dosificación porcentual	5%, 7.5%, 10% y 12.5%	kg	Guías de observación y formatos de ensayos	

Nota: Se describe el porcentaje de adición de las variables mediante la sustitución del cemento.

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

Es un conjunto de datos de características medidas en cada individuo del universo [58]. De igual manera, la población es un conjunto de todos los individuos de interés para su investigación. [59]

De tal manera, está conformado por todos los testigos cilíndricos y prismáticos de concreto mediante la sustitución parcial del cemento en relación a su peso por diatomita y ceniza de cáscara de arroz, con 5 porcentajes distintos diseñados para (210 y 280) kg/cm².

Muestra

Es el subgrupo de la población o universo del que se recopilan los datos y que, si se desea universalizar los resultados, los datos deben ser representativos. [60]

Muestreo

Existen dos tipos de muestra o muestreo de los cuales mencionaremos:

- Muestreo probabilístico.

Es aquel subgrupo de la población en donde todos los componentes tienen las mismas probabilidades de ser escogidos. [61]

- Muestreo no probabilístico

Se distingue por la obtención de muestras que no son características, dado que se seleccionan o determinan de manera arbitraria. [62]

Esta investigación se sustenta en el muestreo no probabilístico ya que las las probetas y viguetas serán elegidas por conveniencia teniendo en cuenta los porcentajes sustituido parcialmente el cemento por diatomita y CCA, tiempo de elaboración, diseño de mezcla, sus condiciones y ensayos a determinar sus propiedades al concreto.

En total serán elaboradas 720 testigos entre ellos cilíndricos y prismáticos, determinando sus PFC y PMC para diseños de (210 y 280) kg/cm². Se detalla en la tabla X y XI.

Tabla X

Muestreo de diseño patrón y diatomita para 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

Diseño de mezcla	Ensayos a elaborar	Forma de muestra	N° de días por ensayar	N° de muestras por día	% de diatomita por sustitución parcial del cemento				Concreto patrón	Sub total de cada muestra	Total por cada ensayo
					5.00%	7.00%	10.00%	12.00%			
F'c= 210 kg/cm ²	RC	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
	RT	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
	RF	Prismática	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
	ME	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
F'c= 280 kg/cm ²	RC	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
	RT	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	4	4	4	4	4	4	20	
	RF	Prismática	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	3	4	4	4	4	4	20	
	ME	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	3	15	50
			14	3	3	3	3	3	3	15	
			28	3	4	4	4	4	4	20	
TOTAL DE MUESTRAS A ENSAYAR										400	

Nota: Se denota la cantidad de muestras y los ensayos mecánicos respecto al concreto patrón y diatomita.

Tabla XI

Muestreo de diseño óptimo de diatomita más porcentajes de CCA para 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

Diseño de mezcla	Ensayos a elaborar	Forma de muestra	N° de días por ensayar	N° de muestras por día	% óptimo de diatomita + CCA por sustitución parcial del cemento				Sub total de cada muestra	Total por cada ensayo
					5.00%	7.50%	10.00%	12.50%		
F'c= 210 kg/cm ²	RC	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
	RT	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
	RF	Prismática	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
	ME	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
F'c= 280 kg/cm ²	RC	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
	RT	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	4	4	4	4	16		
	RF	Prismática	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	3	4	4	4	16		
	ME	Cilíndrica	7	3	3	3	3	3	12	40
			14	3	3	3	3	12		
			28	3	4	4	4	16		
TOTAL DE MUESTRAS A ENSAYAR									320	

Nota: Se denota la cantidad de muestras y los ensayos mecánicos respecto a la unión del óptimo de diatomita más los porcentajes de CCA.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad y validez

Técnicas de recolección de datos

Es un procedimiento para obtener la información precisa de muchas personas para nuestra investigación [63] .Además, esta técnica es muy rápida y no es necesario que el autor esté presente.

Observación

La observación es una técnica orientada a la recolección de datos, organizar y procesar a través de una serie de instrumentos que registran de manera sistemática lo que se observa. [64]

Mediante esta técnica se registrará de manera sistemática los datos de los ensayos realizados, basándose en las normas N.T.P y ASTM. De tal modo que nos permita evaluar, y corregir los datos con la sustitución parcial del cemento por diatomita y CCA.

Análisis documental

Se recolectan fuentes como: artículos, revistas, periódicos, libros y folletos para ser utilizadas como variables de interés. [65]

Mediante esta técnica se analiza y reúne repositorios, artículos de revisión, científicos, normas internacionales, nacionales todas ellas relacionadas al tema investigado.

Instrumentos de recolección de datos

En efecto, los mecanismo de recolección de datos es el recurso que los interesados utilizan para proceder los elementos y obtener información de ellos. [66]

Guía de observación

Se usará formatos para ensayos en laboratorio ya sea para agregados, diseños de mezcla, PMC y presupuesto referente a la investigación.

Guía de documentos

Se utilizarán revistas científicas, especificaciones del concreto, estudios del agregado de la cantera utilizada, características del cemento y sustituciones del cemento por diatomita y CCA, normas peruanas y extranjeras para la elaboración del proyecto.

Confiabilidad

La confiabilidad, también llamada precisión, corresponde al grado en que la puntuación medida no tiene error de medición. Es decir, cuando se repiten mediciones en condiciones constantes, estas deben ser similares. [67]

Mediante los mecanismos de recolección propuestos, comprobaremos la confiabilidad de la investigación.

Validez

“Este instrumento consiste en medir, algunos de los procedimientos a emplear con el objetivo de obtener una correcta validez”. [68]

Para obtener la validez del mecanismo u instrumento de medida del proyecto, los resultados deberán encontrarse dentro de los parámetros establecidos en los formatos de prueba de laboratorio, NTP y ASTM.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

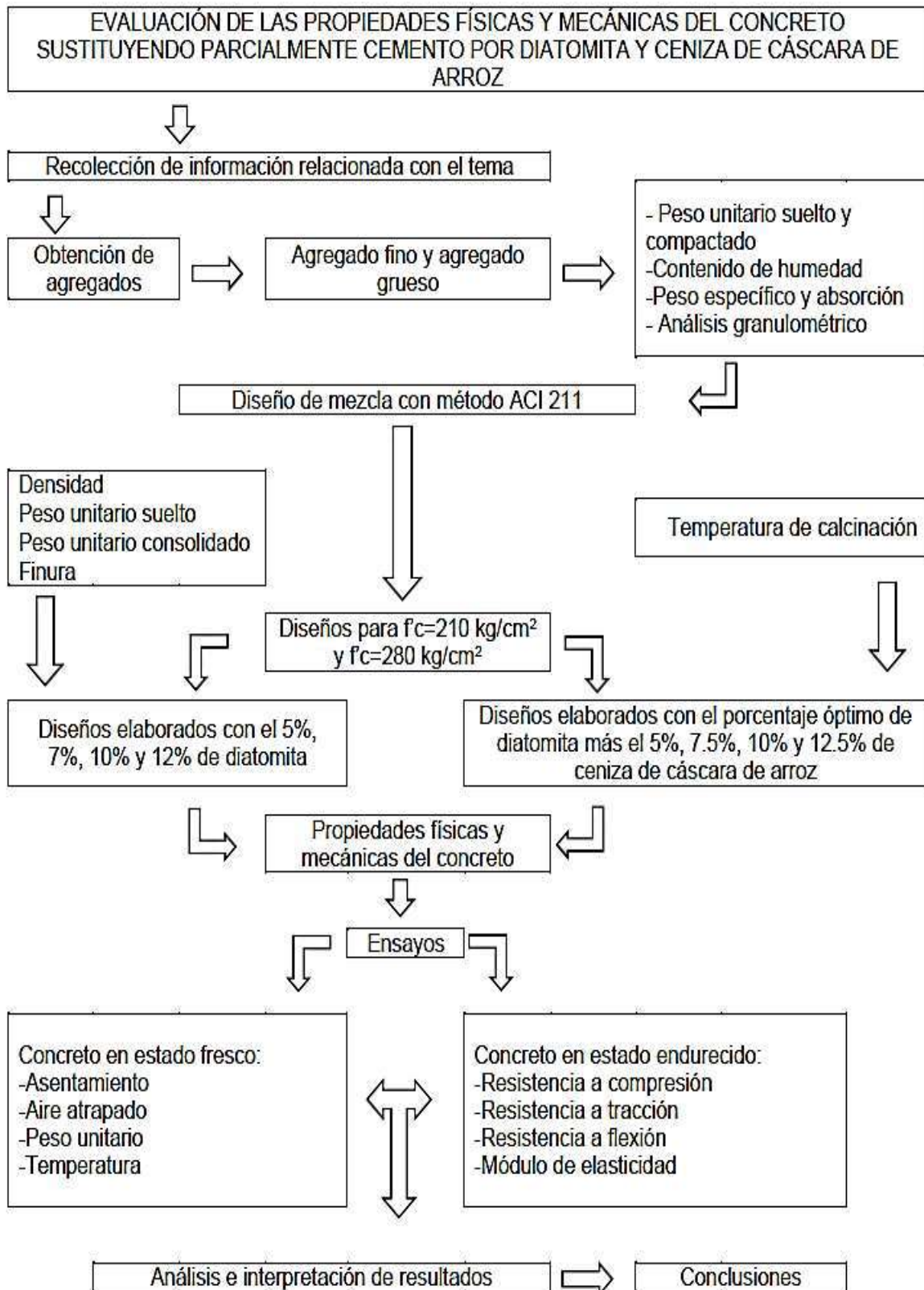
Enfoque cuantitativo

En este proceso, lo esencial es asegurarnos que contaremos con los recursos a trabajar en nuestro proyecto de investigación, cada ensayo realizado será constatado bajo una ficha de recolección de datos, logrando concluir con la obtención de datos procederemos a un análisis e interpretación de estos.

Procedimiento de análisis de datos

El flujograma que se muestra a continuación, sintetiza la elaboración que se realizará en cada proceso de este proyecto.

Flujograma



Descripción de procesos.

- Materiales y ubicación de extracción de Agregados.

Iniciamos el desarrollo del proyecto mediante un estudio de selección de los agregados en 3 canteras, definiendo el material óptimo por mejor gradación, módulo de fineza y muchos factores que implican para seleccionar un material adecuado estipulados en la NTP 400.012 y ASTM C-136. Los AF y AG fueron extraídos de canteras distintas en la región Lambayeque; determinando con mejores resultados en el AG la cantera "Pacherres" ubicado en el caserío de pacherres y como mejor material de AF se extrajo de la cantera "La victoria - Pátapo".



Fig. 3. Obtención del AF de la cantera "Pátapo - La Victoria".



Fig. 4. Obtención del AG de la cantera "Pacherres".

Cemento

Utilizamos el cemento tipo I - Qhuna, adquirido de Custodio Service SRL; ubicada en la Panamerica norte km 774- carretera Chiclayo- Lambayeque. Se adjunta el certificado de calidad del cemento en anexos, brindado por la empresa; teniendo referencias de las características del material correspondiente.



Fig. 5. Bolsa de cemento.

Agua

Se utilizó el agua potable proporcionada en el lab. “LEMS W&C EIRL”, ubicada en la Prol. Bolognesi Km 3.5 - Pimentel. En cuanto a la calidad de agua no se tiene en cuenta ya que el servicio brinda EPSEL siendo potable y de buena calidad.

Diatomita

Se obtuvo el material en el distrito de Sechura, Región de Piura proveniente de la empresa “Fosfatos del pacífico”. Luego lo sometimos a un proceso de molido en la máquina de Los Ángeles y se tamizó por la malla N° 200 obteniendo una característica más fina. Este material se utilizará como variable para el primer diseño experimental.



Ceniza de cáscara de arroz

En primera instancia se obtuvo el material de cáscara de arroz en “MOLINO’S ESCALY SRL” ubicado en la Panamerica Norte km 778.60- Carretera Chiclayo-Lambayeque. Asimismo se procedió a calcinar la cáscara de arroz en distintas temperaturas referentes de investigaciones anteriores con el fin de obtener el índice de actividad a la resistencia del concreto, luego pasó por un proceso de molido en la máquina de Los Ángeles y finalmente se tamizó por la malla N° 200 obteniendo una característica más fina.



Fig. 7. Muestra de CCA.

Ensayos de agregados

Análisis granulométrico de agregados pétreos

Normativa:

De acuerdo a las normas NTP 400.012 ó ASTM C136, utilizadas para la granulometría de agregados para el material fino se determinará su MF, gradación y para el AG determinamos su huso u gradación, tamaño máximo nominal; todos ellos mediante tamices que pasan por diferentes aberturas normalizadas.

Herramientas y equipos:

- Balanzas con sensibilidad o aprox. del de 0.1 a 0.5 g para el peso de los AG y AF.
- Serie de tamices con dimensiones diferentes estipuladas en la NTP.
- Horno de temperaturas de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Procedimiento:

Inicialmente se procede a secar las muestras mediante 24 horas a una temperatura de 110°C , luego se selecciona los tamices tanto para material fino y grueso ordenando respectivamente de Mayor a menor abertura. Después se procede introducir 500 g de material

fino y el peso del material grueso se determina de acuerdo al TMN del AG estipulado en la NTP 400.012; Posteriormente se procede a agitar de manera manual seleccionando y pesando lo que retiene cada tamiz en diferentes dimensiones. Finalmente ya anotados todos los datos se procede a realizar en gabinete su análisis granulométrico mediante formatos brindados por el laboratorio.



Fig. 8. Proceso del tamizado para agregados. (a) Grueso, (b) Fino.

Peso unitario de los agregados

Normativa:

De acuerdo a las normas NTP 400.017 ó ASTM C29, se utiliza para conocer la densidad de masa suelta y compactado tanto para el agregado finos y gruesos; calculando los vacíos de los agregados de manera individual o mezclada. Solo se aplica a agregados que no excedan a 125 mm como TMN.

Herramientas y equipos:

- Barra de acero llana de diámetro de 16 mm y de longitud aproximada de 600 mm
- Recipiente volumétrico ó cilíndrico metálico.

- Cucharón ó pala.
- Balanza con sensibilidad del 0.1 % , con 0.05 kg de graduación.

Procedimiento:

Peso suelto: Como su nombre lo indica para peso suelto primero se deja caer la muestra de AF o AG mediante el paleo a una altura encima del borde superior del recipiente de 5cm, hasta llenar el recipiente para luego se enrazaado con la varilla. Posteriormente se procede a pesar y anotar la muestra; se aplica un aproximado de 3 veces la misma prueba para luego promediar los resultados obteniendo valores mas exactos.

Peso Compactado: Primero se procede a llenar el material de agregado fino ó grueso hasta 1/3 del total del recipiente cilíndrico, luego se procede el apisonado con la barra de acero llana mediante 25 golpes. Se realiza el mismo procedimiento, cabe indicar que el recipiente se debe dividir en 3 capas del total de su volumen concluyendo con el enrazaado en la capa superior o llenado total del cilindro, nivelando los niveles llenos de agregados. Por último se pesa la muestra para luego determinar los resultados en gabinete.

Cálculo para obtener la densidad de masa

$$D_m = \frac{M_s - M_c}{V_c} \quad \text{ó} \quad D_m = (M_s - M_c) * FR$$

Donde:

D_m = Densidad de masa de agregados (kg/cm³).

M_s = Peso de masa seca incluida del envase (Kg).

M_c = Masa del cilindro (kg).

V_c = Vol. del cilindro o envase (m³).

FR = Factor del cilindro (1m³).

Cálculo para obtener la densidad de masa saturada superficialmente seco (D_{mss})

$$D_{mss} = D_m \left[1 + \frac{H(\%)}{100} \right]$$

Donde:

H (%) = % de humedad.



Fig. 9. Ensayo de densidad para agregados. (a) Peso suelto, (b) Peso compactado.

Contenido de Humedad

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 339.185 ó ASTM C566, se utiliza para determinar su porcentaje de humedad absorbida por los AG y AF mediante secado.

Herramientas y equipos:

- Recipiente o envase para la muestra ya sea metálico u otro material que no se dañe a temperaturas elevadas.
- Balanza con sensibilidad ú aproximación del de 0.1 g.
- Horno de tempertaturas de 110° C +- 5° C.

Procedimiento:

Primero procedemos a pesar los recipientes para obtener su peso, después se pesa con las muestras a temperatura ambiente como se obtiene sin alteración alguna, el peso de los agregados se determina de acuerdo al TMN. Posteriormente se deposita en el horno a temperatura de 110° C +- 5° C teniendo cuidado para evitar la caída del material por 24 horas. Por último se retira el material del horno y se pesa, anotando los resultados para poder determinar su porcentaje de humedad en gabinete.

Cálculo para obtener el % de humedad

$$H (\%) = \frac{M_h - M_s}{M_s} * 100$$

Donde:

$H (\%)$ = % de humedad del agregado

M_h = Muestra húmeda. (g)

M_s = Muestra Seca. (g)



Fig. 10. Muestras de gregados expuestas a 110 °C en el horno.

Peso específico y absorción del AG.

Normativa:

De acuerdo a las normas NTP 400.021 ó ASTM C127, se utiliza para obtener su peso específico de la masa seca, saturado superficial seca, aparente y su absorción del material grueso.

Herramientas y equipos:

- Balanza equipada desde la parte inferior y superior para sostener el peso del agregado con precisión del 0.5 g.
- Canasta metálica (dim. Max. de 3.35 mm – Cap. 4 – 7 L.).
- Balde lleno con agua.
- Tamiz N° 4 (estandarizado).
- Horno de temperatura de 110° C +- 5° C

Procedimiento:

Inicialmente se selecciona la muestra que retiene el tamiz N° 4, se procede a lavar para quitar las impurezas que retiene el agregado; cabe mencionar que el peso del material se determina a través de TMN. Posteriormente se coloca en el horno a una temperatura de 110° C por un tiempo determinado, después se retira la muestra dejando un promedio de 1 hora a temperatura ambiente para luego ser sumergida en un recipiente con agua por 24 horas. Se extrae el material sumergido para ser secado su superficie, luego se pesa la muestra saturada superficial seca. Asimismo se coloca en la canasta de metal la muestra para determinar su peso sumergido. Por último se saca la muestra sumergida y se coloca al horno en un recipiente para hallar su absorción; pasado un tiempo determinado se procede a pesar para obtener los resultados.

Cálculos:

- **Peso específico de masa (Pe_M)**

$$(Pe_M) = \frac{m_{Sa}}{m_{SSa} - m_{as}}$$

m_{Sa} = Masa de la muestra seca al aire libre (g)

m_{SSa} = Masa de la muestra saturada superficial seca al aire libre (g)

m_{as} = Masa de la muestra saturada sumergida en el agua (g).

- **Densidad de masa saturada superficial seca (Pe_{SS})**

$$Pe_{SS} = \frac{m_{SSa}}{m_{SSa} - m_{as}} * 100$$

- **Densidad específica aparente (Pea)**

$$Pea = \frac{m_{Sa}}{m_{Sa} - m_{as}}$$

- **% de Absorción (Ab %)**

$$Ab \% = \frac{m_{SSa} - m_{Sa}}{m_{Sa}} * 100$$



Fig. 11. Muestra saturada superficial seca sumergida con la canastilla en agua.

Peso específico y absorción del AF.

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 400.022 ó ASTM C128, se utiliza para obtener su peso específico de la masa seca, saturado superficial seca, aparente y su absorción del material fino.

Herramientas y equipos:

- Balanza con precisión del 0.1 g.
- Picnómetro (500cm³).
- Barra compactadora y molde, el cono tronco metálico de 40 mm de diámetro interior e superior del cono, 90 diámetro interior de su parte interior del cono y 75 mm de altura; y la barra metálica compactadora tendrá un peso de 340 g, 25mm de cara plana en forma circular y de diámetro 3mm.
- Secadora.
- Horno de temperatura de 110° C +- 5° C.

Procedimiento:

Inicialmente se selecciona el material fino a secar en el horno a una temperatura de 110° C por un tiempo determinado, después se retira la muestra dejando un promedio de 1 hora a temperatura ambiente para luego ser sumergida en un recipiente con agua por 24 horas. Se extrae el material sumergido para ser secado mediante una secadora su superficie de la muestra, se seca durante un tiempo aproximado hasta que se note la muestra fina fluya las partículas libremente de manera homogénea se procede a realizar la prueba del cono verificando que la muestra se encuentre saturada superficial seca; se introduce la muestra fina al cono hasta que rebose el material para luego a ser apisonado ligeramente con la barra metálica por 25 golpes a una altura no mayor a 5 mm. Después se retira el cono verificando que el material fino llegue en estado de superficie seca derrumbándose un poco el molde, en el caso que no se desborde se procede a seguir secando la muestra hasta encontrar dicho

estado. Asimismo se procede a llenar parcialmente con agua el picnómetro para ser introducido el material seco para ser agitado y rodado el picnómetro con el propósito de eliminar los vacíos de aire o burbujas; seguidamente se ajusta su temperatura del picnómetro a 23 °C para su mejor calibración, pesamos su masa para total la cual es anotada. Por último se retira la muestra del picnómetro para depositar en un recipiente y dejar secar en el horno a 110 °C; pasada las 24 horas en el horno se procede a retirar y anotar para determinar su absorción del material granular (cabe precisar que para encontrar el peso del picnómetro se llena parcial con agua a 23 °C). Por último se saca la muestra sumergida y se coloca al horno en un recipiente para hallar su absorción; pasado un tiempo determinado se procede a pesar para obtener los resultados en gabinete.

Cálculos:

- **Peso específico de masa seca (Pe_M) (gr/cm³)**

$$(Pe_M) = \frac{m_{Sa}}{V_a - m_{as}}$$

Donde:

m_{Sa} = Peso de la muestra seca (g)

P_p = Peso de la muestra saturada superficial seca (g)

V_a = Vol. del agua (g)

P_{AD} = Peso de agua adicionada

- **Densidad de masa saturada superficial seca (Pe_{sss}) - (gr/cm³)**

$$Pe_{sss} = \frac{P_p}{P_p - m_{as}}$$

- **Densidad específica aparente (Pe_a) - (gr/cm³)**

$$Pe_a = \frac{m_{Sa}}{(V_a - P_{AD}) + (m_{Sa} - P_p)}$$

- **% de Absorción (Ab %)**

$$Ab \% = \frac{P_p - m_{sa}}{m_{sa}} * 100$$

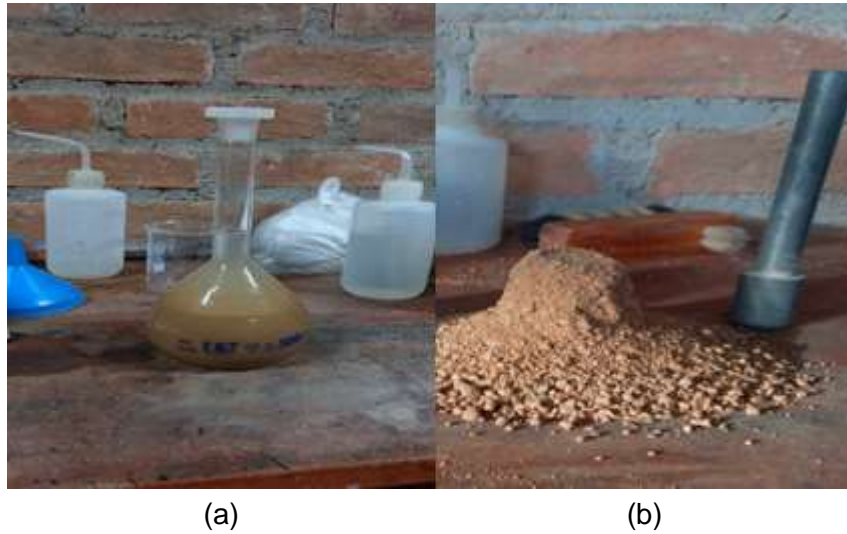


Fig. 12. Densidad específica del AF. (a) Material fino en el picnómetro, (b) Prueba del cono.

Método para determinar el Índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento portland.

Normativa:

Sujeta a la norma NTP 334.066, sirve para determinar mediante cubos de morteros elaborados con CCA y cemento su índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento portland.

Herramientas y equipos:

- Mezcladora.
- Tamices.
- Molde para cubos de 5cm.
- Compactador.

- Balanza con precisión del 0.1 g.
- Arena graduada y ceniza de cáscara de arroz.
- Herramientas manuales.

Normativa:

Sujeta a la norma NTP 334.005, sirve para determinar su densidad de la diatomita y además de la CCA, mediante el frasco de Le Chatelier.

Procedimiento:

En primer instancia se procede a pesar 400 g de cemento, 100 g de CCA, 1375 g de la arena graduada y X ml del agua que requiere para encontrar una fluidez acorde a la mezcla, teniendo en cuenta que el material reemplazante al cemento debe ser el 20% de la cantidad de cemento a utilizar; además se debe verificar que las muestras se deben colocar en recipientes limpios y libres de impurezas. Posteriormente ya preparada la mezcla se procede a colocar en dos capas apisonando en 20 golpes . Seguidamente se coloca la mezcla en los moldes cúbicos para luego ser guardado en una cámara húmeda de 23°C durante 24 horas. Finalmente se retira de los moldes los cubitos y se deja curar para ser ensayados a los 7, 14 y 28 días.



Fig. 13. Ensayo del índice de actividad a la resistencia en concreto.

Método de ensayo para determinar la densidad de las variables independientes.

Normativa:

Sujeta a la norma NTP 334.005, sirve para determinar la densidad de las muestras a ensayar.

Herramientas y equipos:

- Balanza con precisión del ± 0.005 g.
- Embudos.
- Termómetro.
- Bandeja con cubitos de hielo.
- Frasco de Le Chalelier

Procedimiento:

Cabe indicar que este ensayo se realiza de forma individual para cada variable independiente. Inicialmente procedemos con apoyo de un embudo a llenar el frasco con kerosene que oscile entre las marcas de 0 a 1 mL situadas en el cuello del frasco; además, se debe limpiar a nivel del fluido las paredes internas del frasco. Inmediatamente se debe pesar el frasco con el líquido registrando su peso, posteriormente se ubica el frasco en la bandeja y con la ayuda de los cubos de hielo se controla a una temperatura constante; luego se toma la lectura inicial del nivel del kerosene en el frasco. Seguidamente se introduce una cantidad del material a evaluar, teniendo cuidado de que el material se adhiera a las paredes del frasco por encima del nivel del líquido. Después de agregar el material esperamos unos minutos y procedemos a pesar el frasco, por consiguiente inclinamos el frasco con la intención de eliminar las burbujas o aire atrapado; del mismo modo, se realiza este procedimiento hasta verificar que ya no asciendan burbujas a la superficie de la solución. Nuevamente se deja el frasco en la bandeja con hielo con el objetivo de que se obtenga la misma temperatura cuando se tomó la lectura inicial. Finalmente se toma la medida del nivel del líquido.

Cálculo para obtener la densidad de las variables:

$$D_v = \frac{M_v}{L_i - L_{fv}}$$

Donde:

D_v = Densidad de la variable

M_v = Masa de la variable. (g)

L_i =Lectura de la solución introducida al frasco Le Chatelier. (cm³)

L_{fv} =Lectura final de la solución introducida al frasco Le Chatelier más la variable. (cm³)



Método de ensayo para determinar PUS y PUC de las variables independientes.

Normativa:

Sujeta a la norma NTP 334.168, sirve para determinar su PUS y PUC de las muestras a ensayar.

Peso unitario suelto

Herramientas y equipos:

- Balanza con precisión del ± 0.1 g.
- Tamiz tipo casero (0.8 a 1.5 mm).
- Recipiente cilíndrico de 400ml.
- Regla.
- Brocha.

Procedimiento:

Cabe indicar que este ensayo se realiza de forma individual para cada variable independiente. Inicialmente procedemos a pesar el molde cilíndrico, luego con la ayuda del tamiz tipo casero llenamos el molde cilíndrico con el material a ensayar, hasta que rebase la superficie mediante una forma cónica; posteriormente con la ayuda de la regla nivelamos el material y limpiamos con ayuda de una brocha el material caído alrededor del recipiente cilíndrico. Finalmente pesamos el recipiente con el material ensayado.

$$P_{us} = \frac{M_v}{V_{mc}}$$

$$P_{us} = \text{PUS en gr/cm}^3$$

$$M_v = \text{Masa de la variable. (gr)}$$

$$V_{mc} = \text{Vol. de la muestra cilíndrica. (cm}^3\text{)}$$



Fig. 15. Ensayo del peso unitario suelto de las muestras. (a) CCA, (b) Diatomita.

Peso unitario Consolidado

Herramientas y equipos:

- Balanza con precisión del ± 0.1 g.
- Probeta graduada de 100 ml.
- Embudo.

Procedimiento:

Cabe indicar que este ensayo se realiza de forma individual para cada variable independiente. Inicialmente pesamos 25 gr de la muestra a ensayar, con la ayuda del embudo llenamos la probeta graduada. Posteriormente se da 100 golpes suavemente a la probeta sobre una base de madera u otro material para compactar la muestra; luego se registra el volumen del material y se continúa golpeando cada 100 golpes hasta que el volumen compactado sea inferior a 0.5ml. Finalmente se calcula su peso unitario consolidado.

$$P_{uc} = \frac{M_v}{V_p}$$

P_{uc} = Peso unitario consolidado en gr/cm^3

M_v = Masa de la variable. (gr)

V_p =Volumen de la probeta. (cm³)



Método de ensayo para determinar la finura de las variables independientes.

Normativa:

Sujeta a la norma NTP 334.045, sirve para determinar su finura de las muestras.

Herramientas y equipos:

- Tamiz 45 um (N° 325).
- Balanza con precisión del ± 0.0005 g.
- Boquilla de aspersor y manómetro de presión.
- Horno de $\pm 110^{\circ}\text{C}$.
- Recipientes de vidrio.
- Agua destilada.
- Cronómetro.
- Pincel.

Procedimiento:

Cabe indicar que este ensayo se realiza de forma individual para cada variable independiente. Inicialmente pesamos 1 gr de la muestra a ensayar, posteriormente llenamos el tamiz con la muestra de 1gr. Ajustamos la presión del manómetro 10 lb/pulg² (± 5 lb/pulg²), posteriormente lavamos el tamiz con la muestra durante 60 segundos de manera circular, luego de lavar roceamos con agua destilada los bordes del tamiz para evitar que la muestra se adhiera a las paredes del instrumento; por consiguiente, dejamos secar en el horno durante 15 minutos aproximadamente. Finalmente, retiramos con ayuda del pincel la muestra seca y pesamos en la balanza sugerida.

$$R_{cm} = R_r * (100 + F_c)$$

$$F_m = 100 - R_{cm}$$

F_m = Finura de muestra en %.

R_{cm} = Residuo corregido de muestra en %.

R_r = Residuo retenido de muestra en gr.

F_c = Factor de corrección del tamiz.



Ensayos al concreto en estado fresco.

Medición del Asentamiento – “Slump”.

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 339.O35 ó ASTM C143, se utiliza para obtener el asentamiento de la mezcla.

Herramientas y equipos:

- Plancha metálica.
- Barra llana de acero (5/8” de diámetro y 60 cm de largo con punta ovalada).
- Molde metálico en forma de cono llamado también “Cono de Abrams” con medida de 4” de diámetro en la base y 8” de pico o base superior con 12” de altura.
- Cucharón metálico.

Procedimiento:

En primer lugar se humedecen los moldes “cono de Abrams y plancha metálica” para evitar que se pegue la mezcla, previamente se coloca el cono sobre la plancha y se pisa el cono en sus orejeras inferiores para evitar algún movimiento. Se introduce la mezcla en el molde dividiendo en 3 capas, asimismo se apisona cada capa por 25 golpes con la barra llana de acero; después se retira el cono en forma vertical dejando fluir o caer la mezcla ligeramente. Por último se realiza la medición teniendo como referencia la medida del Cono metálico para determinar su altura deformada.



Fig. 18. Prueba de slump.

Medición de Temperatura de la mezcla.

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 339.184 ó ASTM C1064, se utiliza para obtener la temperatura del concreto en estado.

Herramientas y equipos:

- Recipiente.
- Termómetro.

Procedimiento:

Insertamos el termómetro sobre la muestra del concreto en estado fresco teniendo en cuenta que se debe sumergir 75 mm como mínimo, para que la temperatura del ambiente no afecte su lectura. Dejamos alrededor de 2 a 5 minutos en la muestra el termómetro ya pasado el tiempo se procede a la lectura y se retira el equipo.



Medición de peso unitario.

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 339.O46 ó ASTM C138, se utiliza para obtener la densidad del CF.

Herramientas y equipos:

- Balanza con 45 g de precisión.
- Barra llana de acero de diam. 5/8" y 60 cm de Long. Con terminación de punta ovalada.
- Martillo de goma.
- Cucharón metálico.
- Molde cilíndrico metálico.

Procedimiento:

Inicialmente se halla el volumen y peso del molde cilíndrico, seguidamente se llena hasta 1/3 de su capacidad total del molde apisonando con la barra llana de acero 25 golpes y golpeando con el martillo de goma para eliminar los vacíos o burbujas retenidas, cabe indicar que divide en 3 capas la mezcla. Después ya llena la mezcla hasta la superficie total del molde se procede a enraazar alisando la mezcla. Por último se limpia las impurizas que quedan alrededor del molde y se procede a determinar la masa del concreto.

Cálculos:

$$P_{UCF} = \frac{M_{CF} - M_{MM}}{V_{MC}}$$

Donde:

P_{UCF} = Peso unitario CF. (kg/m³)

M_{CF} = Masa del CF. (kg)

M_{MC} = Masa del molde cilíndrico. (kg)

V_{MC} = Volumen del molde cilíndrico. (m³)



Medición del contenido de aire.

Normativa:

Sujetas a las normas NTP 339.O46 ó ASTM C138, se utiliza para obtener el contenido de aire del concreto en estado fresco.

Herramientas y equipos:

- Balanza con 45 g de precisión.
- Barra llana de acero de diam. 5/8" y 60 cm de largo con punta ovalada.
- Martillo de goma.
- Cucharón metálico.
- Olla de washington.

Procedimiento:

Este ensayo se hizo mediante la olla de washington, se coloca la mezcla de concreto en la olla hasta 1/3 de su capacidad total del molde apisonando con la barra llana de acero 25 golpes y golpeando con el martillo de goma para eliminar los vacíos o burbujas retenidas,

cabe indicar que divide en 3 capas la mezcla. Después ya llena la mezcla hasta la superficie total del molde se procede a enraazar alisando la mezcla. Por último se tapa la olla y se procede a echar agua hasta llenar la boquilla, concluyendo con la toma de lectura de vacíos que te indica por presión del equipo.



Resistencia a la compresión

Normativa:

Están sujetas a las normas NTP 339.O34 ó ASTM C39, sirve para obtener su RC del concreto.

Herramientas y equipos:

- Placas de neopreno.
- Micrómetro exterior y wincha.
- Prensa de compresión hidráulica (calibrada de acuerdo a la ASTM E4).

Procedimiento:

Se inicia sacando las medidas del testigo cilíndrico con la ayuda del micrómetro exterior y wincha, obteniendo su diámetro y longitud. Posteriormente se coloca las almohadillas de neoprano, asimismo se ubica en la maquina hidráulica cuidadosamente. Se aplica carga verificando que se encuentre en velocidades bajas esperando que falle la

probeta. Finalmente se anota la lectura de la fuerza y también el tipo de falla que se originó en el testigo cilíndrico.



Resistencia a la Tracción

Normativa:

Están sujetas a las normas NTP 339.084 ó ASTM C496, sirve para obtener su RT del concreto.

Herramientas y equipos:

- Placas metálicas.
- Micrómetro exterior y wincha.
- Prensa de compresión hidráulica (calibrada de acuerdo a la ASTM E4).

Procedimiento:

Inicialmente con el micrómetro exterior y wincha se procede a medir su diámetro y longitud del testigo cilíndrico. Posteriormente se ubica el testigo de forma transversal a longitud del testigo, colocando placas metálicas en sus bases. Se aplica carga verificando que se encuentre en velocidades bajas esperando que falle la probeta. Finalmente se anota la lectura de la fuerza con la cual fue fracturada.



Fig. 23. Ensayo de RT.

Resistencia a la flexión

Normativa:

Están sujetas a las normas NTP 339.O78 ó ASTM C78, sirve para obtener su RF del concreto.

Herramientas y equipos:

- Molde con cargas de acero en los tercios.
- Micrómetro exterior y wincha.
- Prensa de compresión hidráulica (calibrada de acuerdo a la ASTM E4).

Procedimiento:

Inicialmente con la wincha se procede a medir la base, ancho y altura de la muestra prismática; después se marca en los tercios de la viga y 2.5 cm a partir de los apoyos. Después se ubica la viga en el molde con carga de acero en los tercios, teniendo en cuenta su ubicación del testigo; posteriormente se aplican cargas con velocidades bajas hasta su

rotura. Por último se verifica que la rotura no haya salido del tercio central de la viga pero si en el caso saliese, se debe medir el centro medio de la falla o rotura hasta el apoyo mas cercano.



Fig. 24. Ensayo de RF.

Módulo de elasticidad.

Normativa:

Está sujeta a la normatividad ASTM C469 siendo base para determinar dicho ensayo.

Herramientas y equipos

- Micrómetro exterior y wincha.
- Prensa de compresión hidráulica (calibrada de acuerdo a la ASTM E4).
- Compresómetro con aprox. de 5×10^{-6} .

Procedimiento:

Se inicia sacando las medidas del testigo cilíndrico con la ayuda del micrómetro exterior y wincha, obteniendo su diámetro y longitud. Posteriormente se procede a introducir el testigo cilíndrico al equipo, se debe centrar y ajustar rigurosamente. Luego se ubica la muestra en la maquina de ensayo, se debe tener en cuenta que los transcursores de lectura se debe encontrar en cero. Seguidamente se procede aplicar la carga teniendo en cuenta que

la velocidad debe ser baja , lenta y constante. Por último se procede obtiene el módulo de elasticidad, anotando la fuerza y la lectura de Compresómetro.

Cálculos:

$$E_c = \frac{S2 - S1}{(E2 - 0.000050)}$$

Donde:

E_c = ME - MPa.

$S2$ = Esfuerzo correspondiente al 40% de la última carga

$S1$ = Esfuerzo correspondiente a la deformación unitaria, ϵ_1 , de 5×10^{-6} MPa.

$E2$ = Def. unitaria longitudinal producto del esfuerzo $S2$.



2.6. Criterios éticos

El registro que se especificarán como resultados en esta investigación son totalmente válidos ya que dentro de ella se plantea con total honestidad y rigurosidad cada ensayo elaborado, detallando los resultados de cada testigo elaborado; ofreciendo a los futuros investigadores la total veracidad, certificación y certeza en la investigación.

Criterios de rigor científico

Validez

El registro que se especificarán como resultados en esta investigación son totalmente válidos ya que dentro de ella se plantea con total honestidad y rigurosidad cada ensayo elaborado, detallando los resultados de cada testigo elaborado; ofreciendo a los futuros investigadores la total veracidad, certificación y certeza en la investigación.

Fiabilidad

Los ensayos o estudios realizados en el laboratorio serán totalmente exactos, cumpliendo con las condiciones básicas para la evaluación de los testigos, de tal manera se tuvo con guía las normas peruanas N.T.P ,ASTM y otras normas; cumpliendo con todos los parámetros establecidos.

Replicabilidad

Esta investigación está sujeta a las limitaciones en la región de la de región Lambayeque, los datos o resultados que brinde esta investigación, servirán para continuas investigaciones que contribuyan a medrar nuevas alternativas con el objetivo de incentivar la indagación e innovación con nuevas opciones en la construcción.

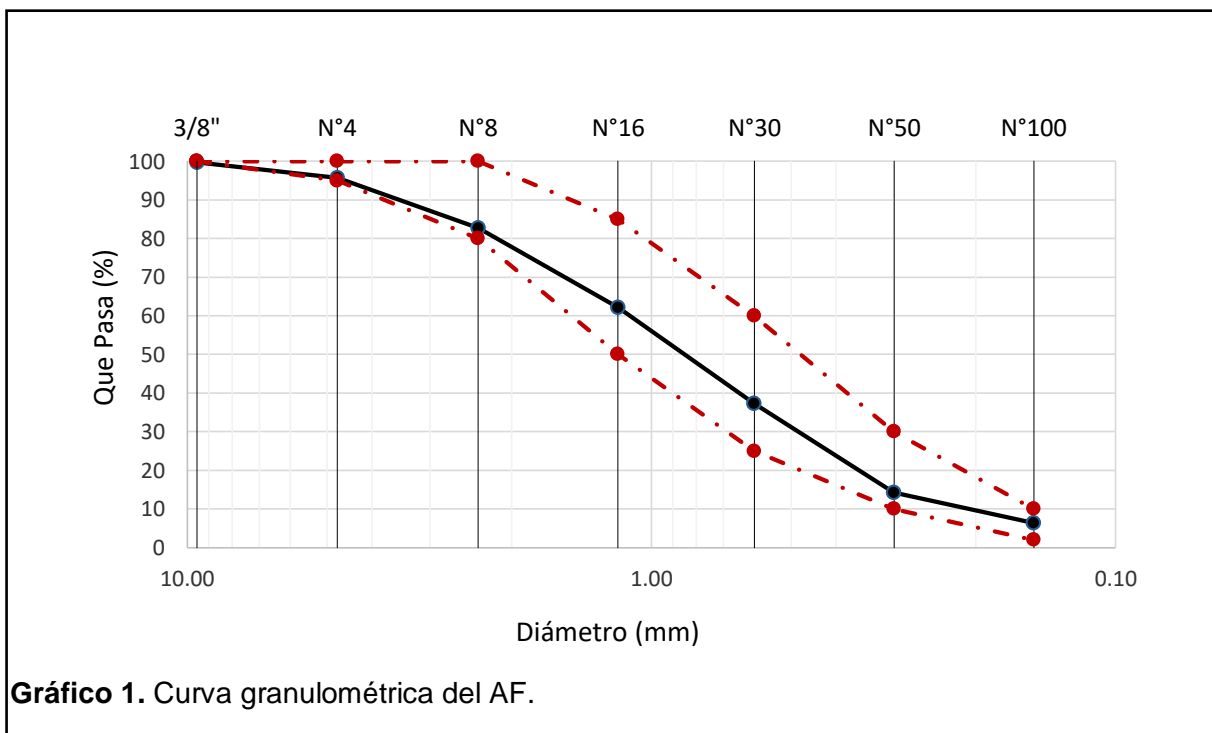
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

En este capítulo se mencionan los resultados obtenidos de cada objetivo planteado a través de tablas y figuras. Se inicia determinando las PFA.

Análisis Granulométrico.

Para el AF utilizamos el material de la cantera “Pátapo - La Victoria” cumpliendo con los requisitos establecidos en las normas, además cabe mencionar que se realizó la selección del material fino con distintas canteras de la región Lambayeque que muestran en los anexos. A continuación se muestran los valores obtenidos de la cantera “Pátapo - La Victoria”.



Se observa en este gráfico que el proceso de gradación del material fino de la cantera “Pátapo – La Victoria” es el selecto porque cumple con los parámetros establecidos la ASTM C-33 y NTP 400.O37. Asimismo esta especificación (ASTM C-33) demanda que el módulo de fineza debe estar entre el 2.3 al 3.1, obteniendo como resultado del 3.02, encontrándose dentro de los valores establecidos.

El material o árido grueso que utilizamos proviene de la cantera “Pacherres” ya que cumple con los requisitos establecidos en las normas, además cabe mencionar que se realizó la selección del material grueso con distintas canteras de la región Lambayeque que muestran en los anexos. A continuación se muestran los valores obtenidos de la cantera “Pacherres”.

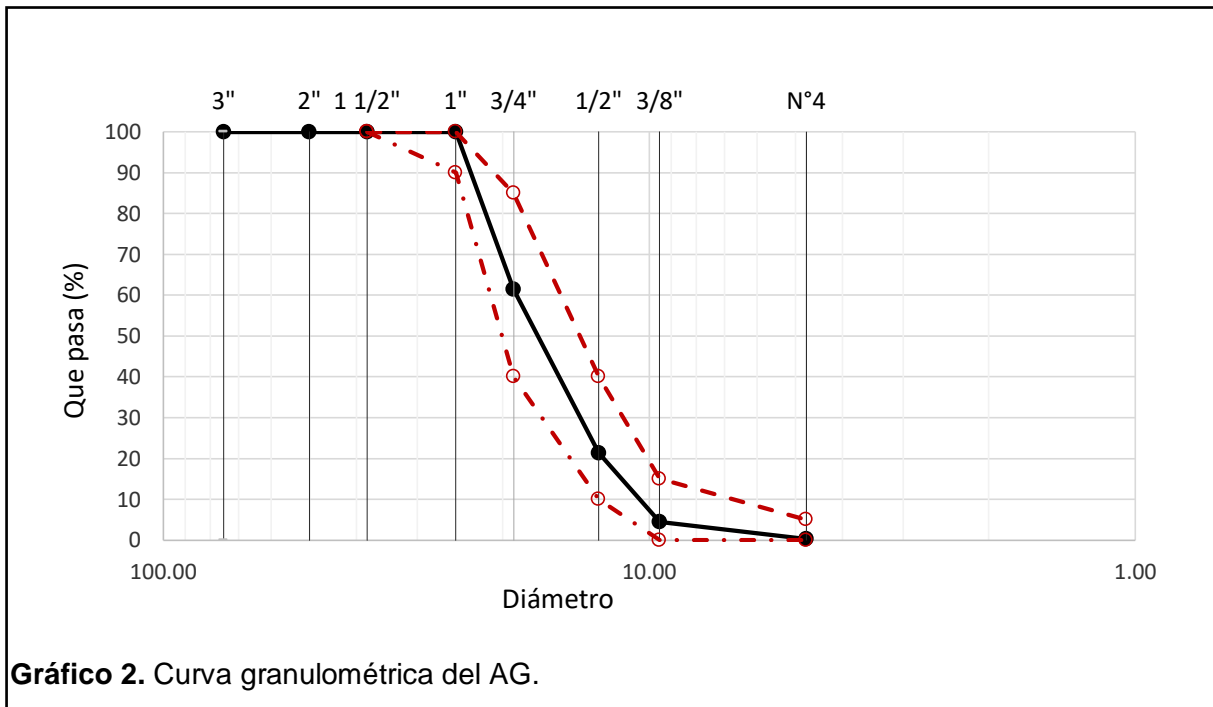


Gráfico 2. Curva granulométrica del AG.

Se determinó el peso mínimo mediante el tamaño máximo nominal , siendo $\frac{3}{4}$ " y como mínimo 5 kg y como tamaño máximo el valor de 1". Posteriormente se realizó su granulometría, obteniendo una gradación de acuerdo a su huso 56 que establece la NTP. 400.037 como también las normas NTP 400.012 y ASTM- C-136; cuyos resultados cumplen el análisis granulométrico, encontrándose su gradación dentro del límite inferior y superior de la curva.

Peso Unitario (PU).

Para determinar el PU del árido fino conforme a las normas NTP 400.017 ó ASTM C29, se calcula la densidad de masa suelta y compactado en condición de humedad y sequedad.

A continuación se muestra los resultados del ensayo:

Tabla XII

Densidad de masa suelta y compactada del material fino

Cantera	Condición	PUS	PUC
“Pátapo – La Victoria”	Húmedo (promedio)	1540kg/m ³	1722 kg/m ³
	Seco (promedio)	1532 kg/m ³	1712 kg/m ³

Nota: Se presenta los resultados obtenidos en laboratorio del material fino ya sea suelto y apisonado.

Para determinar el Pu del árido grueso conforme a las normas NTP 400.017 ó ASTM C29, se calcula la densidad de masa suelta y compactado en condición de humedad y sequedad.

A continuación se muestra los resultados del ensayo:

Tabla XIII

Densidad de masa suelta y compactada del material grueso

Cantera	Condición	PUS	PUC
“Pátapo – La Victoria”	Húmedo (promedio)	1442 kg/m ³	1579 kg/m ³
	Seco (promedio)	1437 kg/m ³	1574 kg/m ³

Nota: Se presenta los resultados obtenidos en laboratorio del material grueso ya sea suelto y apisonado.

Contenido de Humedad.

Para el peso mínimo del AF y AG se determinó mediante el TMN sujetas a las normas NTP 339.185 ó ASTM C566. Con el objetivo de obtener su humedad por secado.

A continuación se muestra los resultados del ensayo:

Tabla XIV
Contenido de humedad de los AF y AG

Cantera	Material	% de Humedad
“Pátapo – La Victoria”	Arena Gruesa	0.57 %
“ Pacherres”	Piedra Chancada	0.33 %

Nota: Se presenta el % de humedad de los agregados por secado.

Peso específico y absorción.

De acuerdo a las normas NTP 400.O21 ó ASTM C127, determinamos el peso específico y % de absorción de los agregados.

Tabla XV
Peso específico y absorción del AG

Cantera	Descripción	Resultados
“Pacherres”	P. específico de masa	2.22 gr/cm ³
	P. específico de masa superficial seco	2.25 gr/cm ³
	P. específico Aparente	2.27 gr/cm ³
	% de absorción	0.99 %

Nota: Se presenta el peso específico del AG de la cantera Pacherres.

En los anexos se puede observar los datos precisados para este ensayo. Así mismo se presenta en el peso específico del árido fino, proveniente de la cantera “Pátapo - La Victoria”. A continuación, se exponen los resultados ensayados en laboratorio.

Tabla XVI

Peso específico y absorción del AF

Cantera	Descripción	Resultados
“Pátapo – La Victoria”	P. específico de masa	2.37 gr/cm ³
	P. específico de masa superficial seco	2.39 gr/cm ³
	P. específico aparente	2.41 gr/cm ³
	% de absorción	0.71 %

Nota: Se presenta el peso específico del AF de la cantera Pátapo – La Victoria.

Características físicas de diatomita.

Están sujetas a la N.T.P., de manera que sirven de guía para determinar las características físicas de diatomita.

Tabla XVII

Características físicas de diatomita

Descripción	Unidades	Resultados
Densidad	gr/cm ³	2.344
PUS	gr/cm ³	0.292
PUC	gr/cm ³	0.612
Finura	%	90.58

Nota: Se presenta los resultados de laboratorio.

Método para determinar el Índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento portland.

Está sujeto a la norma NTP 334.066, determinando su índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento portland utilizando ceniza de cáscara de arroz mediante cubos de 5 cm. En el gráfico 3 se detalla los resultados obtenidos mediante el ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días. Determinando en el gráfico 4 que la temperatura óptima de calcinación es 710°C, superando los 700°C.

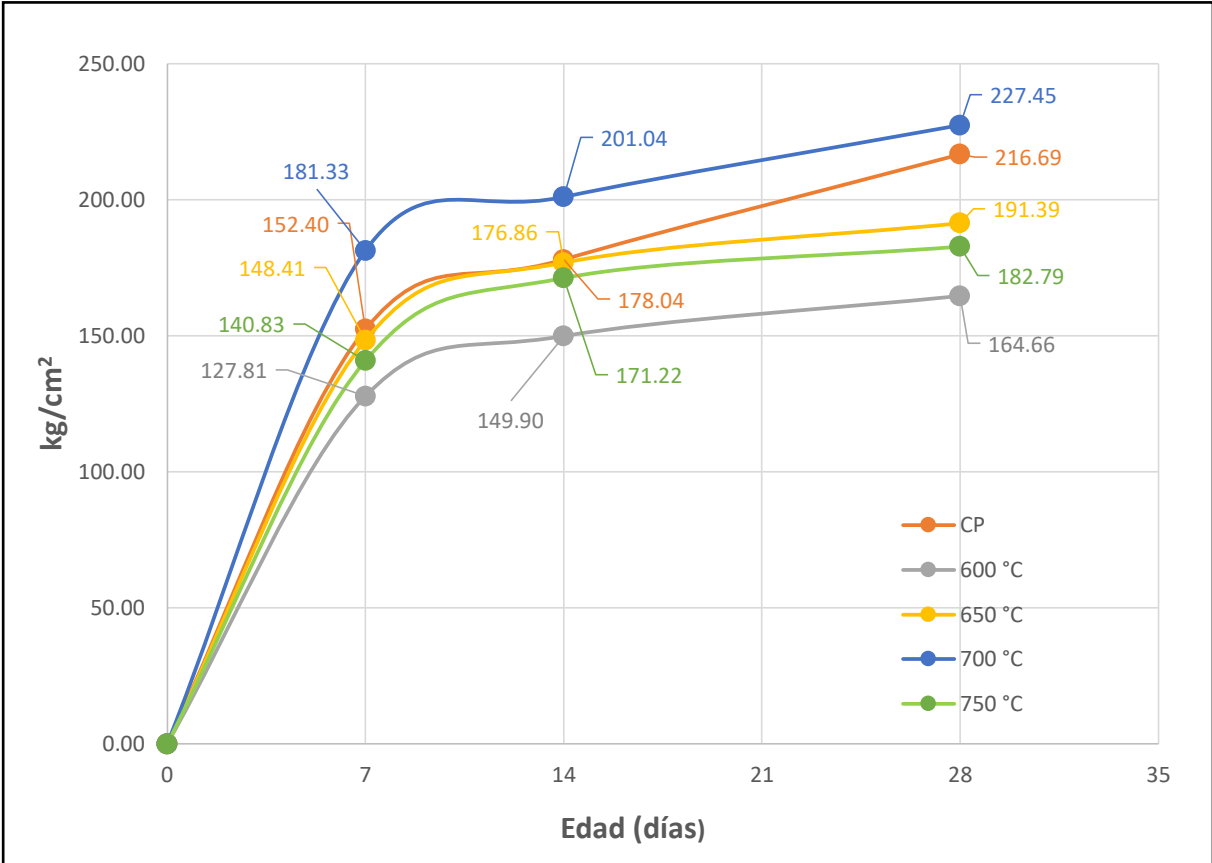


Gráfico 3. Ensayo de RC para cubos de mortero.

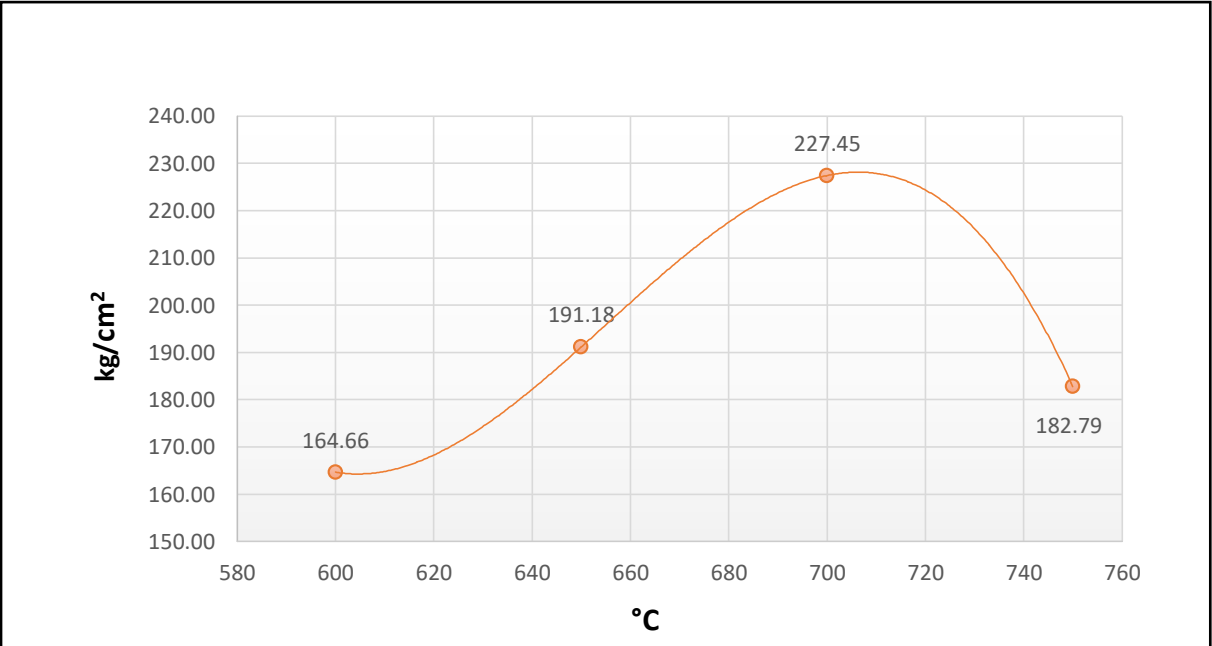


Gráfico 4. Determinación de temperatura óptima de calcinación.

Diseño de mezcla del concreto (DM).

Teniendo los resultados de ensayos de árido finos y gruesos se procede a elaborar un DM mediante el método del ACI 211.1. El AF proviene de la cantera "Pátapo – La Victoria", y el AG proveniente de la cantera "Pacherres".

Se elaboró DP para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 .

Tabla XVIII

DM Patrón con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo		
Relac. A/C = 0.68		
Cemento	407	Kg/m ³
Agua	286	L
AF	746	Kg/m ³
AG	1023	Kg/m ³

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

La tabla XVIII demuestra las dosificaciones que se obtuvo mediante el DM ACI 211.1 siendo el DP para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Además se detalla por el peso por material y también mediante proporciones.

Tabla XIX

DM Patrón con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo		
Relac. A/C = 0.58		
Cemento	496	Kg/m ³
Agua	290	L
AF	593	Kg/m ³
AG	964	Kg/m ³

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

La tabla XIX demuestra las dosificaciones que se obtuvo mediante el DM ACI 211.1 siendo el DP para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Además se detalla por el peso por material y también mediante proporciones.

Después de obtener nuestro diseño y realizar pruebas para confirmar que cumpla con los parámetros, se procedió a elaborar diseños para la muestra experimental de $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y CCA.

Tabla XX

DE con % de sustitución de cemento por diatomita para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo					
Relac. A/C = 0.68					
Materiales	% de Diatomita				
	0%	5%	7%	10%	12%
Cemento (Kg/m³)	407	387	378	366	358
Agua (L)	286	286	286	286	286
AF (Kg/m³)	746	746	746	746	746
AG (Kg/m³)	1023	1023	1023	1023	1023
Diatomita (Kg/m³)	-	20	28	41	49

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

Tabla XXI

DE con % de sustitución de cemento por diatomita para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo					
Relac. A/C = 0.58					
Materiales	% de Diatomita				
	0%	5%	7%	10%	12%
Cemento (Kg/m³)	496	471	461	446	437
Agua (L)	290	290	290	290	290
AF (Kg/m³)	593	593	593	593	593
AG (Kg/m³)	964	964	964	964	964
Diatomita (Kg/m³)	-	25	35	50	59

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

Además se elaboró diseños para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 uniendo el porcentaje óptimo de diatomita con la CCA, dichas variables sustituyentes del cemento. Mediante tablas se muestra los diseños elaborados.

Tabla XXII

DE con sustitución del % óptimo de diatomita más % de CCA para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo					
Relac. A/C = 0.68					
Materiales	7% Diatomita + % CCA				
	0%	5%	7.5%	10%	12.5%
Cemento (Kg/m³)	407	358	348	338	328
Agua (L)	286	286	286	286	286
AF (Kg/m³)	746	746	746	746	746
AG (Kg/m³)	1023	1023	1023	1023	1023
CCA (Kg/m³)	-	21	31	41	51

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

Tabla XXIII

DE con sustitución del % óptimo de diatomita más % de CCA para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación / metro al cubo					
Relac. A/C = 0.58					
Materiales	7% Diatomita + % CCA				
	0%	5%	7.5%	10%	12.5%
Cemento (Kg/m³)	496	436	424	411	399
Agua (L)	290	290	290	290	290
AF (Kg/m³)	593	593	593	593	593
AG (Kg/m³)	964	964	964	964	964
CCA (Kg/m³)	-	24	37	49	62

Nota: Se obtuvo las dosificaciones.

Propiedades físicas del concreto.

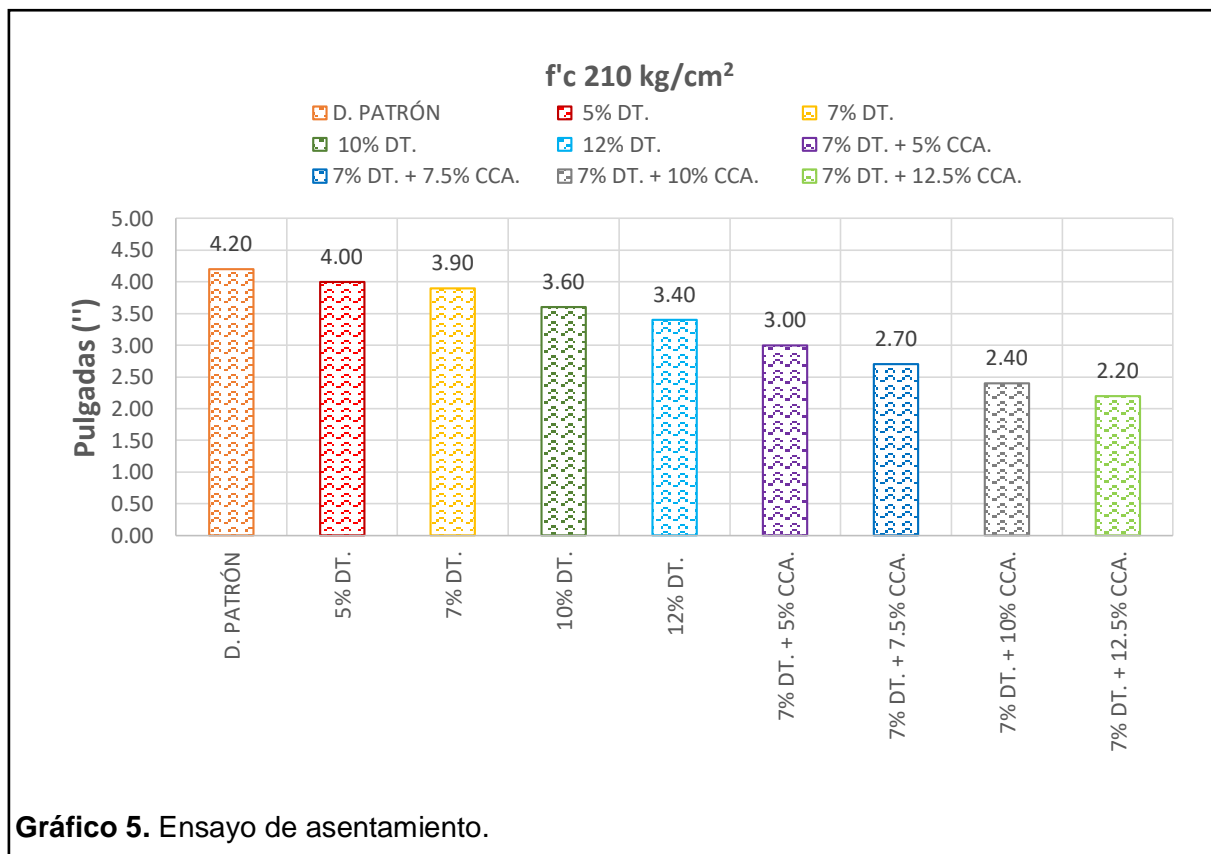
Se detallan los ensayos analizados del DP y DE. Cabe destacar que primero se elaboró el diseño patrón y seguido el diseño experimental con la primera variable diatomita, obteniendo el porcentaje óptimo de diatomita a sus 28 días, para luego unirse con cada porcentaje de la segunda variable CCA.

A continuación se menciona cada uno de ellos:

Asentamiento.

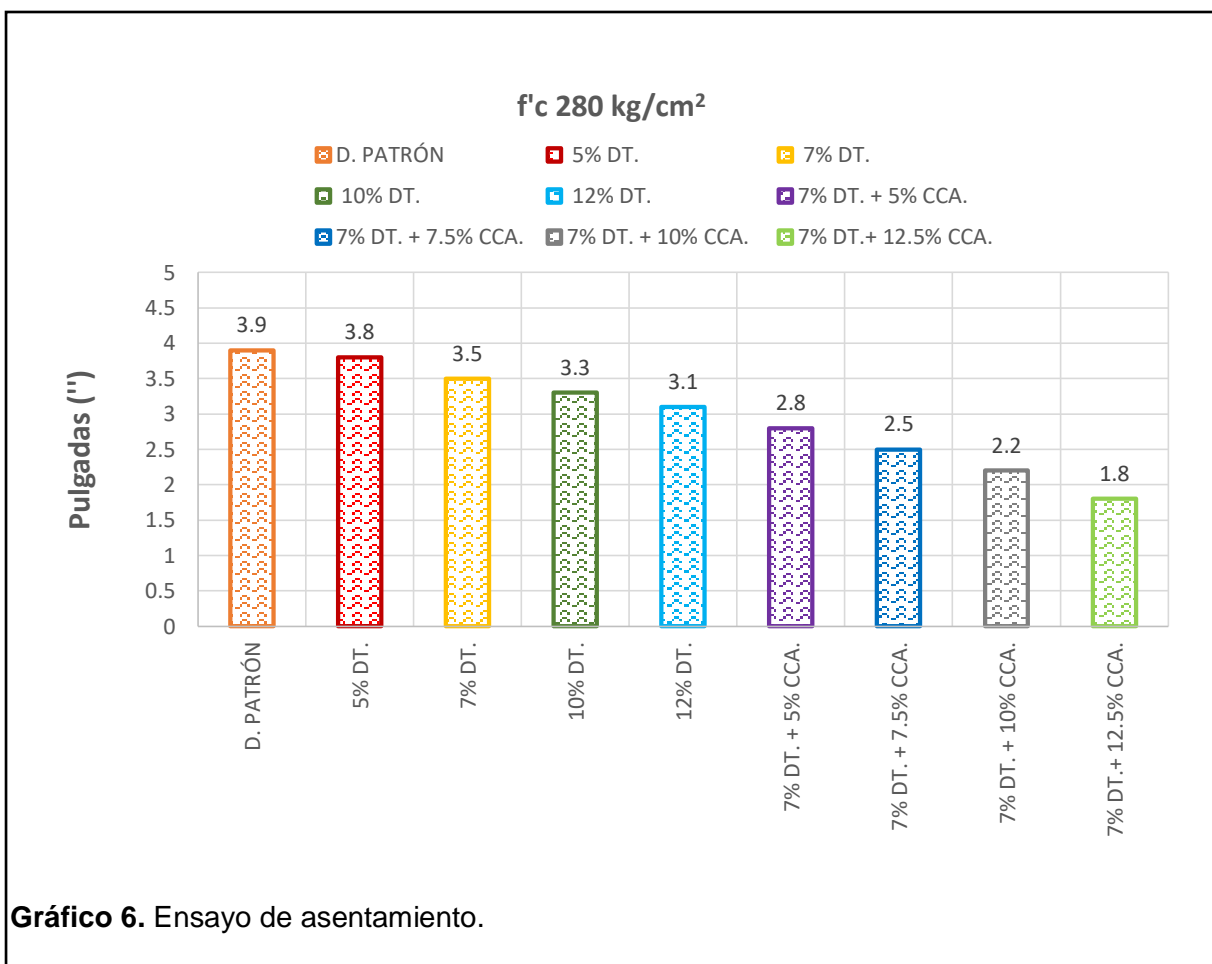
Este ensayo está sujeto a las normas NTP 339.O35 ó ASTM C143 con el objetivo de obtener la consistencia y asentamiento del concreto fresco.

El gráfico 5 demuestra los valores obtenidos mediante la prueba de slump para cada porcentaje elaborado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, ya sea para el DP y DE.



Este gráfico 5 describe que el diseño patrón obtiene 4.2" de asentamiento teniendo una consistencia plástica. Con relación a la diatomita se detalla que mientras más porcentaje se utiliza, hace que se obtenga una consistencia seca. Asimismo se demuestra que al unir la diatomita con cada porcentaje de CCA se reduce su consistencia, siendo más seca debido a la reacción que producen las variables.

El gráfico 6 demuestra los valores obtenidos mediante la prueba de slump para cada porcentaje elaborado de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, ya sea para el DP y DE..

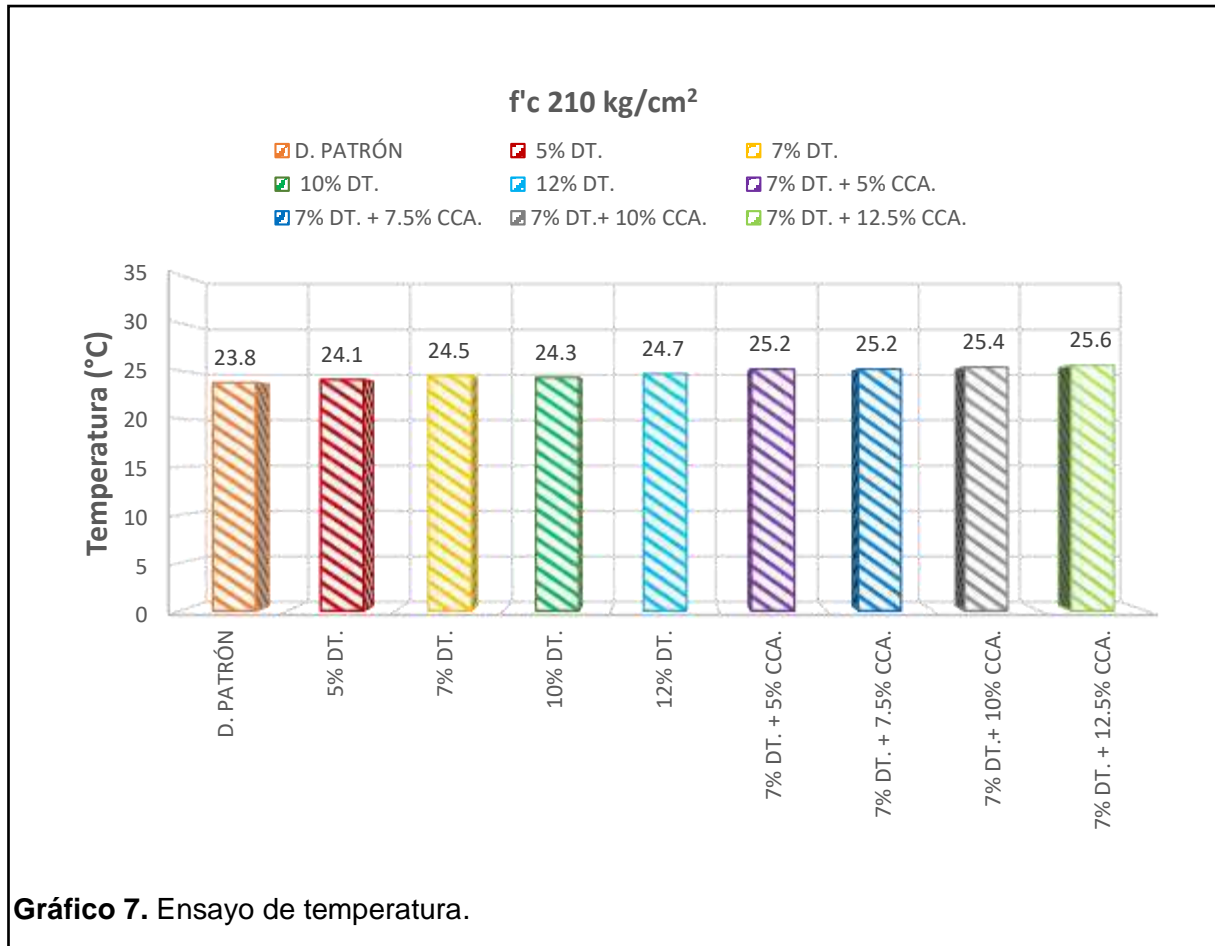


Este gráfico 6 describe que el diseño patrón obtiene 3.9" de asentamiento teniendo una consistencia plástica. Con relación a la diatomita se detalla que mientras más porcentaje se utiliza, se obtiene una consistencia seca. Lo mismo ocurre al unir la diatomita con la CCA reduciendo al concreto su trabajabilidad.

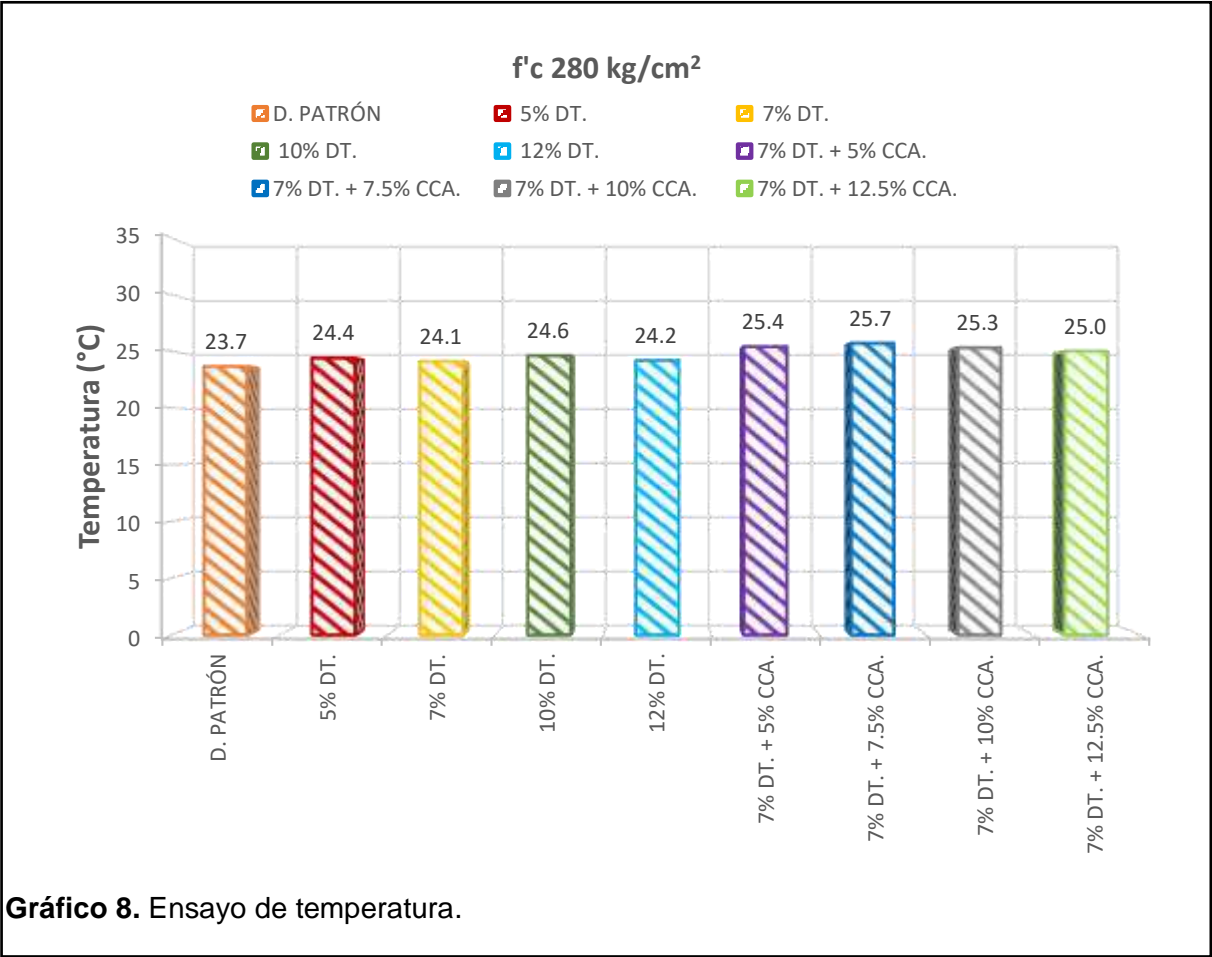
Temperatura.

Este ensayo está sujeto a las normas NTP 339.184 ó ASTM C1064, con el fin de obtener la temperatura del concreto fresco.

Preparada la mezcla se determinó su temperatura tanto para el diseño patrón como para la mezcla experimental.



En cuanto al gráfico 7 se observa que la temperatura del concreto patrón $f'c = 210$ kg/cm² es 23.8 °C; de manera que se sustituye cemento se deduce que la diatomita aumenta la temperatura de la mezcla. Así mismo con la unión de las dos variables experimentales y con cada porcentaje añadido aumenta la temperatura hasta 25.6 °C.

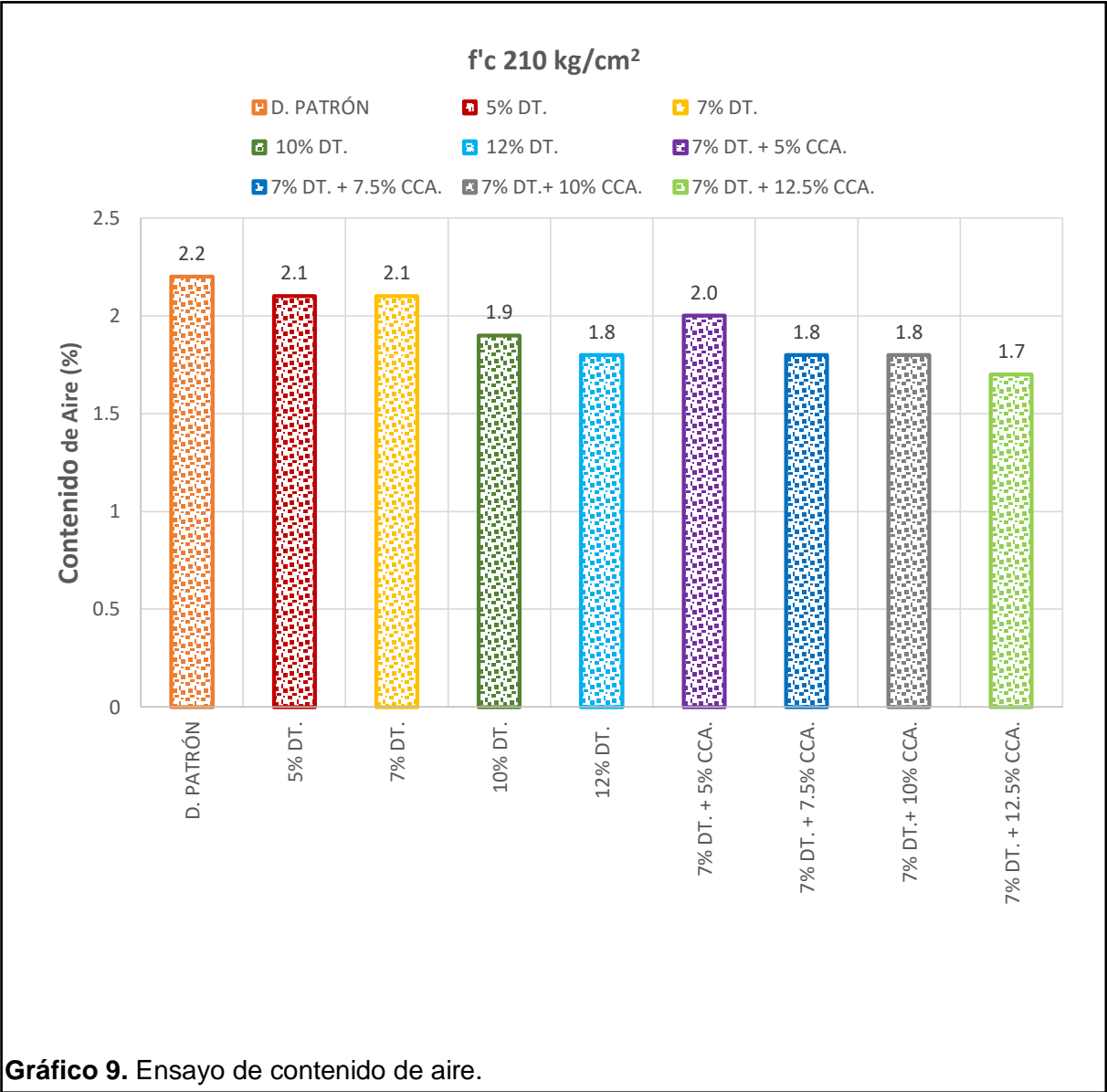


En este gráfico 8 se visualiza que la temperatura del DP f'c= 280 kg/cm² es 23.7 °C; de manera que se sustituye cemento se deduce que la diatomita aumenta la temperatura de la mezcla. Así mismo con la unión de las dos variables experimentales y con cada porcentaje añadido aumenta la temperatura hasta 25°C.

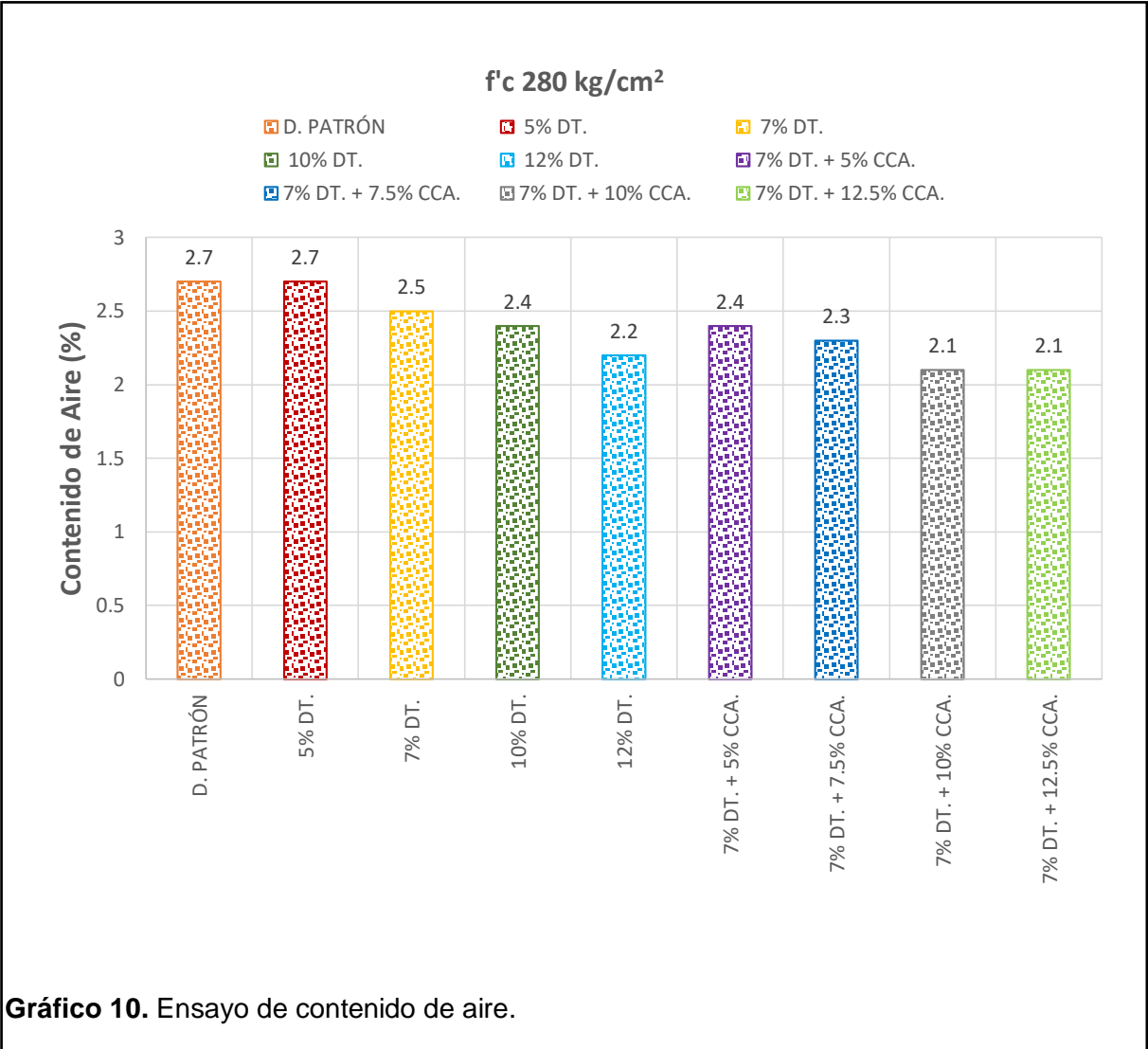
Contenido de aire.

Está sujeto a la norma ASTM C231, con el fin de determinar el contenido de aire al concreto.

Para este ensayo usamos la olla de washington para obtener el porcentaje de aire atrapado a la mezcla del DP y DE.



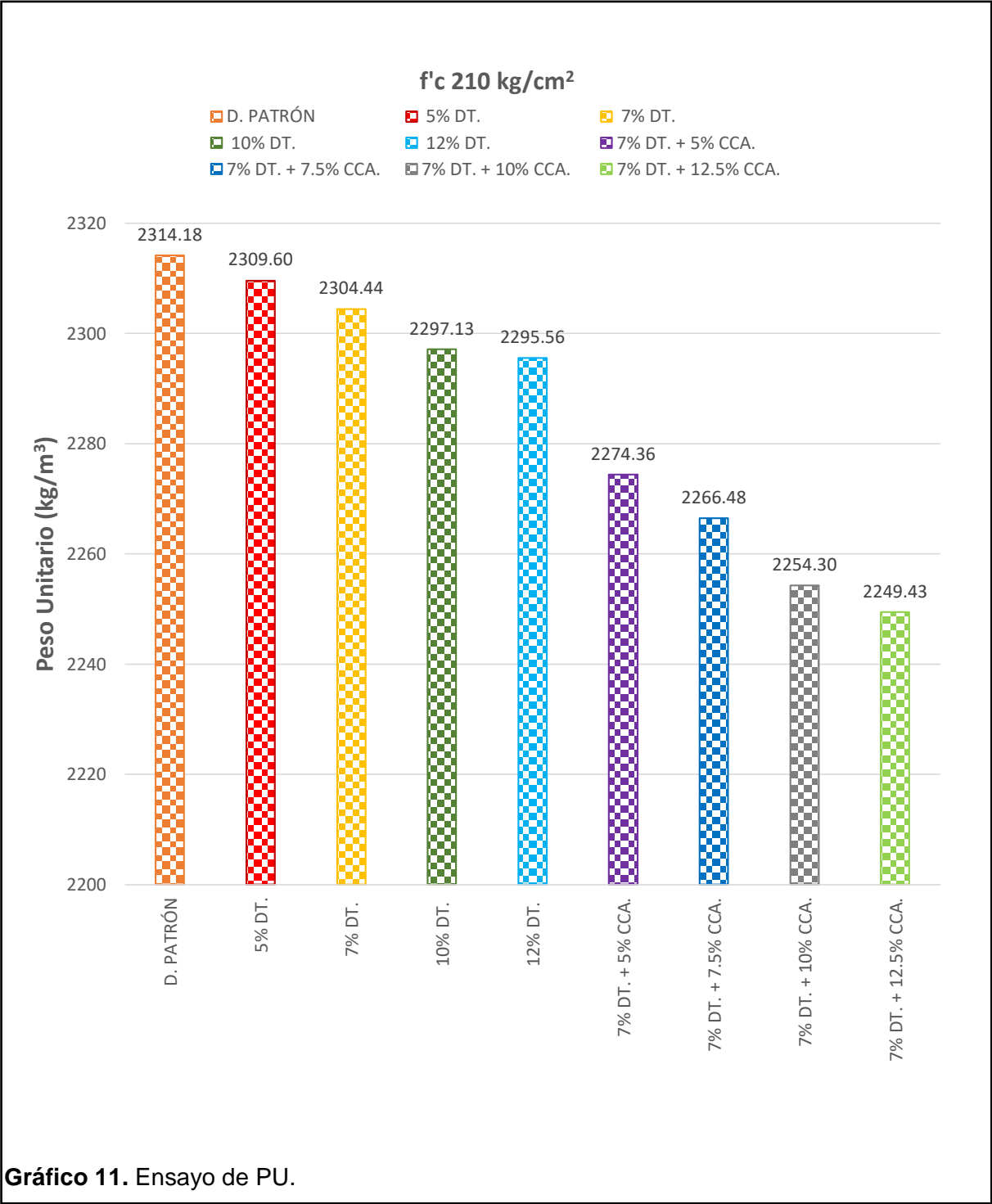
En este gráfico 9 se obtuvo el 2.2% del contenido de aire atrapado respecto a la muestra patrón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Por otro lado se observa que al sustituir cemento por diatomita tiende a reducir hasta el 1.8% los vacíos que se crean en estado fresco. De la misma manera ocurre al unir la diatomita y CCA, eliminando las burbujas hasta el 1.7%.



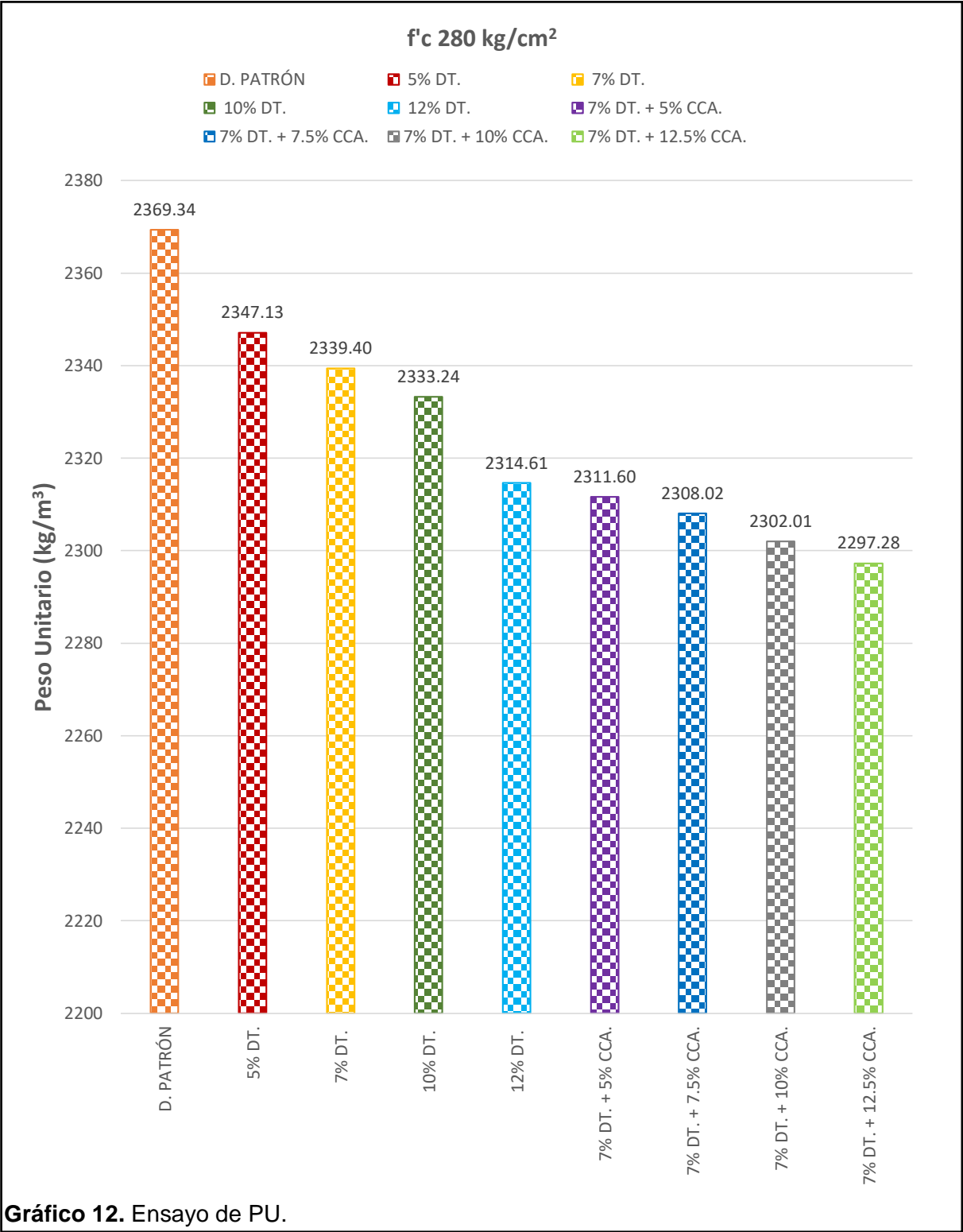
Se obtuvo el 2.7% del contenido de aire atrapado respecto al DP de f'c= 280 kg/cm². Por otro lado se observa que al sustituir cemento por diatomita tiende a reducir hasta el 2.2% los vacíos que se crean en estado fresco. De la misma manera ocurre al unir la diatomita y CCA, eliminando las burbujas hasta el 2.1%.

Peso unitario del concreto.

Está sujeto a las normas NTP 339.006 ó ASTM C138, con el fin de obtener la densidad del concreto.



En el gráfico 11 se visualiza que el PU del concreto fresto del DP para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es 2314.18 g. De la misma manera se logra intepretar que los pesos unitarios de los diseños experimentales disminuyen, esto se debe a que la densidad de la diatomita y CCA son menores a la densidad del cemento.



En el gráfico 12 se puede visualizar que el PU del concreto fresto del DP para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es 2369.34 g. De la misma manera se logra intepretar que los pesos unitarios de los diseños experimentales disminuyen, esto se debe a que la densidad de la diatomita y CCA son menores a la densidad del cemento.

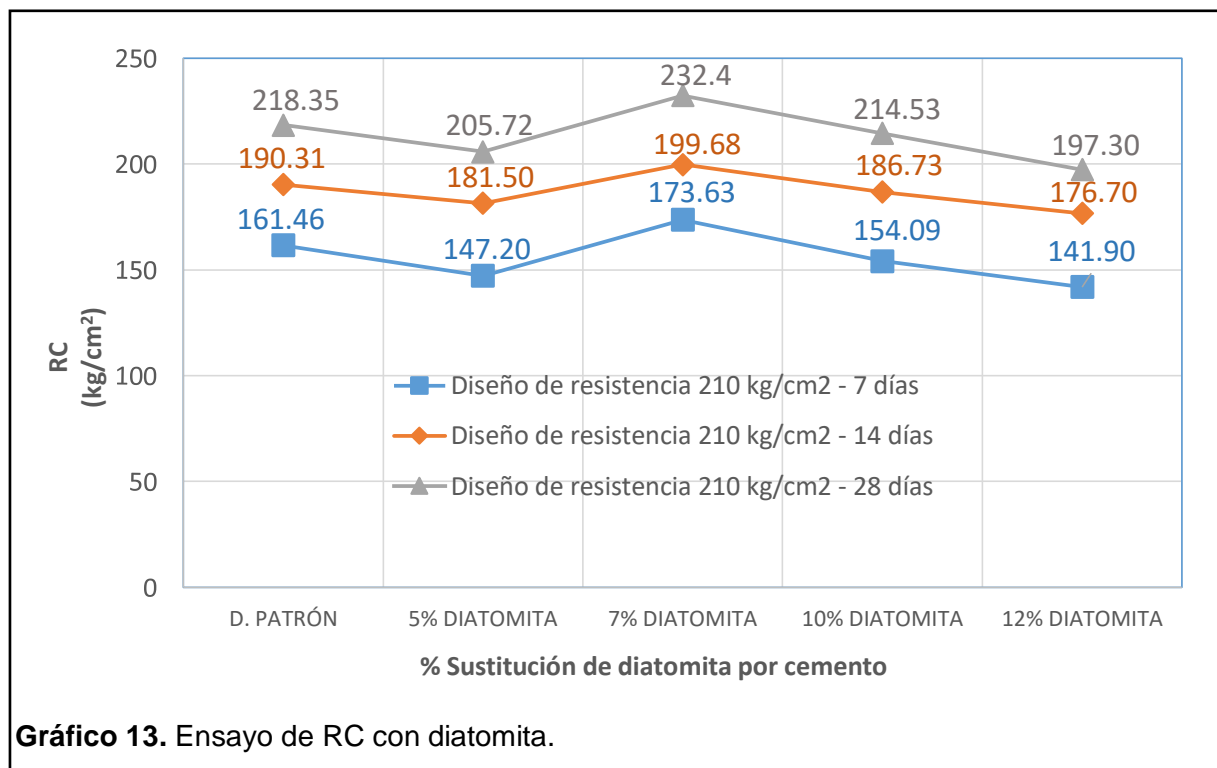
Propiedades Mecánicas del Concreto.

Se detallan los ensayos analizados del DP y DE. Cabe destacar que primero se elaboró el DP y seguido el DE con la primera variable diatomita, obteniendo el porcentaje óptimo de diatomita a sus 28 días, para luego unirse con cada porcentaje de la segunda variable CCA. A continuación se menciona cada uno de ellos:

Resistencia a la compresión.

Está sujeto a las normas NTP 339.O34 ó ASTM C39, sirve para obtener su RC.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del concreto patrón y experimental para diseños de 210 y 280 kg/cm², ensayados a los 7, 14 y 28 días del proceso de curado.



Para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 13 que la sustitución del 7% con diatomita mejora su RC, superando al resto de porcentajes y el DP en 7, 14 y 28 días.

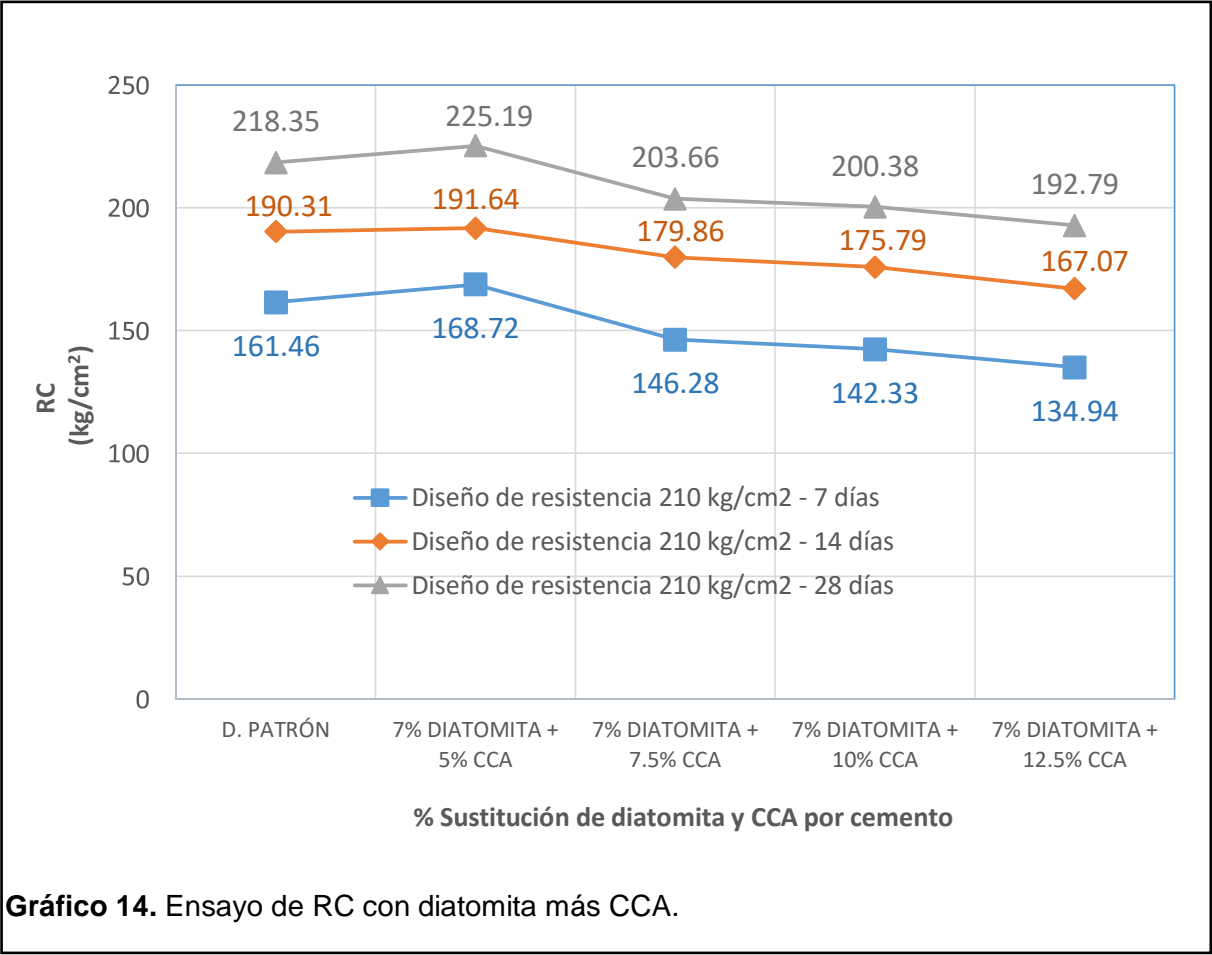


Gráfico 14. Ensayo de RC con diatomita más CCA.

Para $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 14 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RC, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

Además en el gráfico 15 se detalla el diseño patrón y las variables experimentales de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.

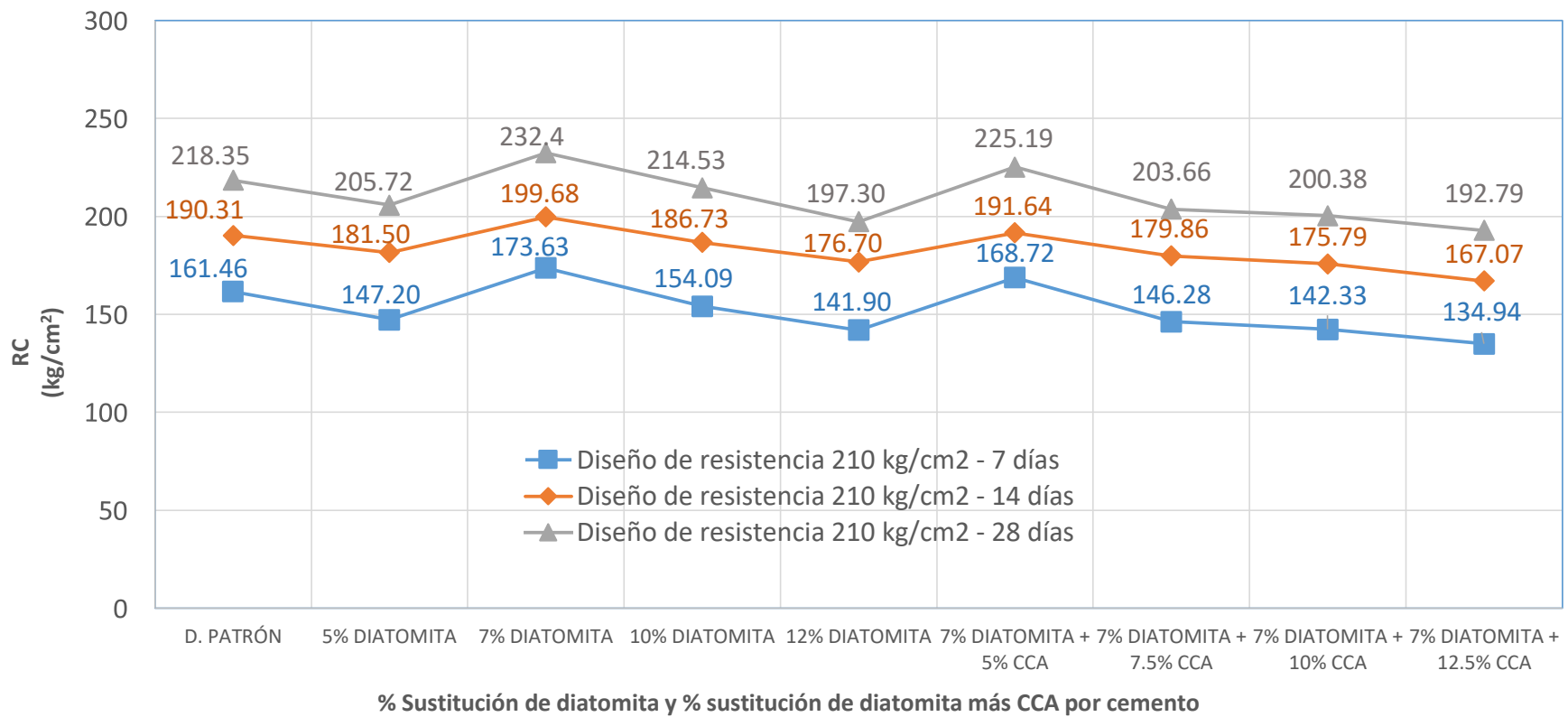


Gráfico 15. Ensayo de RC con diatomita y la unión de diatomita más CCA.

Se determina para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 15 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA.

Del mismo modo se elaboró diseños de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ tanto para el DP y DE.

A continuación se detalla mediante gráficas.

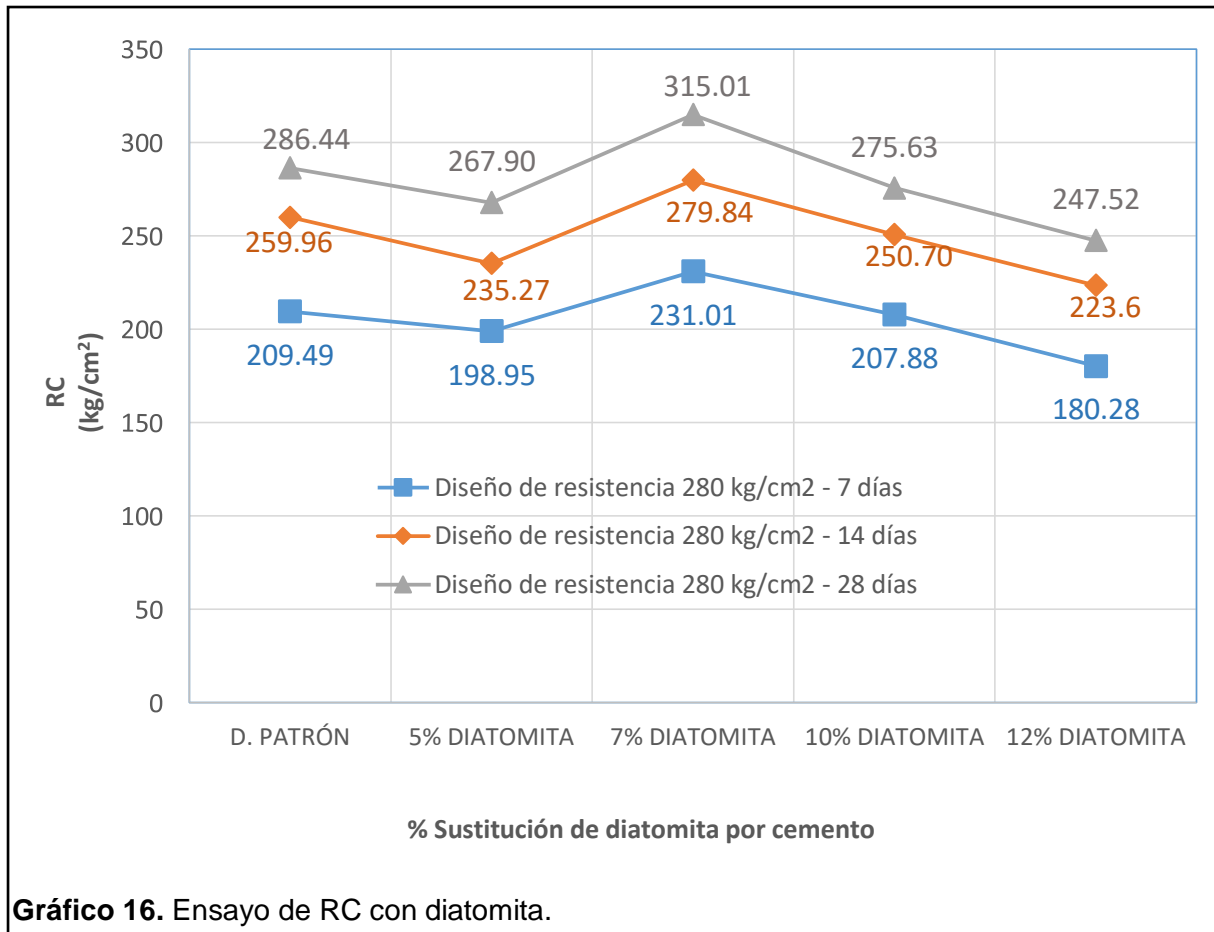


Gráfico 16. Ensayo de RC con diatomita.

Para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 16 que la sustitución del 7% con diatomita mejora su RC, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en 7, 14 y 28 días.

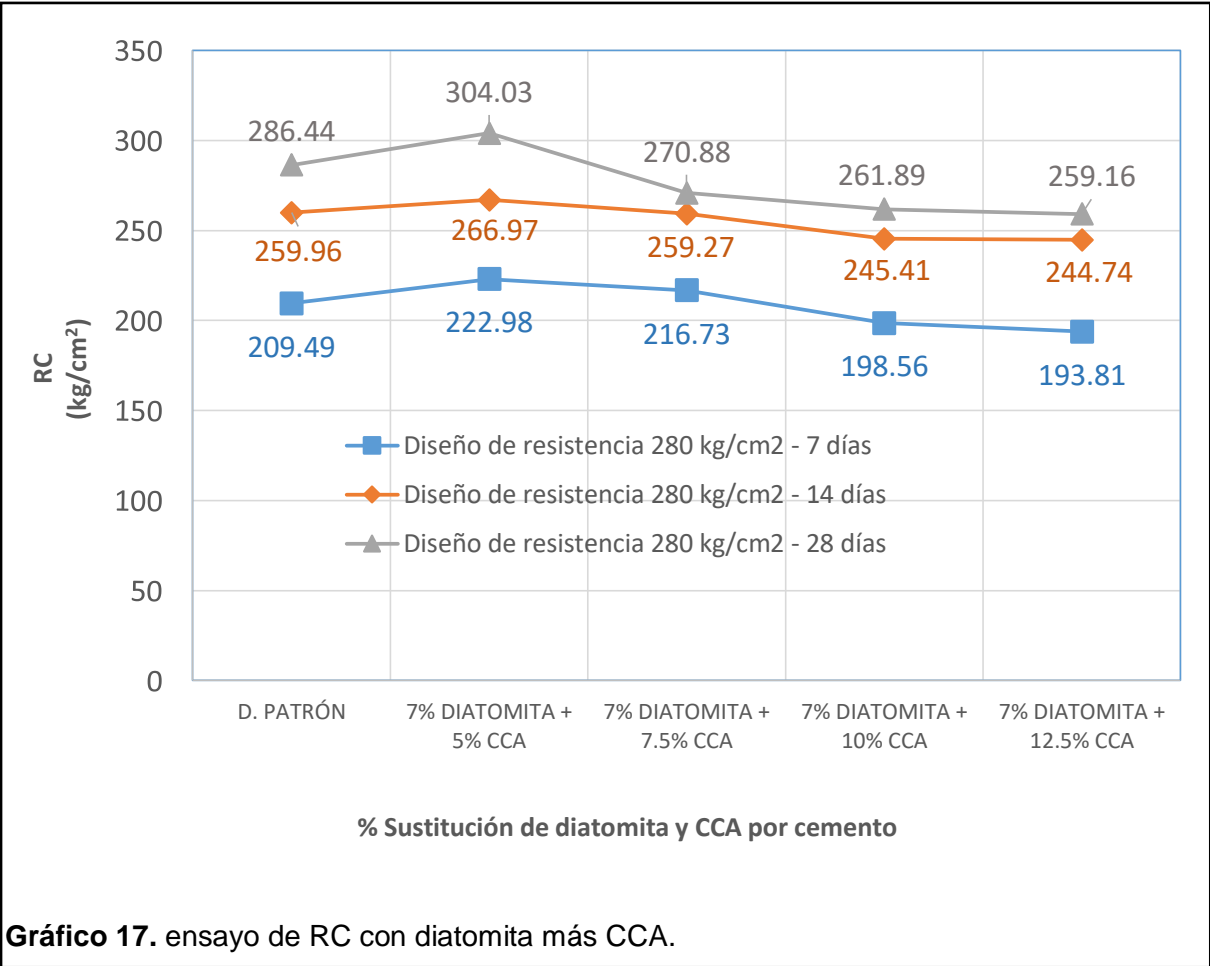


Gráfico 17. ensayo de RC con diatomita más CCA.

Para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 17 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RC, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

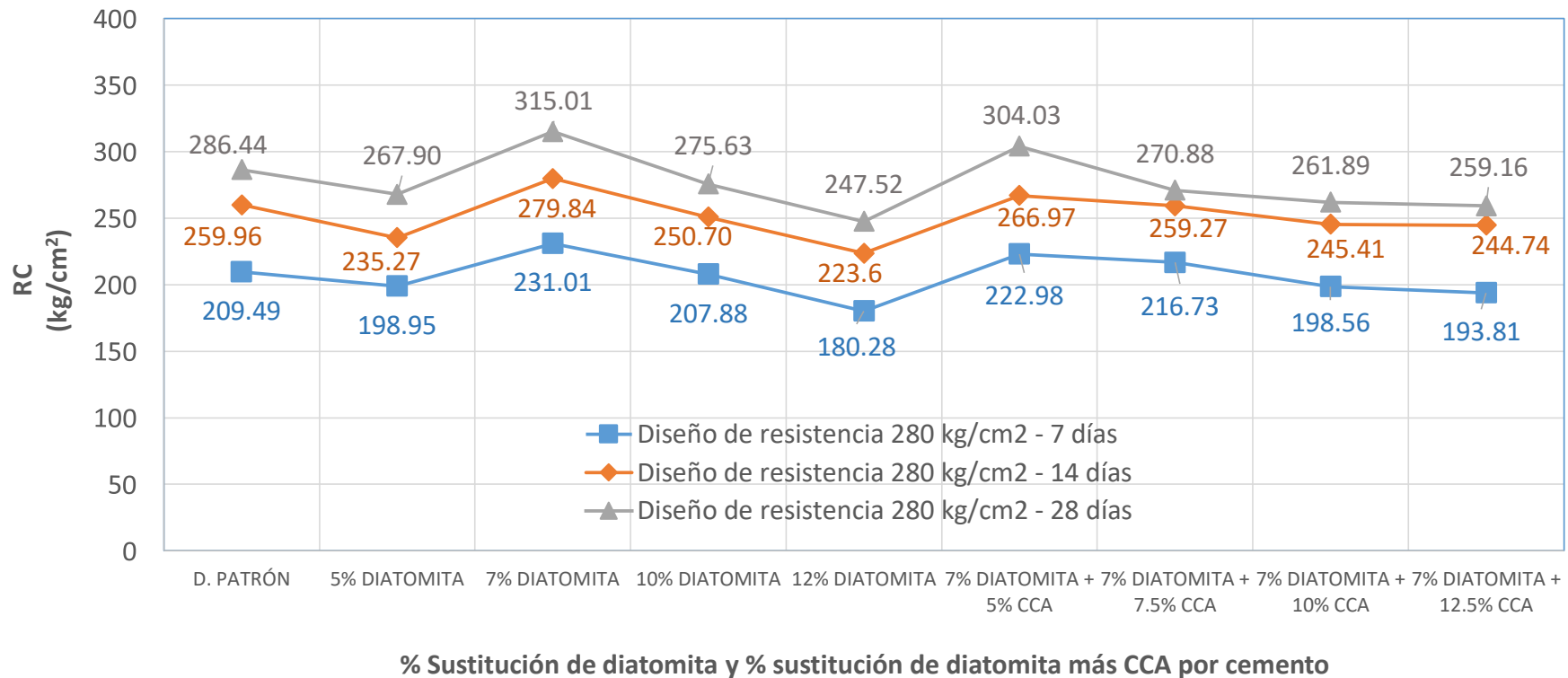


Gráfico 18. Ensayo de RC con diatomita y la unión de diatomita más CCA.

Se determina para $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 18 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA.

Resistencia a la tracción.

Está sujeto a las normas NTP 339.084 ó ASTM C496, sirve para obtener su RT del concreto.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del DP y DE para diseños de 210 y 280 kg/cm², ensayados a los 7, 14 y 28 días del proceso de curado.

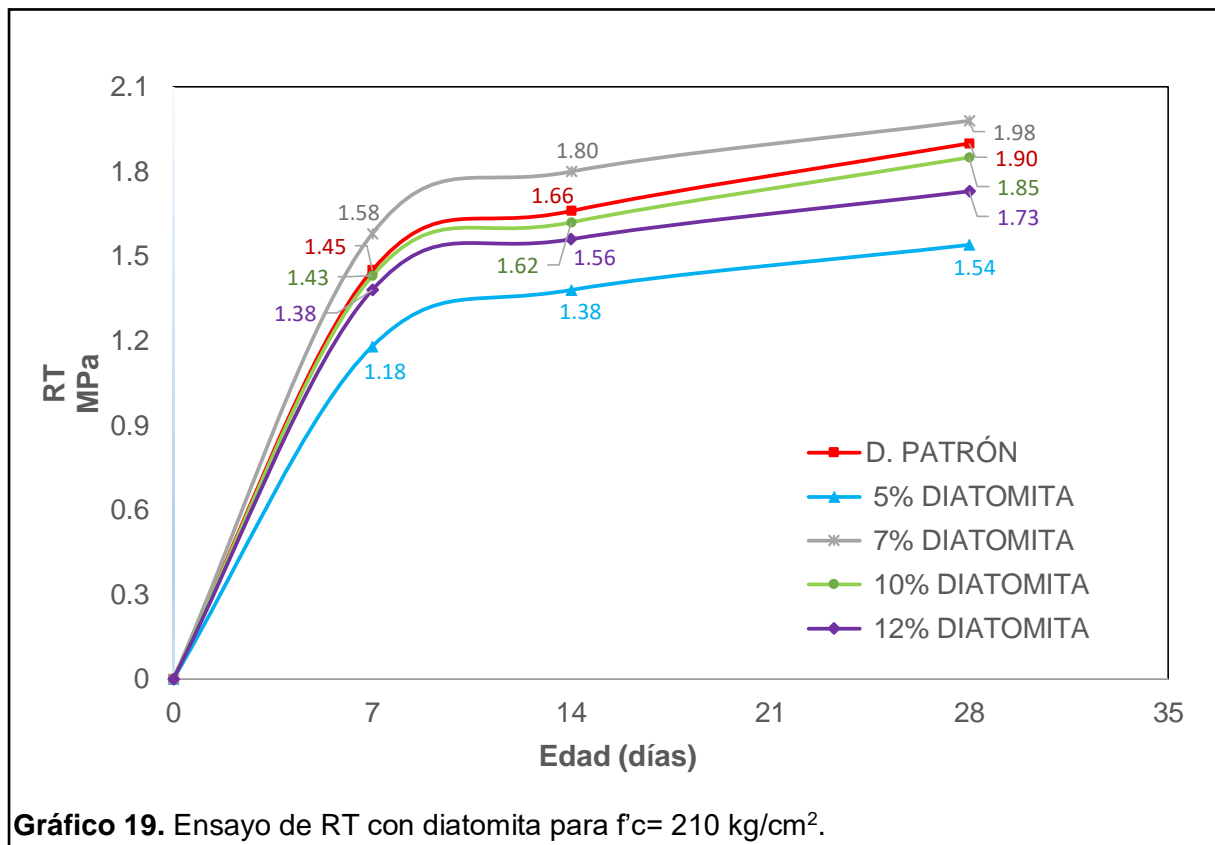
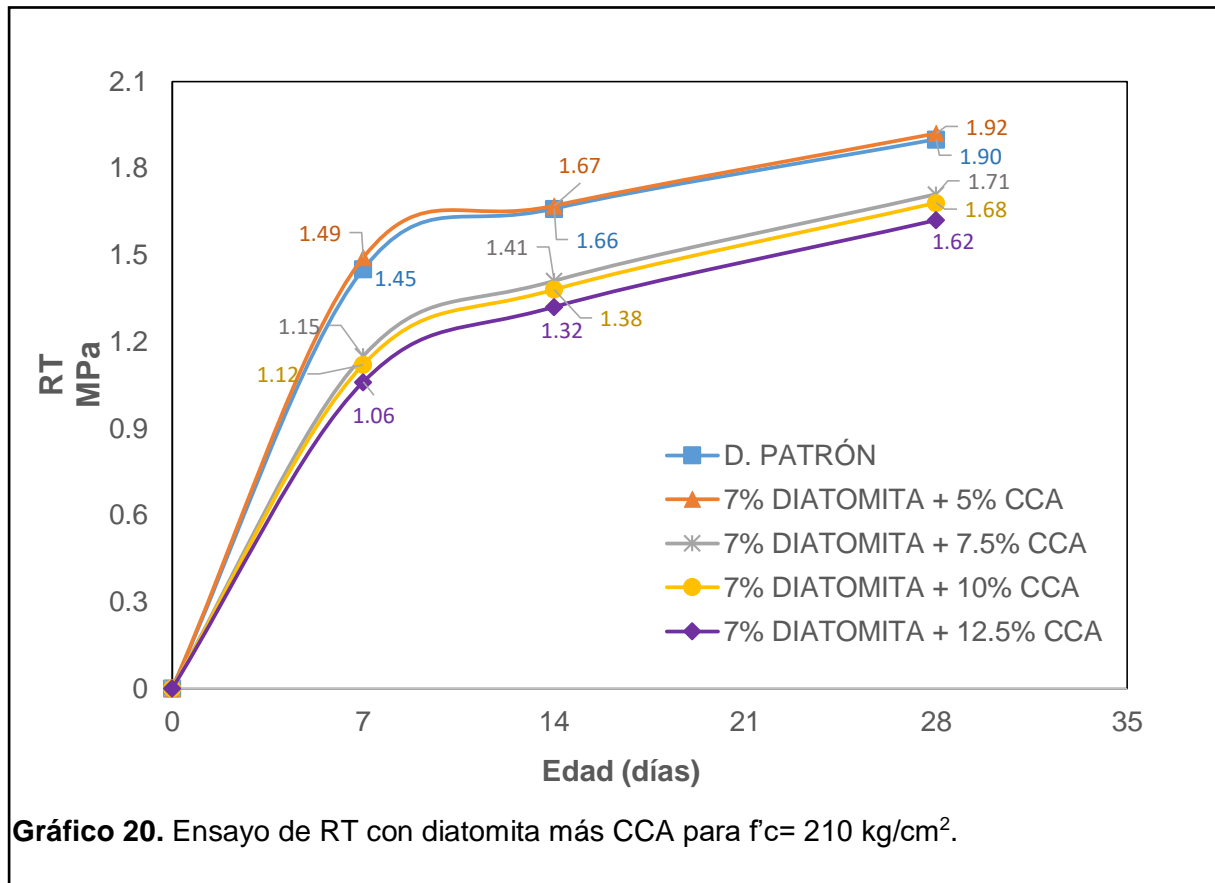


Gráfico 19. Ensayo de RT con diatomita para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Respecto al $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 19 que la sustitución del 7% con diatomita mejora la RT, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RT, ya sea para muestra patrón y experimental.



Respecto al $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 20 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RT, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RT, ya sea para muestra patrón y experimental.

Por otro lado, se detalla en el gráfico 21 el diseño patrón y las variables experimentales de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.

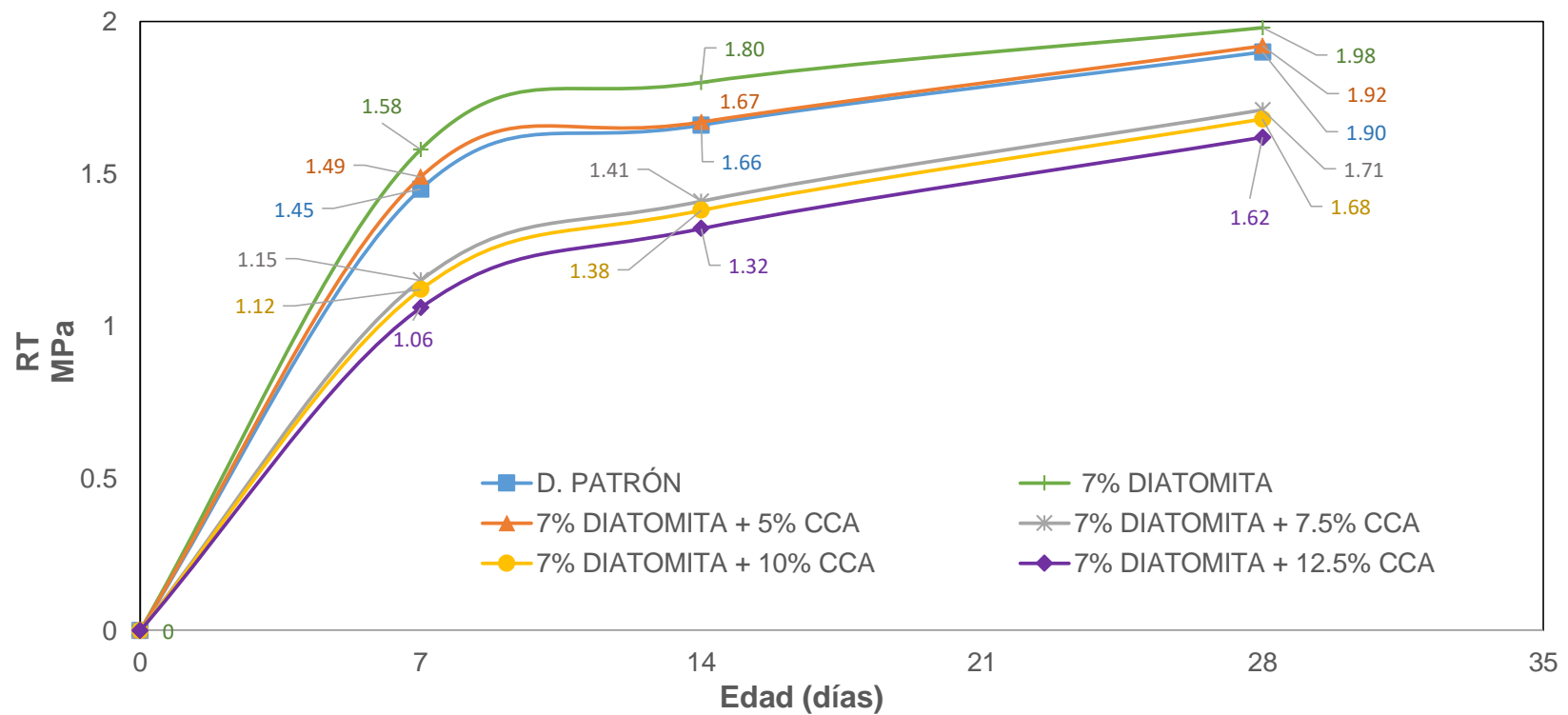
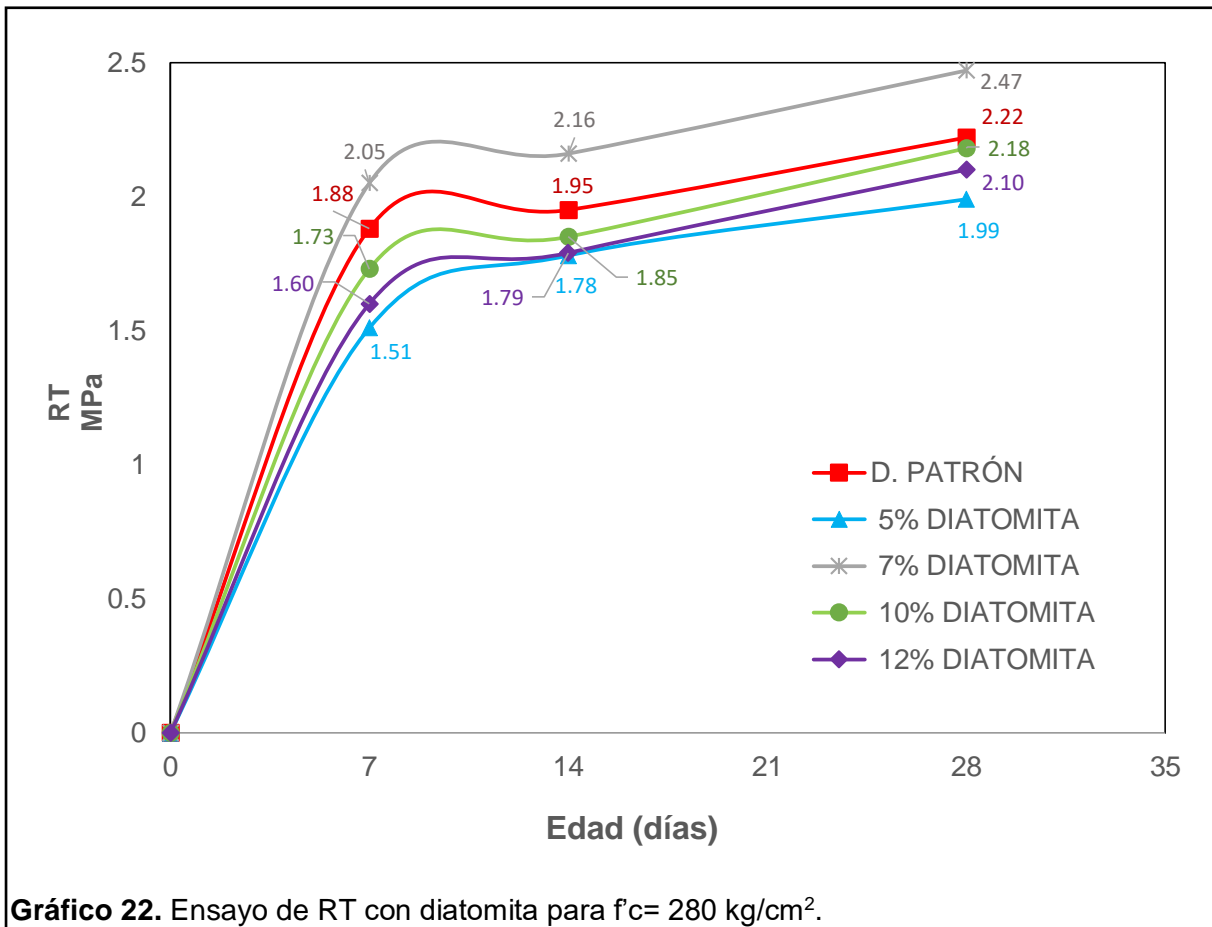


Gráfico 21. Ensayo de RT con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Se determina para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 21 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su RT.

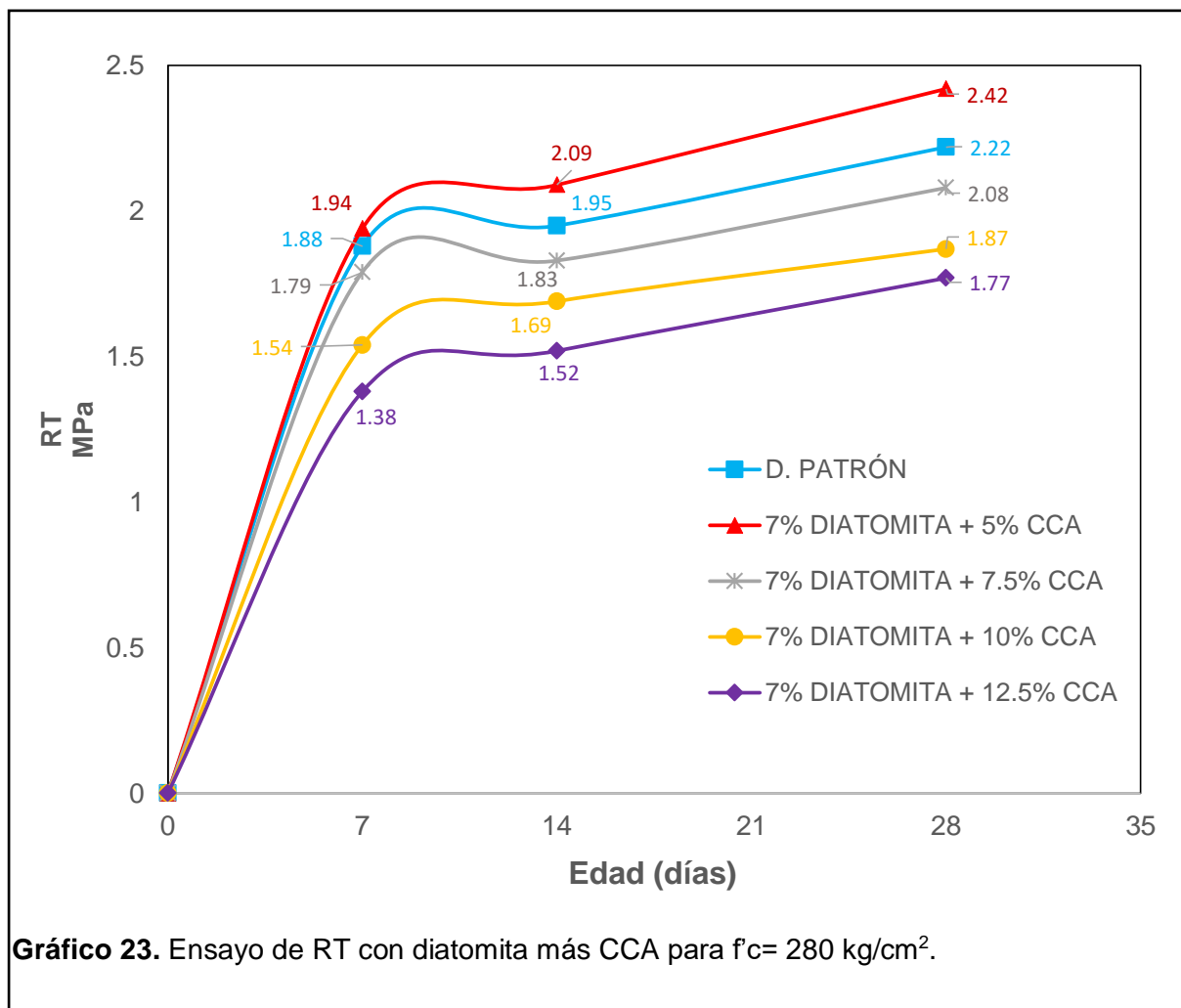
De la misma manera se elaboró diseños de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ tanto para la muestra patrón y muestras experimentales evaluando su RT.

A continuación se detalla mediante gráficas.



Respecto al $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 22 que la sustitución del 7% con diatomita mejora su RT, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RT, ya sea para muestra patrón y experimental.



Respecto al $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 23 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RT, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RT, ya sea para muestra patrón y experimental.

Por otro lado, se detalla en el gráfico 24 el diseño patrón y las variables experimentales de $f'c= 20 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.

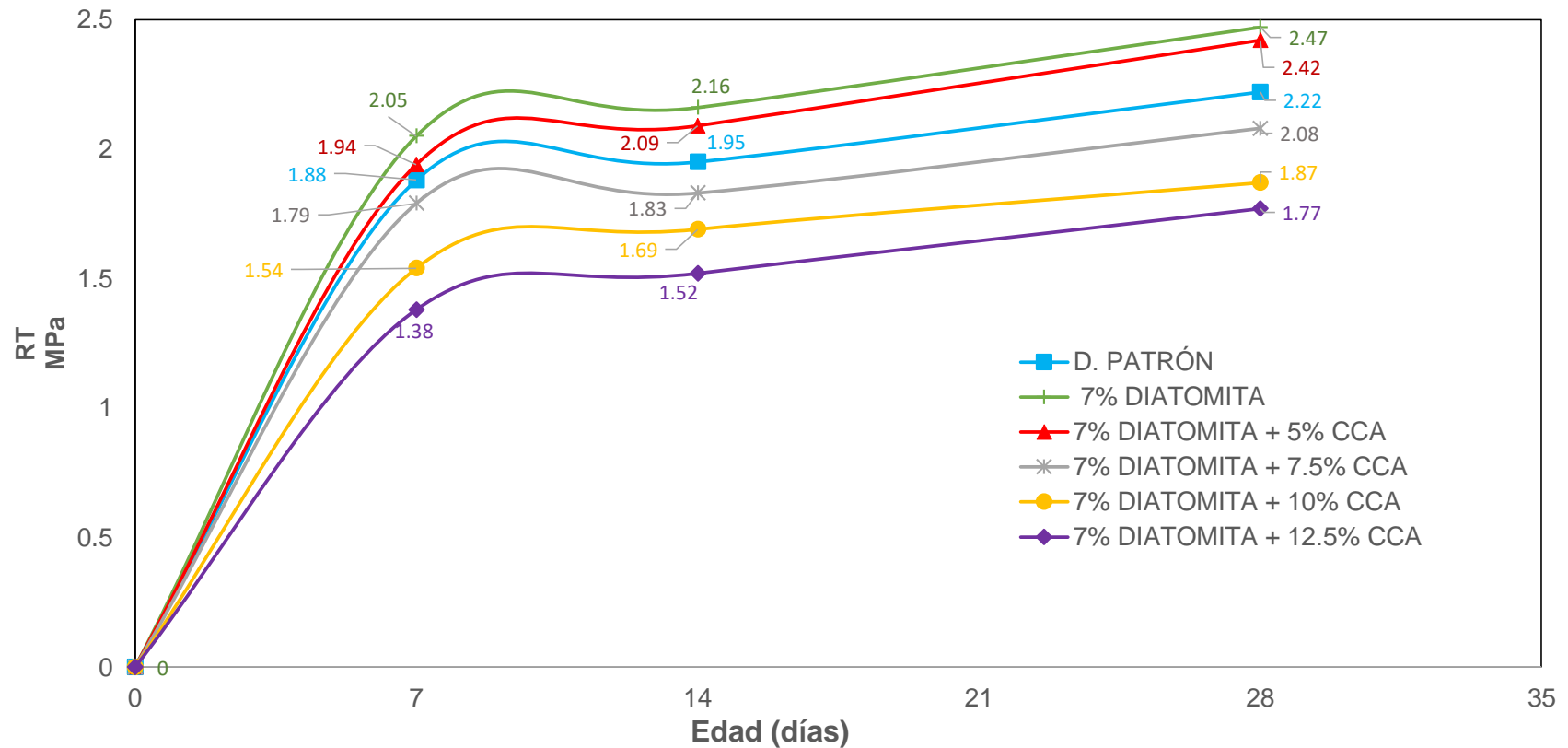


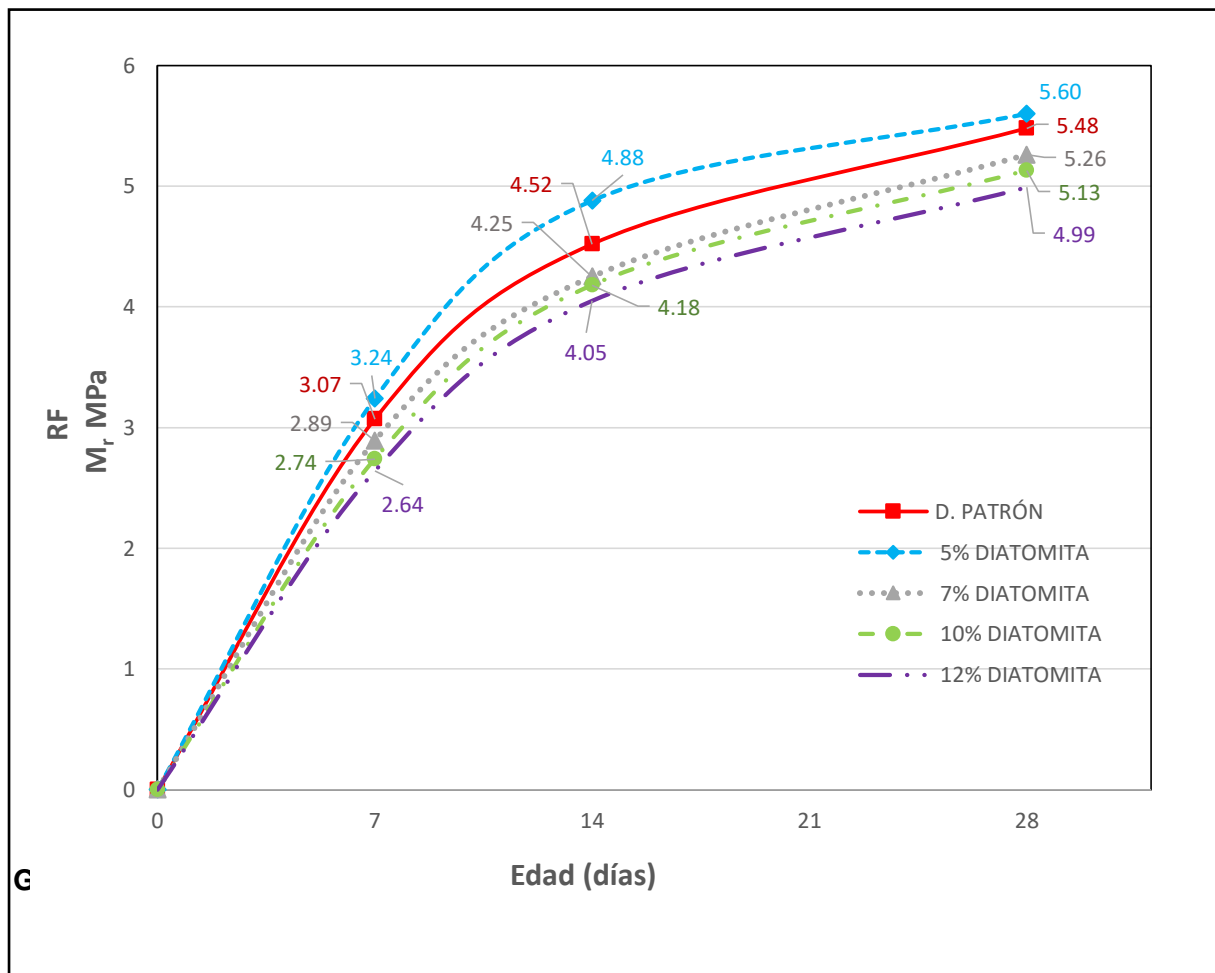
Gráfico 24. Ensayo de RT con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Se determina para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 24 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su RT.

Resistencia a la flexión.

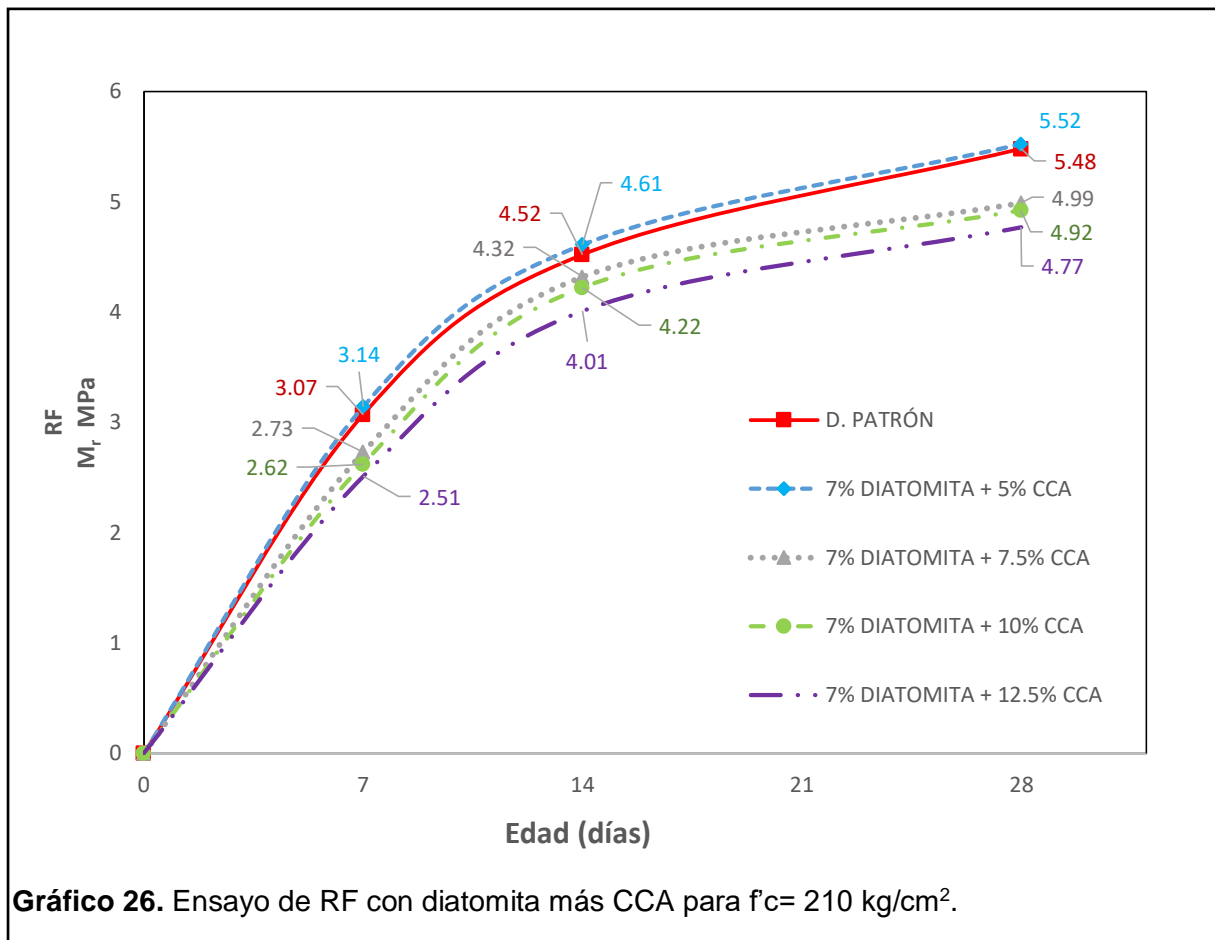
Está sujeto a las normas NTP 339.078 ó ASTM C78, se utiliza para obtener su RF del concreto.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del DP y DE para diseños de 210 y 280 kg/cm², ensayados a los 7, 14 y 28 días del proceso de curado.



En cuanto al $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 25 que la sustitución del 5% con diatomita mejora su RF, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RF, ya sea para muestra patrón y experimental.



En cuanto al $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 26 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RF, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RF, ya sea para muestra patrón y experimental.

Por otro lado, se detalla en el gráfico 27 el diseño patrón y las variables experimentales de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.

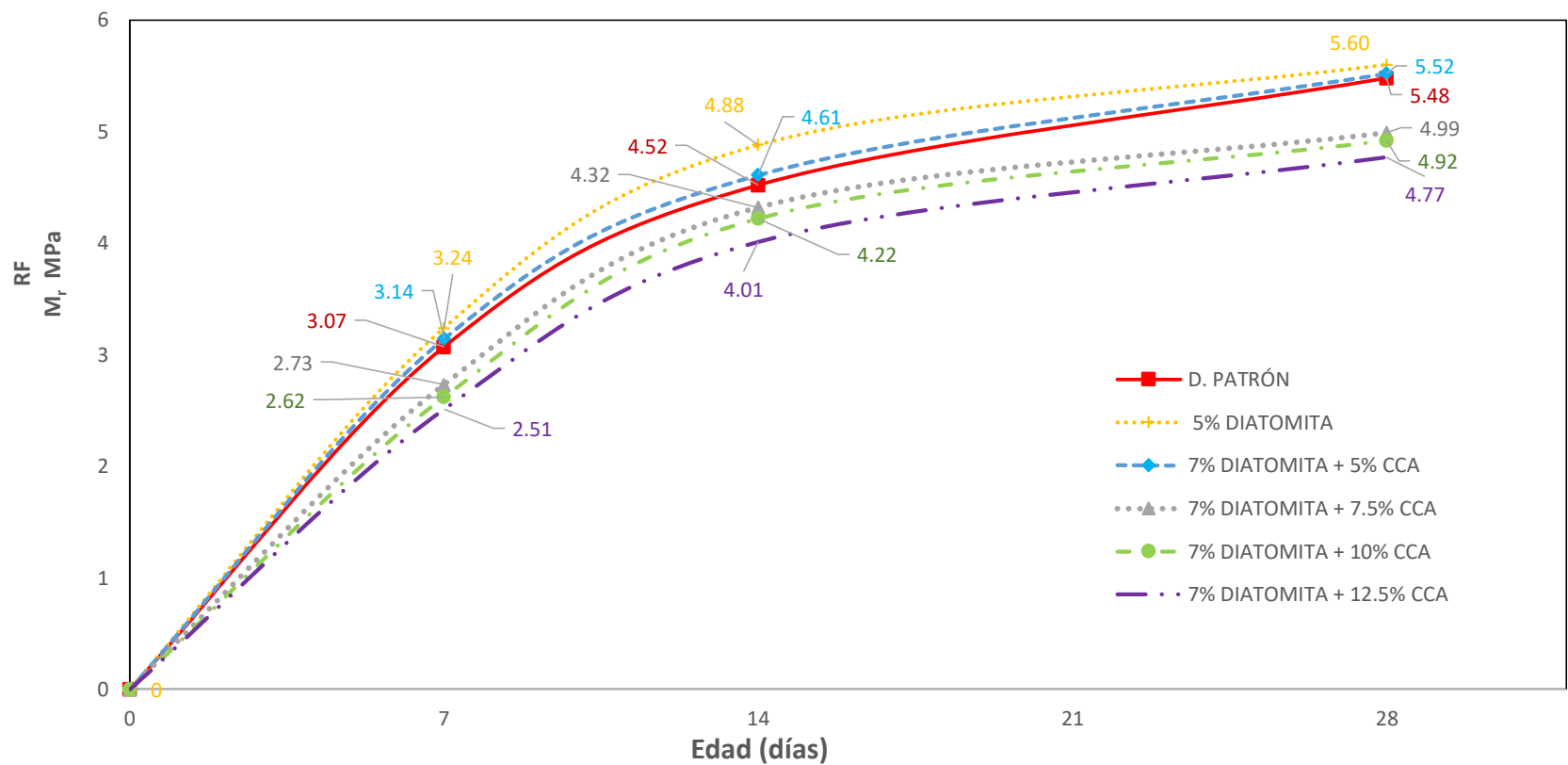
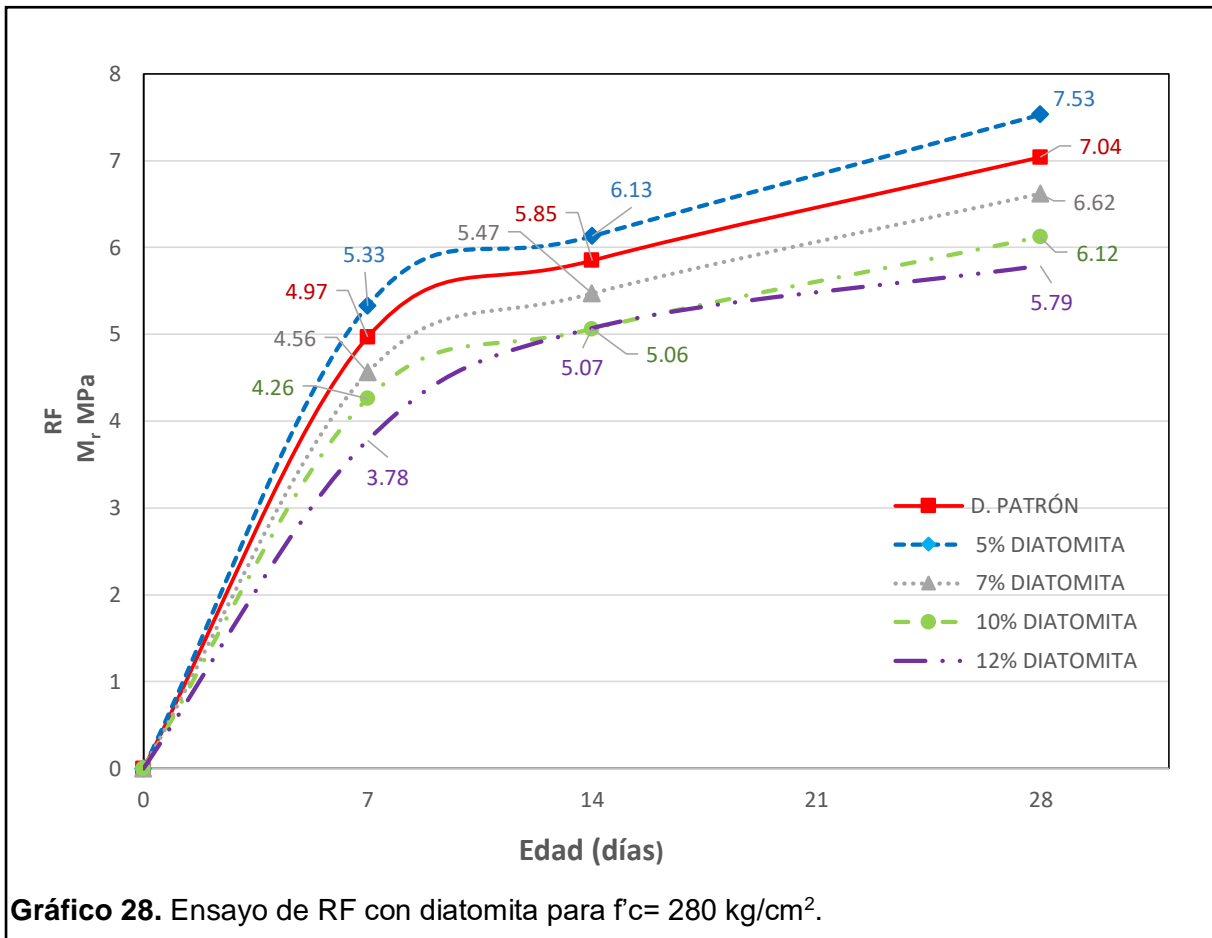


Gráfico 27. Ensayo de RF con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Se determina para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 27 que la sustitución del 5% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su RF.

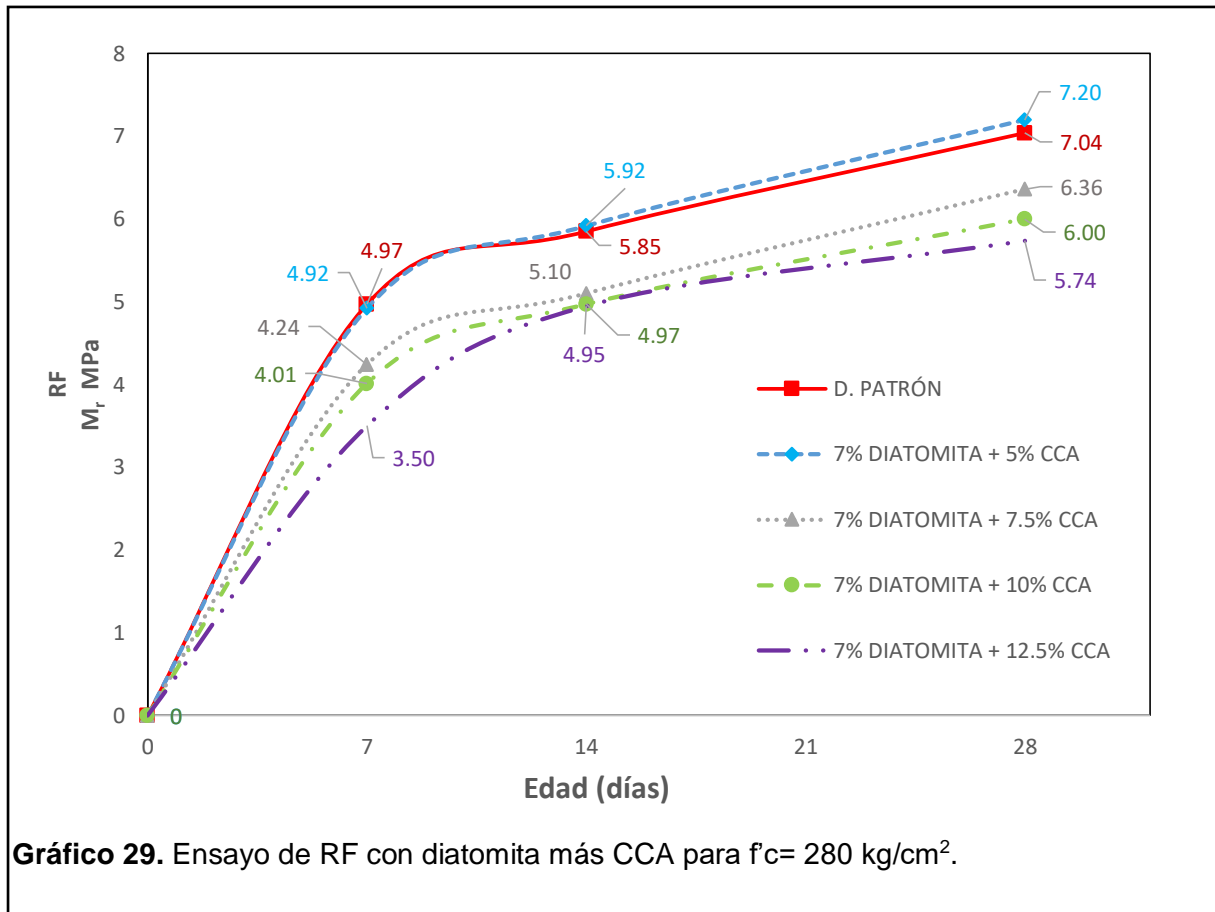
Del mismo modo se elaboró diseños de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ tanto para el DP y DE evaluando su RF.

A continuación se detalla mediante gráficas.



En cuanto al $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 28 que la sustitución del 5% con diatomita mejora su RF, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

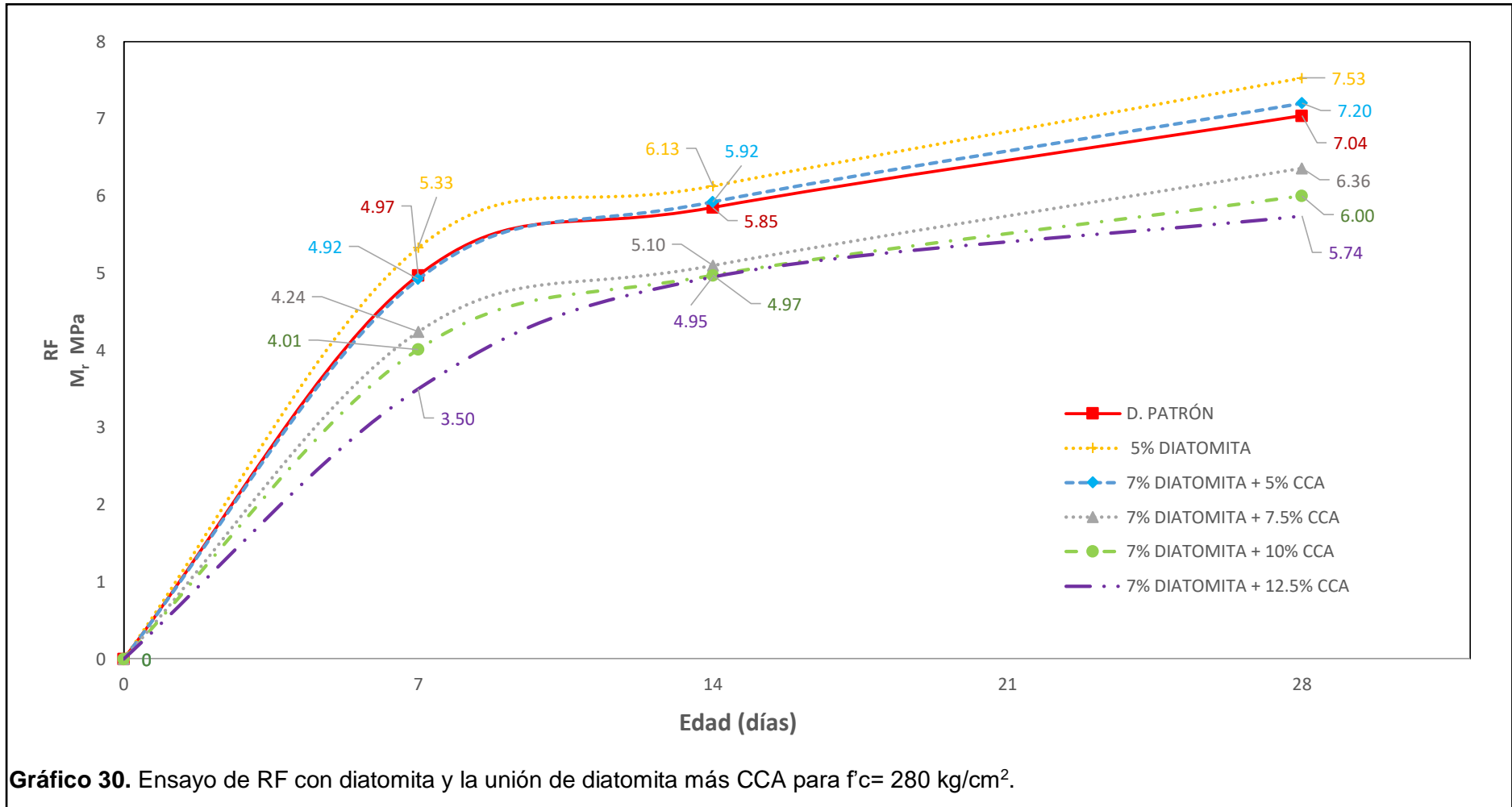
En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RF, ya sea para muestra patrón y experimental.



En cuanto al $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 29 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora su RF, superando al resto de porcentajes y la muestra patrón en las edades de 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo de RF, ya sea para muestra patrón y experimental.

Por otro lado, se detalla en el gráfico 30 el diseño patrón y las variables experimentales de $f'c= 20 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.



Se determina para $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 30 que la sustitución del 5% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su RF.

Módulo de elasticidad.

Está sujeto a la normatividad ASTM C469 siendo base para determinar dicho ensayo.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del DP y DE para diseños de 210 y 280 kg/cm², ensayados a los 7, 14 y 28 días del proceso de curado.

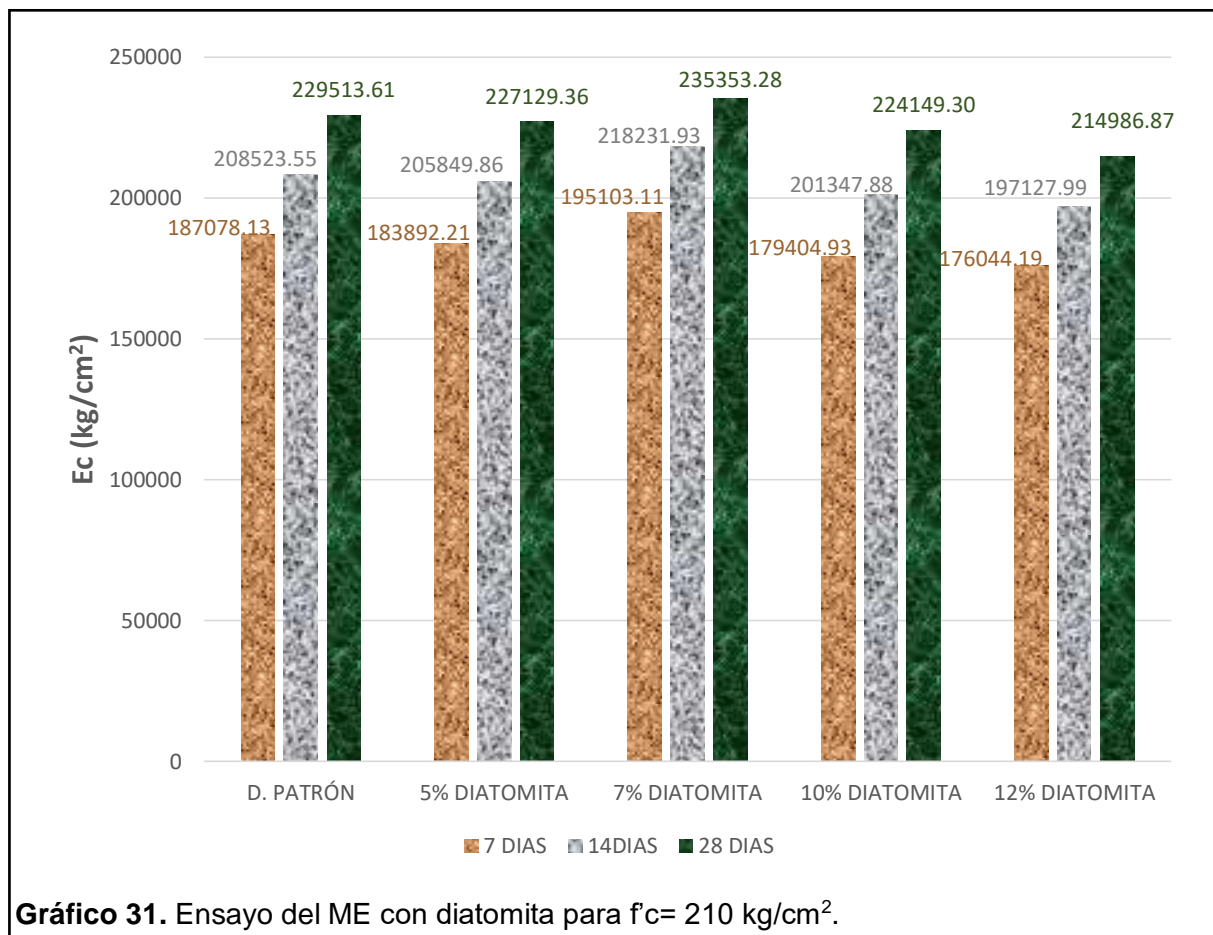
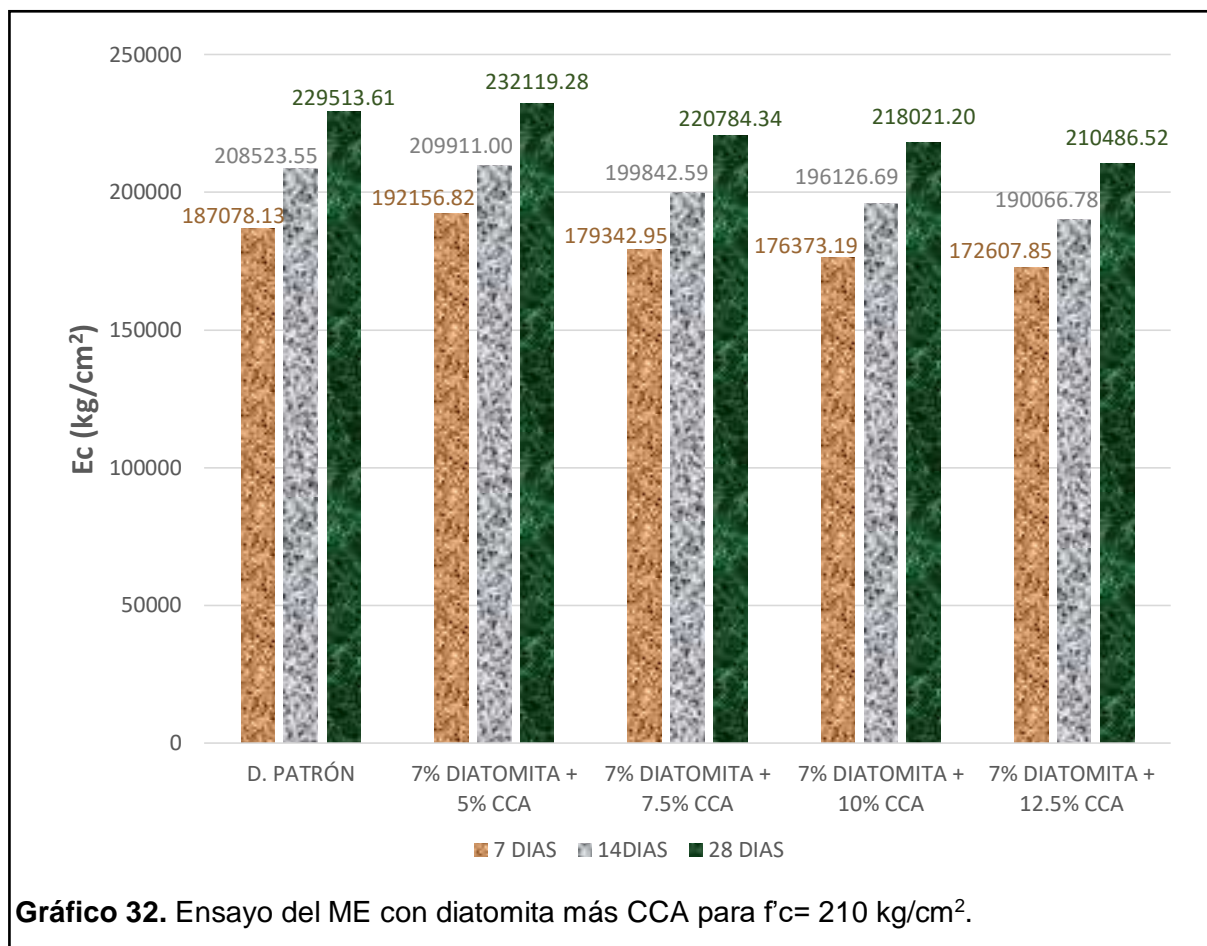


Gráfico 31. Ensayo del ME con diatomita para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

En cuanto al $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 31 que la sustitución del 7% con diatomita mejora el ME en comparación al DP y a su vez al resto de los porcentajes en la edades 7, 14 y 28 días.

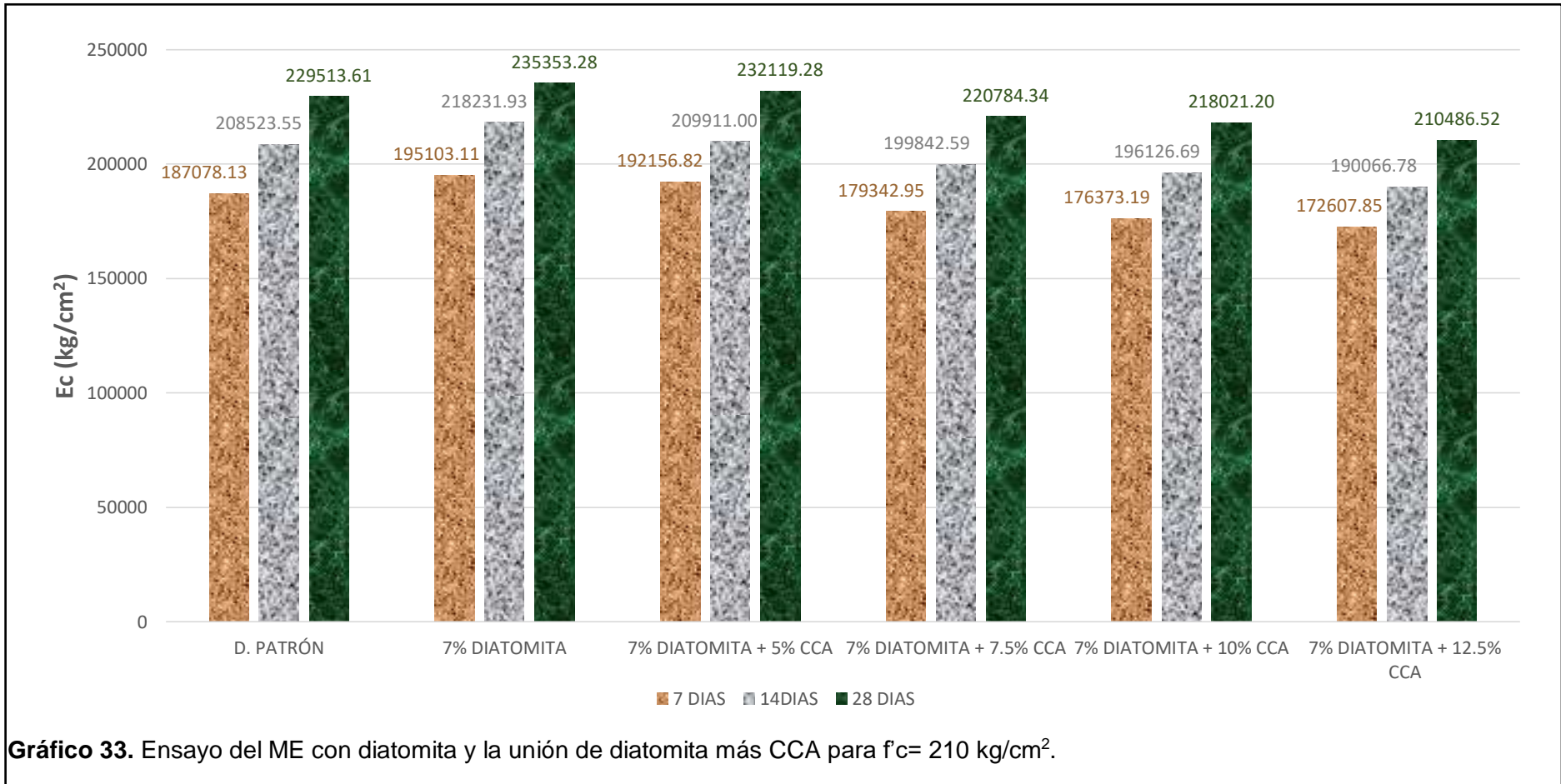
En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo del ME, ya sea para DP y DE.



En cuanto al $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 32 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora el ME en comparación al DP y a su vez al resto de los porcentajes en la edades 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo del ME, ya sea para DP y DE.

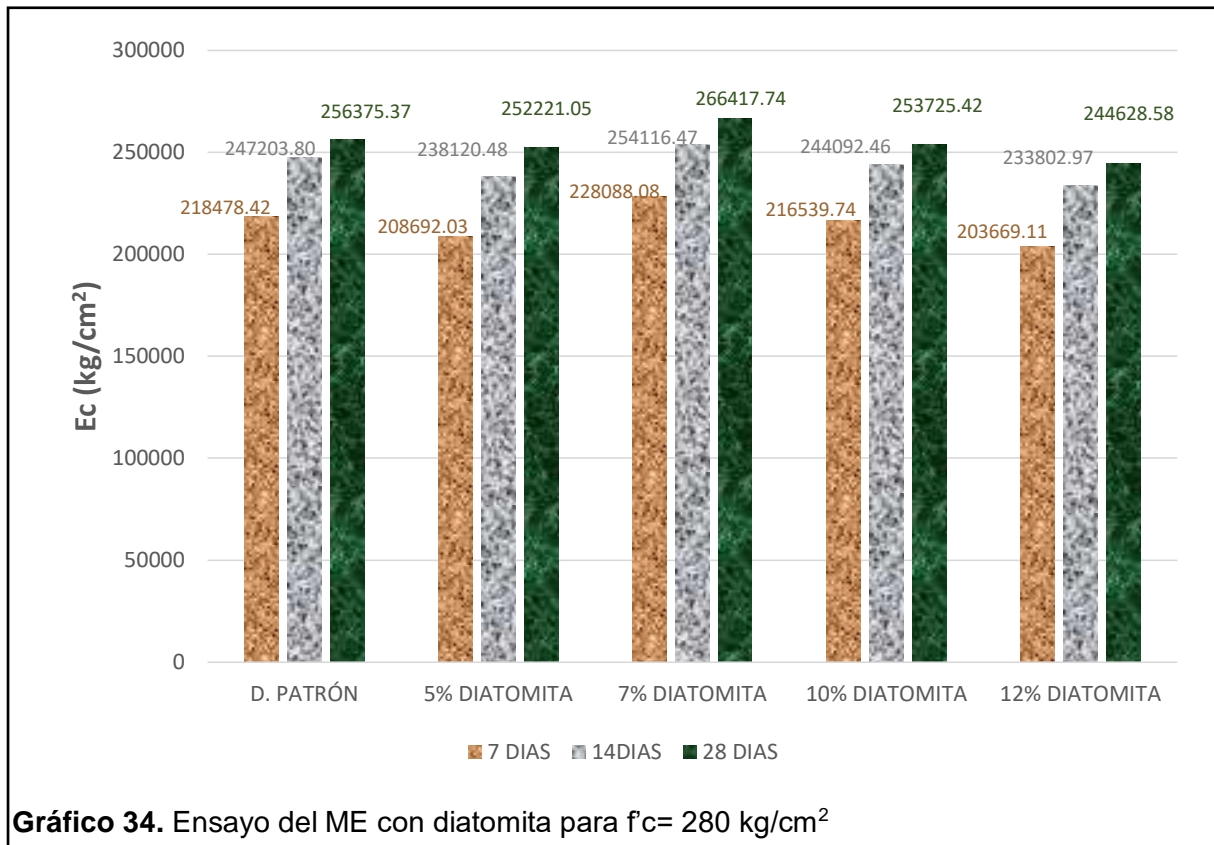
Por otro lado, se detalla en el gráfico 33 el DP y las variables experimentales de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.



Se determina para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 33 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su ME.

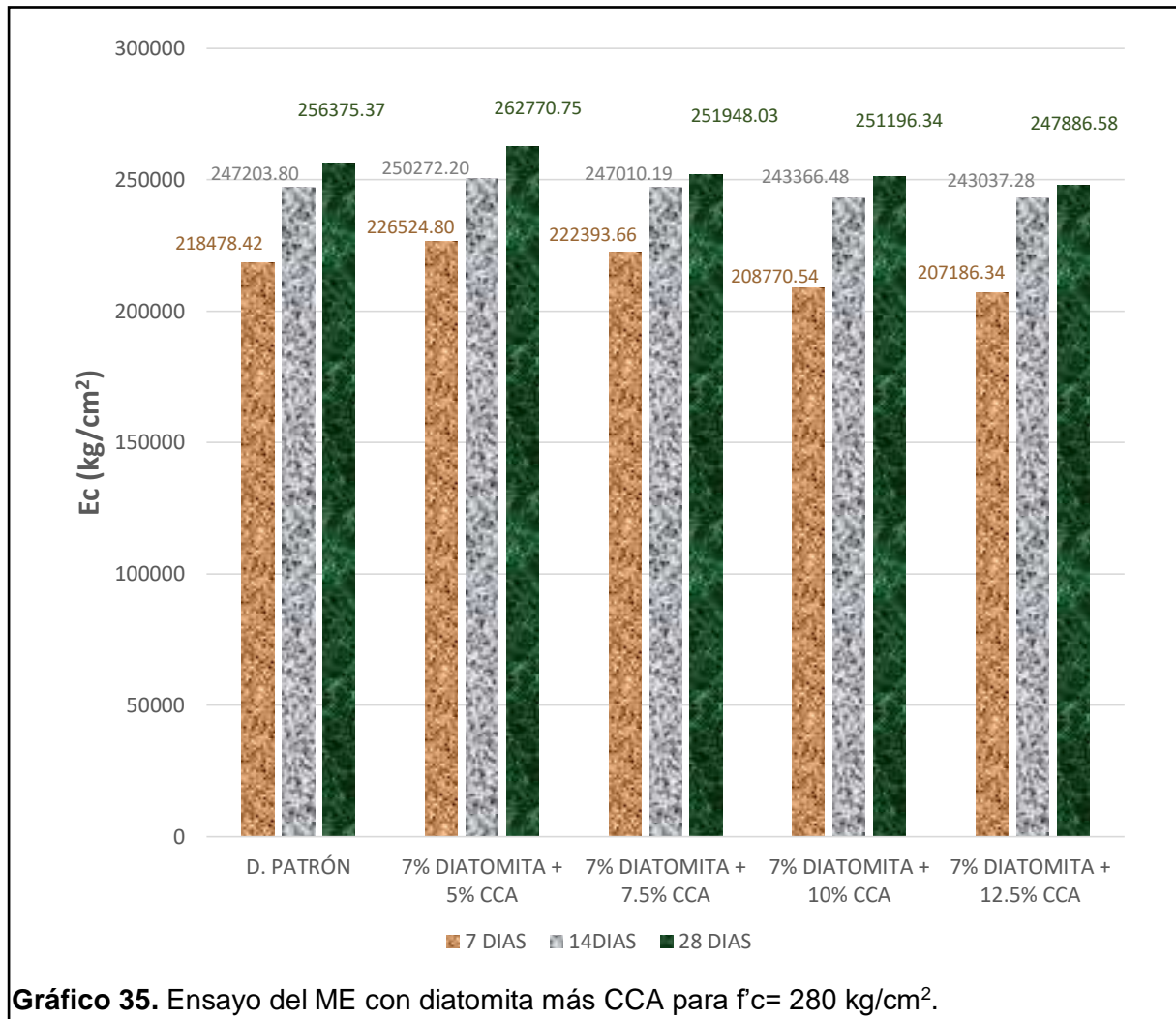
Del mismo modo se elaboró diseños de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ tanto para el DP y DE evaluando su ME del concreto.

A continuación se detalla mediante gráficas.



En cuanto al $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 34 que la sustitución del 7% con diatomita mejora el ME en comparación al DP y a su vez al resto de los porcentajes en la edades 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo del ME, ya sea para DP y DE.



En cuanto al $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se demuestra en el gráfico 35 que la sustitución del 7% con diatomita más el 5% de CCA mejora el ME en comparación al DP y a su vez al resto de los porcentajes en la edades 7, 14 y 28 días.

En los anexos podemos observar los resultados de manera más detallada acerca del ensayo del ME, ya sea para DP y DE.

Por otro lado, se detalla en el gráfico 36 el DP y las variables experimentales de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ demostrando el comportamiento de las muestras a los 7, 14 y 28 días.

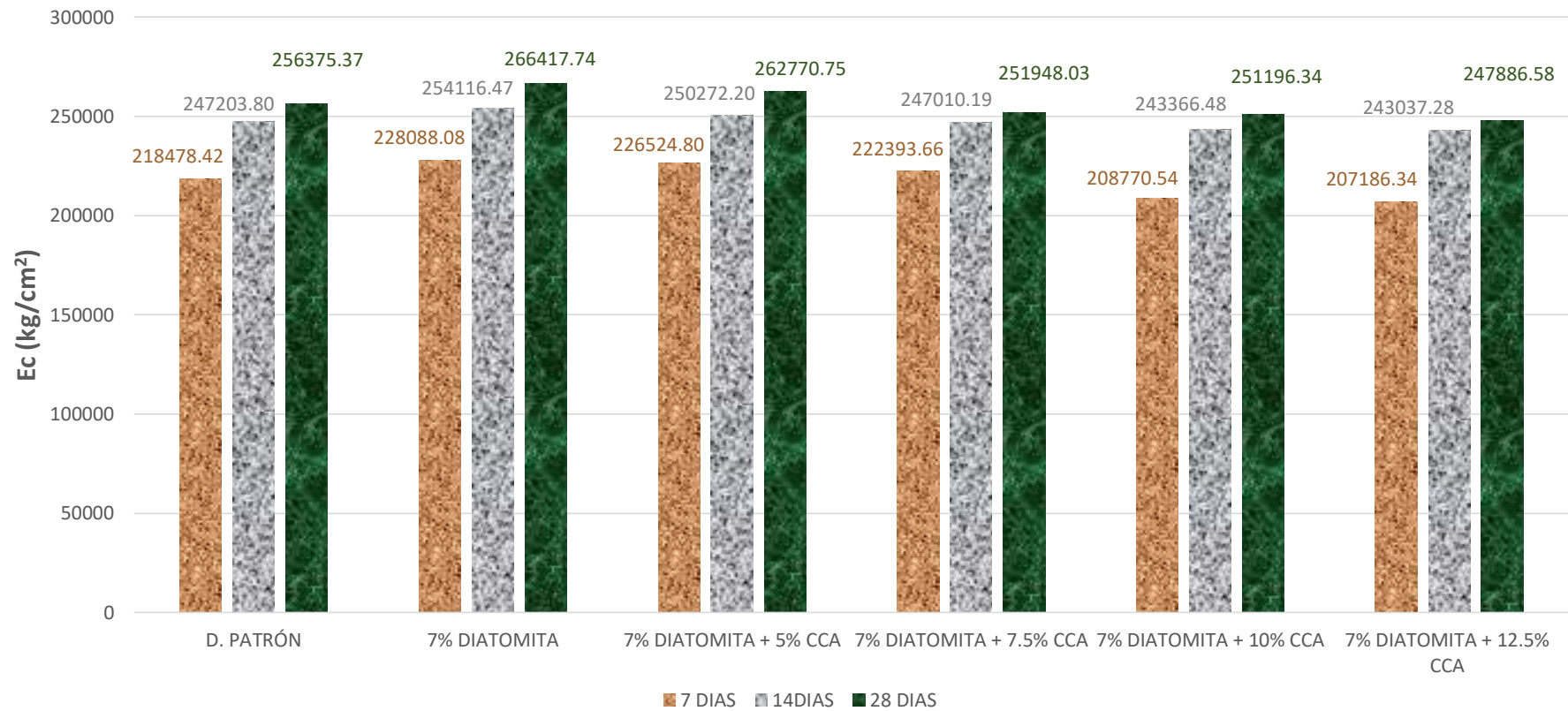


Gráfico 36. Ensayo del ME con diatomita y la unión de diatomita más CCA para $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Se determina para $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en el gráfico 36 que la sustitución del 7% de diatomita supera incluso a los porcentajes de la unión de diatomita y CCA mejorando su ME del concreto.

Costo de producción.

Se elaboró el costo de producción por 1m^3 en relación a los DM de $f_c = 210$ y 280 kg/cm^2 y diseños con los porcentajes óptimos de sustitución de cada variable.

Tabla XXIV

Se especifican los costos para 1m^3 de un diseño patrón de $f_c=210$ kg/cm^2

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	10.06	27.50	276.65
	AF	m^3	0.51	50.00	25.50
	AG	m^3	0.75	50.00	37.50
	Agua	m^3	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					666.10

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXIV se hizo un ACU para 1m^3 del diseño patrón de 210 kg/cm^2 , obteniendo un costo total de 666.10 nuevos soles.

Tabla XXV

Se especifican los costos para 1m^3 de un diseño patrón de $f_c=280$ kg/cm^2

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	12.25	27.50	336.88
	AF	m^3	0.41	50.00	20.50
	AG	m^3	0.70	50.00	35.00
	Agua	m^3	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					718.83

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXV se hizo un ACU para 1m^3 del diseño patrón de 280 kg/cm^2 , obteniendo un costo total de 718.83 nuevos soles.

Tabla XXVI

Se especifican los costos para 1m³ de un diseño de f'c=210 kg/cm² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	9.35	27.50	257.13
	Diatomita	kg	29.92	1.60	47.87
	AF	m ³	0.51	50.00	25.50
	AG	m ³	0.75	50.00	37.50
	Agua	m ³	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					694.45

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXVI se hizo un ACU para 1m³ del diseño experimental de 210 kg/cm² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita, obteniendo un costo total de 694.45 nuevos soles.

Tabla XXVII

Se especifican los costos para 1m³ de un diseño de f'c=280 kg/cm² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	11.40	27.50	313.50
	Diatomita	kg	36.46	1.60	58.34
	AF	m ³	0.41	50.00	20.50
	AG	m ³	0.70	50.00	35.00
	Agua	m ³	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					753.79

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXVII se hizo un ACU para 1m³ del diseño experimental de 280 kg/cm² con el porcentaje óptimo de sustitución de 7% de diatomita, obteniendo un costo total de 753.79 nuevos soles.

Tabla XXVIII

Se especifican los costos para 1m³ de un diseño de f'c=210 kg/cm² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	8.85	27.50	243.38
	Diatomita	kg	29.92	1.60	47.87
	CCA	kg	21.37	3.33	71.16
	AF	m ³	0.51	50.00	25.50
	AG	m ³	0.75	50.00	37.50
	Agua	m ³	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					751.86

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXVIII se hizo un ACU para 1m³ del diseño experimental de 210 kg/cm² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA, obteniendo un costo total de 751.86 nuevos soles.

Tabla XXIX

Se especifican los costos para 1m³ de un diseño de f'c=280 kg/cm² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA

Análisis de costos unitarios					
Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
Mano de obra	Oficial	hh	1.00	60.00	60.00
	Peón	hh	4.00	50.00	200.00
Materiales	Cemento	bol	10.78	27.50	296.45
	Diatomita	kg	36.46	1.60	58.34
	CCA	kg	26.04	3.33	86.71
	AF	m ³	0.41	50.00	20.50
	AG	m ³	0.70	50.00	35.00
	Agua	m ³	0.29	5.00	1.45
	Combustible	gal	1.00	15.00	15.00
Equipos	Trompo	hm	1.00	50.00	50.00
TOTAL					823.45

Nota: Precios por unidad de los recursos utilizados.

En la tabla XXIX se hizo un ACU para 1m³ del diseño experimental de 280 kg/cm² con los porcentajes óptimos del 7% de diatomita más el 5% de CCA, obteniendo un costo total de 823.45 nuevos soles.

3.2. Discusión

Ensayos de los agregados

Luego de evaluar los agregados de las canteras de la región de Lambayeque en base a la ASTM C- 33 y NTP 400.012 se optó por seleccionar el AF y AG de las canteras La Victoria y Pacherras respectivamente. De acuerdo con García [12], existe una similitud con la elección de la cantera La Victoria respecto al AF; sucediendo todo lo contrario con la selección del AG.

Ensayos de las variables independientes

De acuerdo a lo ensayado en laboratorio se determinó la densidad de la diatomita, brindando un valor de 2.34 gr/cm³, asemejándose al resultado que comparte Rodrigo [41],

puesto que, la diatomita tiene una densidad de 2.3 gr/cm^3 . En cuanto, a la temperatura de calcinación de cáscara de arroz se evaluó y se estableció mediante muestras de mortero sometidos a compresión, que a los $710 \text{ }^\circ\text{C}$ la CCA alcanza una resistencia mayor en comparación a otras temperaturas evaluadas. A diferencia de la investigación de Hong y Moon [18], donde sostienen que la temperatura óptima de calcinación es a los $650 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ensayos de las propiedades físicas del concreto.

Asentamiento

Este ensayo fue realizado con la intención de observar cómo influye la fluidez en la mezcla al ser sustituido parcialmente cemento por diatomita y CCA en relación a su peso. Al finalizar el ensayo se observó que la sustitución de diatomita disminuyó el asentamiento al ser aumentado el porcentaje de sustitución en ambas resistencias de diseño de 4" a 3.1", determinando que el 12% fue menor en comparación al resto y por otro lado se observó que la sustitución de diatomita más CCA disminuyó aun más el asentamiento de manera continua conforme se aumentaba el porcentaje de sustitución de 4" a 1.8". Esta denotación se asemeja a la investigación de Rodrigo [41], donde señaló que la trabajabilidad de la mezcla disminuyó conforme se sustituía más porcentaje de diatomita. De la misma forma, se corrobora lo sucedido en la investigación de Lozano [29], quien determinó que a más porcentaje de CCA, disminuye el asentamiento de las mezclas en ambas resistencias de diseño de 4" a 3.7".

Peso unitario

Este ensayo fue realizado con la intención de observar cómo influye la densidad de diatomita y CCA en la mezcla al ser sustituido parcialmente cemento por estos mismos. Al finalizar el ensayo se observó que la sustitución de diatomita disminuyó el peso unitario al ser aumentado el porcentaje de sustitución en ambas resistencias de diseño desde 2369.34 kg/m^3 hasta 2314.61 kg/m^3 , determinando que el 12% fue menor en comparación al resto y por otro lado se observó que la sustitución de diatomita más CCA disminuyó aun más el peso unitario de manera continua conforme se aumentaba el porcentaje de sustitución desde

2369.34 kg/m³ hasta 2249.43 kg/m³. Esta denotación se asemeja a la investigación de Lachira y Talledo [21], donde señalaron que el peso unitario disminuyó conforme se sustituía más porcentaje de diatomita desde 2406.35 kg/cm³ hasta 2373.00 kg/cm³. De la misma forma Montero [43], lo planteado se corrobora lo sucedido en la investigación de quien determinó que a más porcentaje de CCA, disminuye el peso unitario en ambas resistencias de diseño desde 2455.09 hasta 2413.00 kg/m³, .

Temperatura

Mediante el ensayo de temperatura del concreto en estado fresco, se observó que al sustituir parcialmente cemento por diatomita y CCA en relación a su peso , elevó la temperatura de la mezcla conforme al aumentar los porcentajes de sustitución de diatomita para ambas resistencias de diseño desde 23.7°C hasta 24.7°C. De la misma forma se observó que la sustitución de diatomita más CCA aumentó aun más la temperatura de manera continua con relación al aumento del porcentaje de sustitución desde los 23.7°C hasta 25.6°C. En base a Lachira y Talledo [21], menciona que en su investigación con respecto a la diatomita que al agregar aumenta su temperatura indicada desde los 25.8°C hasta 26.6°C lo cual cumple con el comportamiento de nuestra primera variable. Además, en la investigación de Montero [43], menciona que el al sustituir cemento por CCA aumenta su temperatura desde los 24.4°C hasta 29.2°C, teniendo relación con nuestra evaluación.

Contenido de aire

Se analizó la influencia de las densidades de diatomita y CCA al ser sustituido parcialmente el cemento en relación a su peso. Al finalizar el ensayo se observó que la sustitución de diatomita disminuyó el contenido de aire al ser aumentado el porcentaje de sustitución en ambas resistencias de diseño. De la misma forma se determinó que la sustitución de diatomita más CCA disminuyó aun más el peso unitario de manera continua conforme se aumentaba el porcentaje de sustitución; obteniendo resultados que descendieron gradualmente de 2.2% a 1.7%; compartiendo el mismo análisis e interpretación que se hizo

en la investigación de Velásquez [23], plasmando resultados que disminuyeron de 2.51% a 0.85% en función al aumento de porcentajes de adición.

Resistencia a la compresión

Empezando con las PMC, el efecto de la sustitución de diatomita en la RC para el diseño de 210 kg/cm² fue favorable para la mezcla, incrementándose y destacándose entre todos el 7% de sustitución en todas sus edades, el cual fue mayor por un 7.53% a los 7 días, 4.92% a los 14 días y 6.43% a los 28 días, a comparación de las resistencias obtenidas por la mezcla de diseño patrón, así mismo para combinaciones de 280 Kg/cm² donde el 7% de sustitución estuvo 10.27%, 7.65% y 9.97% por encima del diseño patrón, con respecto a los 7, 14 y 28 días. Este porcentaje óptimo también fue el más aproximado al porcentaje óptimo del 5% obtenido por otros investigadores [13], donde demostraron el desempeño de esta sustitución, la cual estuvo por encima en un 13.86% de la convencional; no obstante, Vargas sostiene que la sustitución al 15% es más efectiva [11]. Por otro lado, la sustitución del 5% de CCA en la mezcla aumentó la resistencia, llegando a estar hasta un 3.13% por arriba del diseño patrón de 210 kg/cm² a los 28 días de curado, de igual forma, en el diseño de 280 kg/cm² se tuvo un aumento del 6.14% frente al patrón a los 28 días de curado; sin embargo con sustituciones del 12% de diatomita, la resistencia no era tan alta, estando 9.64% por debajo del patrón a los 28 días para especímenes de 210 Kg/cm², de igual manera en combinaciones de 280 Kg/cm³ donde fue un 13.59% menos que la muestra patrón. Esto concuerda con Del Castillo [20], quien trabajó con un porcentaje mínimo de CCA en sus proporciones, para evitar así una gran pérdida de la compresión; obteniendo de esta manera un porcentaje óptimo del 5% de sustitución.

Resistencia a la flexión

Después de haber realizado el correcto proceder del ensayo según lo normalizado, se observó una mejora de esta propiedad con la participación de diatomita en la mezcla, donde se destaca que, las combinaciones que contenían un 5% de diatomita estuvieron 2.19% (210C5D) y 6.96% (280C5D) por encima de sus mezclas patrones respectivamente a los 28 días. Se corrobora con el estudio de Pokorny *et al.* [17], ya que existe similitud con el porcentaje óptimo de sustitución del 5% de diatomita siendo el este su menor porcentaje de reemplazo, mejorando al 23%, su resistencia a comparación de su convencional; mientras que Lachira y Talledo [21], mencionan que al sustituir ascendentemente cemento por diatomita mejora su resistencia. En el caso de la mezclas de diseño 210 y 280 Kg/cm² uniendo las variables se verificó que mejoran el 1% y 2.27% respectivamente; lo mismo que Abdulwahab *et al.* [15] , Arevalo y López [24] demuestran en sus investigaciones que al sustituir los mínimos porcentajes de CCA, mejoran su resistencia de 2% al 3% en relación a sus diseños ó muestras convencionales.

Resistencia a la tracción

Se determinó la mejora de la RT en concretos con sustituciones de diatomita tanto para 210 Kg/cm² como para 280 Kg/cm², donde se destaca como óptimo el 7% de sustitución, mejorando sus capacidades resistivas en un 4.21% y 11.26% respectivamente a los 28 días de curado, comparándolos con sus valores en especímenes sin sustituciones. Considerando una distinta sustitución porcentual como óptimo en la investigación de Rodrigo [41], obteniendo una resistencia a la tracción por encima de su convencional en un 14.20% y 3.98%, para adiciones del 5% de diatomita. En lo que respecta al concreto que sustituye CCA, se destaca la sustitución que aumenta su tracción, siendo la proporción del 5% de este aditivo, el cual, a los 28 días de curado, estuvo en un 1.05% y 9.01% por arriba de las mezclas que no contenían adiciones, guardando relación a la interpretación de Lozano [29], mencionando una disminución a partir del 6% en la resistencia conforme aumentaban los porcentajes de sustitución.

Módulo de elasticidad

En base a la sustitución de diatomita en el concreto, este mejoró su elasticidad obteniéndose resultados más satisfactorios para un 7% de sustitución. El mayor aumento fue de 4.29% para la muestra con sustitución en relación al diseño de 210 kg/cm² a los 28 días; mientras que, en la otra resistencia de diseño 280 kg/cm², tuvo un aumento de 3.92%. Por otro lado, la presencia de CCA en el concreto aumentó su desempeño elástico, notándose en el 5% de CCA, estos fueron mayores por un 1.14% y 2.49% de las muestras convencionales de 210 y 280 kg/cm² respectivamente. Comparando con la investigación de Carlos [28], cabe mencionar que existe una similitud con el porcentaje óptimo de sustitución; así como en su análisis, destacando que en sus mayores porcentajes de sustitución no se produjo mejoras, ubicándose por debajo de las muestras de diseño.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- 4.1.1. Mediante la selección de los áridos de distintas canteras de la región Lambayeque se concluye que para el agregado grueso se eligió de la cantera "Pacherres" ya que cumple con su gradación para huso 56, tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ", y encontrándose dentro de los límites inferior y superior de la curva granulométrica. Así mismo, para el árido fino se obtuvo de la cantera "Pátapo - La Victoria" ya que su módulo de fineza es de 3.02, encontrándose dentro de los parámetros de la norma ASTM C-33 y NTP 400.037. y además su gradación está dentro de los límites inferior y superior de la curva granulométrica.
- 4.1.2. En base a los antecedentes de investigaciones anteriores se propuso 4 temperaturas de calcinación para determinar su Índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento portland, siendo: 600°C, 650°C, 700°C Y 750°C, con el objetivo de obtener la temperatura óptima de calcinación para la ceniza de cáscara de arroz mediante cubos de mortero. A los 28 días de rotura se procedió a determinar los resultados de cada temperatura, concluyendo mediante un análisis estadístico que su mayor resistencia a la compresión se da a 710°C.
- 4.1.3. Respecto a los diseños patrones para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 después de evaluar sus PFC se concluye que:
- En primer lugar se determinó su **asentamiento** mediante el cono de abrams encontrando un asentamiento del 4.2" para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 3.9" para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ teniendo el concreto una consistencia plástica.
 - Luego se tomó la **temperatura** encontrándose ambas resistencias en 23 °C.
 - Posteriormente se determinó el **contenido de aire** encontrándose para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 resultados de 2.2% y 2.7% respectivamente.
 - Y por último respecto a sus PFC, se culminó hallando su **peso unitario**, el cual se obtuvo 2314.18 kg/m^3 para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 2369.34 kg/m^3 para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Por otro lado, respecto a las PMC se analizó a los 7, 14 y 28 días de curado , concluyendo que para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 :

- Al evaluar su **RC** a los 28 días se obtuvo tanto para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 218.35 y 286.44 kg/cm^2 .
- En cuanto a la **RT** del concreto de diseño patrón 210 y 280 kg/cm^2 se adquirió resultados a los 28 días de 1.90 MPa y 2.22 MPa respectivamente.
- También se evaluó la **RF** del concreto a los 28 de rotura, arrojando como resultados a sus 28 días de rotura 5.48 MPa para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 7.04 MPa para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- Por último se determinó su **ME** del concreto endurecido a los 28 días de ensayadas, encontrándose $229513.61 \text{ kg/cm}^2$ para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $256375.37 \text{ kg/cm}^2$ para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

4.1.4. Se determinó sus PFC y PMC para diseños experimentales $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 , sustituyendo parcialmente cemento en relación a su peso por 5%, 7%, 10% y 12% de diatomita a los 7, 14 y 28 días. Se concluye que:

- Inicialmente se determinó su **asentamiento** mediante el cono de abrams encontrándose en un rango del 4" a 3.40" su asentamiento para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 de 4" a 3.40" teniendo el concreto a bajar su consistencia de plástica a seca.
- Luego se tomó la **temperatura** encontrándose ambas resistencias teniendo temperaturas entre 24°C a 25°C .
- Posteriormente se determinó el **contenido de aire** encontrándose para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del 2.1 % al 1.8% comentando que conforme se sustituye diatomita por cemento tiende a menorar sus cangrejas ó burburjas en el concreto fresco y para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ sucede lo mismo siendo los valores 2.7% al 2.2.
- Y por último respecto a sus propiedades físicas del concreto se culminó hallando su **peso unitario** del concreto fresco, el cual se obtuvo desde 2309.60 kg/m^3 al 2295.56 kg/m^3 para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 se obtuvo desde 2347.13 al 2314.61 kg/m^3 concluyendo la densidad de diatomita es menor a relación del cemento.

Por otro lado respecto a las PMC se analizó a los 7, 14 y 28 días de curado , concluyendo que para $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 :

- Al evaluar su **RC** a los 28 días se concluye el 7% de diatomita tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del 232.4 kg/cm^2 para y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del 315.01 kg/cm^2 .
- En cuanto a la **RT** a los 28 días, determinando que el 7% de diatomita tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del 1.98 MPa y para y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del 2.47 MPa .
- También se evaluó la **RF** del concreto determinando a los 28 días de rotura que el 5% de diatomita tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del 5.60 MPa y para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del 7.53 MPa .
- Por último se determinó el **ME**, determinando a los 28 días de rotura que el 7% de diatomita tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del $235353.28 \text{ kg/cm}^2$ y para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del $266417.74 \text{ kg/cm}^2$.

4.1.5. Concluyendo con el último objetivo específico se determinó las PFC y PMC, para diseños experimentales $f'c = 210$ y 280 kg/cm con el 7% de diatomita siendo el porcentaje óptimo de la primera variable más los porcentajes de CCA del 5%, 7.5%, 10%, y 12.5% todos ellos sustituyendo parcialmente cemento; puesto que se evaluaron a los 7, 14 y 28 días.

- Inicialmente se determinó su **asentamiento** mediante el cono de abrams encontrándose en un rango de 3" a 2.20" su asentamiento para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de 2.8" a 1.8" teniendo el concreto a bajar su consistencia de plástica a seca.

- Luego se tomó la **temperatura** encontrándose ambas resistencias teniendo temperaturas entre 24°C a 25°C es preciso indicar que al unir las dos variables la temperatura tiende a subir debido a alto contenido de sílice que se genera en la mezcla.
- Posteriormente se determinó el **contenido de aire** encontrándose para $f'c = 210$ kg/cm² del 2.0 % al 1.7% comentando que conforme se sustituye diatomita más CCA por cemento tiende a menorar sus cangrejas ó burbujas en el concreto fresco y para $f'c = 280$ kg/cm² sucede lo mismo siendo los valores 2.4% al 2.1.
- Y por último respecto a sus propiedades físicas del concreto, se culminó hallando su **peso unitario** del concreto fresco, el cual se obtuvo desde 2274.36 kg/m³ al 2249.43 kg/m³ para $f'c = 210$ kg/cm² y para $f'c = 280$ kg/cm² se obtuvo desde 2311.60 kg/m³ al 2297.28 kg/m³, concluyendo la densidad de diatomita es menor con relación al cemento.

Por otro lado respecto a las PMC se analizó a los 7, 14 y 28 días de curado , concluyendo que para $f'c = 210$ y 280 kg/cm² :

- Al evaluar su **RC** a los 28 días se concluye que el 7% de diatomita más 5% CCA tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210$ kg/cm² del 225.19 kg/cm² para y $f'c = 280$ kg/cm² del 304.03 kg/cm².
- En cuanto a la **RT** a los 28 días, determinando que el 7% de diatomita más el 5% de CCA tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210$ kg/cm² del 1.92 MPa y para y $f'c = 280$ kg/cm² del 2.42 MPa.
- También se evaluó la **RF** determinando a los 28 días de rotura que el 7% de diatomita más el 5% de CCA tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210$ kg/cm² del 5.52 MPa y para $f'c = 280$ kg/cm² del 7.20 MPa.

- Por último se determinó el **ME**, determinando a los 28 días de rotura que el 7% de diatomita más 5% de CCA tiene mayor resistencia en comparación que los demás porcentajes señalados e incluso al diseño patrón, mejorando respectivamente su resistencia para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del 232119.28 kg/cm^2 y para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ del 262770.75 kg/cm^2 .
- 4.1.6. Finalmente se concluye que tanto para los diseños 210 y 280 kg/cm^2 , sus porcentajes óptimos de sustitución de diatomita es el 7%. Del mismo modo, para la CCA se obtuvo un porcentaje óptimo de sustitución del 5% al unir con el porcentaje óptimo de diatomita.

4.2. Recomendaciones

- 4.2.1. Inicialmente se debe tener en cuenta que los agregados deben estar libre de impurezas, ya que cuando evalúas sus propiedades físicas tiende a influir en sus características, tanto como su gradación y módulo de fineza; logrando cumplir con los parámetros mencionados en la NTP.
- 4.2.2. Respecto a la diatomita se recomienda almacenar en un ambiente propicio, ya que, puede contaminarse con agentes externos alterando sus propiedades físicas. Por otro lado, se debe controlar minuciosamente la temperatura de calcinación de la cáscara de arroz, con el fin de obtener temperaturas más precisas a evaluar.
- 4.2.3. Es recomendable escoger óptimamente el tipo de cemento adecuado para lograr resistencias de diseño apropiadas.
- 4.2.4. Es importante realizar ensayos adecuados que determinen un porcentaje óptimo de sustitución de la diatomita por el cemento, ya que las muestras no tiene un comportamiento similar conforme varían sus porcentajes de sustitución.
- 4.2.5 Se recomienda agregar menores porcentajes de sustitución del cemento por CCA para constatar su influencia.
- 4.2.6 Se promueve utilizar estos materiales como sustitutos parciales del cemento ya que mejoran su resistencia, reduce la contaminación y es fácil de conseguir.

REFERENCIAS

- [1] A. Siddika, M. A. A. Mamun, R. Alyousef and H. Mohammadhossein, "State-of-the-art-review on rice husk ash: A supplementary cementitious material in concrete," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 33, no. 5, pp. 294 - 307, 2020.
- [2] F. Chen, S. Lien Lo and M. Gin Lee, "Effect of coal ash and rice husk ash partial replacement in ordinary Portland cement on pervious concrete," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 27, p. 23742–23760, 2020.
- [3] Z. Chen, S. Chen, Y. Zhou, C. Zhang, T. Meng, S. Jiang, L. Liu and G. Hu, "Effect of incorporation of rice husk ash and iron ore tailings on properties of concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 338, p. 127584, 2022.
- [4] A. M. Badrul and Z. Hossain, "Supplemental use of rice husk ash (RHA) as a cementitious material in concrete industry," *Elsevier*, pp. 1-9, 2018.
- [5] C. Rodriguez , I. Miñano , C. Parra, P. Pujante and . F. Benito, "Properties of Precast Concrete Using Food Industry-Filtered Recycled Diatoms," *Sostenibilidad*, vol. 13, no. 3137, 2021.
- [6] M. Rajib and N. Amar, "Properties of Concrete Incorporating Coal Fly Ash and Coal Bottom Ash," *Springer*, vol. 100, p. 459–469, 2019.
- [7] E. I. Córdova Ojeda and A. E. González Chávez, "Análisis de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de cascarilla de arroz," Repositorio: UCV-Institucional, Piura, 2021.
- [8] C. A. Cerna Miranda, "Resistencia del concreto sustituyendo el cemento por cenizas de cáscara de arroz y cenizas de carbón," Repositorio: USANPEDRO-Institucional, Chimbote, 2019.
- [9] C. A. Bellido Paz and C. A. Luna Vera, "Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionado con ceniza de cáscara de arroz con respecto a un concreto patrón $f'c=210$ kg/cm², elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y San Salvador," Repositorio: UAC-Institucional, Cusco, 2018.
- [10] S. B. Moscoso, "Propiedades mecánicas del concreto expuesto al fuego con la adición de diatomita, Lima 2019," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2019.
- [11] C. M. Vargas Grandez, "Mejoramiento de las propiedades del concreto mediante el uso de diatomita como sustituto parcial de cemento, Lima, 2019," Repositorio: UPN-Institucional, Lima, 2020.
- [12] J. M. García Chumacero, Artist, *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando viruta de aluminio secundario, Lambayeque, 2020.* [Art]. Universidad Señor de sipán, 2020.

- [13] A. Souza Macedo, A. De Souza Silva, S. S. da Luz, R. Ferreira, C. Da Silva Lourenco and U. U. Gomes, "Study of the effect of diatomite on physico-mechanical properties of concrete," *Cerámica*, vol. 66, no. 1, pp. 50-55, 2020.
- [14] F. Muleya, N. Muwila, C. K. Tembo and A. Lungu, "Partial replacement of cement with rice husk ash in concrete production: An exploratory cost-benefit analysis for low-income communities," *Engineering Management in Production and Services*, vol. 13, no. 3, pp. 127 - 141, 2021.
- [15] R. Abdulwahab, S. O. Odeyemi, H. T. Alao and T. A. Salaudeen, "Effects of metakaolin and treated rice husk ash on the compressive strength of concrete," *Research on Engineering Structures and Materials*, vol. 7, no. 2, pp. 199 - 209, 2021.
- [16] T. Ali, A. Saand, D. K. Bangwar, A. S. Buller and Z. Ahmed, Mechanical and Durability Properties of Aerated Concrete, vol. 11, crystals, 2021, p. 604.
- [17] J. Pokorny, M. Zaleska, M. Pavlikova and Z. Pavlik, "Properties of Fine-Grained Concrete with Admixture of Diatomite Powder," *Materials Science and Engineering*, vol. 603, no. 2, 2019.
- [18] S. H. Kang, S. G. Hong and J. Moon, "The use of rices husk ash as reactive filler in ultra-high performance concrete," *ELSEVIER*, pp. 389-400, 2019.
- [19] J. E. Gonzales Rafael and E. J. Segovia Fernández, "Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto alta resistencia con la incorporación de CCA y CBCA, Moyobamba 2021," Repositorio: UCV-Institucional, Moyobamba, 2021.
- [20] A. J. B. Del Castillo Morales, Artist, *TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL*. [Art]. Universidad César Vallejo, 2021.
- [21] F. J. Lachira Sandoval and F. L. Talledo Pintado, "Análisis de las propiedades mecánicas del concreto de resistencia $f'_c=210$ kg/cm² incorporando diatomita, Piura 2021," Repositorio: UCV-Institucional, Piura, 2021.
- [22] E. E. Rodrigo, "Estudio Experimental del Empleo de la Diatomita Proveniente de Ayacucho Como Aditivo Natural para Concretos de Resistencias $F'C = 210$ KGF/CM² Y 280 KGF/CM² En La Ciudad De Arequipa," Repositorio: UCSM-Tesis, Arequipa, 2019.
- [23] J. J. Velasquez Matos, "Producción de concreto con sustitución porcentual de diatomita por cemento portland tipo I en Nuevo Chimbote," Repositorio: UNS - Institucional, Nuevo Chimbote, 2019.
- [24] A. F. Arévalo Torres and L. Lopez del Águila, Artists, *Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín*. [Art]. Universidad Nacional de San Martín, 2020.
- [25] E. K. Vásquez Velásquez and L. D. Neira Huamán, "Uso de diatomita en el concreto $f'_c = 210$ Kg/cm² expuesto a sulfato para potenciar su resistencia mecánica, Moyobamba, 2019," Repositorio: UCV-Institucional, Moyobamba, 2019.

- [26] S. Y. Montero, «Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo,» Repositorio: USS-Institucional, Pimentel, 2019.
- [27] M. B. Campos Vásquez and E. J. Hoyos Mundaca, Artists, *Uso de ceniza de cáscara de arroz para mejorar la resistencia a la compresión y flexotracción del concreto $f'c=280$ kg/cm².* [Art]. Universidad César Vallejo, 2022.
- [28] J. L. Carlos Sanchez, "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON EL USO DE CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ Y FIBRAS DE PALMERA," Chiclayo, 2023.
- [29] J. J. Lozano Sanchez, "Estudio De Las Propiedades Fisicas Y Mecánicas del Concreto Usando Ceniza De Càscara De Arroz Y PET," Chiclayo, 2023.
- [30] B. Cantero, M. Bravo, J. De Brito, I. Saez del Bosque and C. Medina, "Mechanical behaviour of structural concrete with ground recycled concrete cement and mixed recycled aggregate," *Journal of Cleaner Production*, vol. 275, 2020.
- [31] P. R. Kalyana Chakravarthy, T. Ilango and S. Chezhiyan, "A detailed study on the mechanical and durability properties of hybrid fibre reinforced concrete," *Materials Today: Proceedings*, vol. 21, no. 1, pp. 684-689, 2020.
- [32] B. Rama Krishna, K. Harish Kumar, T. Mani Kumar and I. Likitha, "An Experimental Study on Effect of Replacing Natural Sand by Quarry Dust and Saw Dust on Properties of Concrete," *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, vol. 8, no. 4, pp. 1384 - 1387, 2020.
- [33] L. Bin, L. Wengui, L. Zhiyu, Y. T. Vivian W., D. Wenkui and W. Kejin, "Performance Enhancement of Permeable Asphalt Mixtures With Recycled Aggregate for Concrete Pavement Application," *Frontiers in Materials*, vol. 7, no. 253, 2020.
- [34] R. S. Coronel Camino, S. P. Muñoz Pérez and E. D. Rodriguez Lafitte, "EFFECT OF SUGARCANE BAGASSE ASH ON CONCRETE PROPERTIES," *Revista Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 8, no. 21, pp. 45-60, 2021.
- [35] INDECOPI, "AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto," Lima, 2014.
- [36] V. Sathi Kranthi, J. Kalla and S. Karri , "Behaviour of M60 grade concrete by partial replacement of cement with fly ash, rice husk ash and silica fume," *Materials Today: Proceedings*, vol. 37, no. 2, pp. 2104-2108, 2020.
- [37] P. Ajmal and A. Mehtab, "An experimental study on effect of aluminum composite panel waste on performance of cement concrete," *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 83-98, 2020.
- [38] ACI, "ASTM C618-19.Ceniza volante de carbón y puzolana natural cruda o calcinada para su uso en hormigón," Arizona, 2019.
- [39] INACAL, "CEMENTOS. Ceniza volante y puzolana natural cruda o calcinada para uso en concreto. Especificaciones," Lima, 2011.

- [40] Sanchez Stasiw and C. , "Estudio experimental del empleo de diatomita en la producción del concreto de alto desempeño," Lima, 2008.
- [41] E. E. Rodrigo Romero , "Estudio Experimental del Empleo de la Diatomita Proveniente de Ayacucho Como Aditivo Natural para Concretos de Resistencias F'C = 210 KGF/CM2 Y 280 KGF/CM2 En La Ciudad De Arequipa," Repositorio: UCSM-Tesis, Arequipa, 2019.
- [42] Minerály a horniny Slovenska, "Diatomeas," Eslovakia, 2005.
- [43] S. Y. Montero Flores, «Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo,» Repositorio: USS-Institucional, Pimentel, 2019.
- [44] R. Vásquez A., "Control de calidad de cementos Pacasmayo, curso de materiales de construcción," Lima, 2016.
- [45] P. E. Matthey, R. A. Robayo, J. E. Díaz, S. Delvasto and J. Monzó, "Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales," *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, vol. 35, no. 2, 2015.
- [46] M. Manjunatha, . T. V. Reshma, K. G. Balaji , A. Bharath and R. B. Tangadagi, "The sustainable use of waste copper slag in concrete: An experimental research," *Materials Today: Proceedings*, vol. 47, no. 13, pp. 3645-3653, 2021.
- [47] H. Nahla Naji, S. Mohammed Freeh and M. A. Taghreed Khaleefa , "Fresh and hardened properties of lightweight self-compacting concrete containing walnut shells as coarse aggregate," *Journal of King Saud University – Engineering Sciences*, vol. 33, no. 5, pp. 364-372, 2020.
- [48] L. A. Pacheco Flores, Artist, *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido*. [Art]. Universidad José Carlos Mariátegui, 2017.
- [49] E. Ayuque Gómez, Artist, *PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA*. [Art]. Universidad Nacional de Huancavelica, 2019.
- [50] F. Abanto Castillo, Tecnología del concreto, Lima: San Marcos, 2009.
- [51] N. Maryam H., N. Fatimah H. and D. Mohammed K., "Tensile behavior of fiber reinforced cement mortar using wastes of electrical connections wires and galvanized binding wires," *Construction and Building Materials*, vol. 264, pp. 4-6, 2020.
- [52] D. Valdevino Marques, G. O. Cremona Parma, I. Fagundes Valezan, A. C. de Aguiar, B. A. Büchele Mendonça, J. Américo Cruz , L. da Silva, F. Soriano Corral, S. Sanchez, R. L. Barcelos and R. Faverzani Magnago, "Cemental composites with polyurethane and recycled polyvinyl chloride: The influence of industrial waste addition on flammability," *Inspiring Plastics Professionals*, vol. 42, no. 8, pp. 3-7, 2021.
- [53] P. Swetapadma, S. Pradip and D. Robin, "Abrasion resistance and slake durability of copper slag aggregate concrete," *Journal of Building Engineering*, vol. 35, 2021.

- [54] M. F. Serrano Guzmán and D. D. Pérez Ruiz, "ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA ESTIMAR EL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO," *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, vol. 2, 2010.
- [55] J. Carrillo, W. Aperador and S. Alcocer, "Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo," *Ingeniería Investigación y Tecnología*, vol. 2, no. 285-298, p. 6, 2012.
- [56] L. Hanbing, L. Guobao, G. Yafeng and W. Haibin, "Mechanical Properties, Permeability, and Freeze–Thaw Resistance of Pervious Concrete Modified by Waste Crumb Rubbers," *Applied Sciences*, vol. 8, no. 10, p. 1843, 2018.
- [57] D. Alan Neill and L. Cortez Suárez, *Procesos y fundamentos de la investigación científica*, Machala: Editorial UTMACH, 2017.
- [58] A. Rustom J., Artist, *Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia*. [Art]. Universidad de Chile, 2012.
- [59] F. D. Heredia Llatas, Artist, *Metodología*. [Art]. Universidad Señor de sipán, 2021.
- [60] R. Hernandez Sampieri and C. P. Mendoza Torres, *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, 2018.
- [61] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado and M. d. P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación.*, México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, 2014.
- [62] R. Pimienta Lastra, "Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas," *Política y Cultura*, pp. 263-276, 2000.
- [63] L. Caro, "7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos," 21 Enero 2021. [Online]. Available: <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>.
- [64] G. Baena Paz, *Metodología de la investigación*, Ciudad de México: Grupo Editorial Patria, 2017.
- [65] C. Tamayo Ly and I. Silva Siesquén, Artists, *Departamento Académico de Metodología de la Investigación*. [Art]. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, 2018.
- [66] M. Aguilar, "Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos," 15 Febrero 2016. [Online]. Available: <https://sabermetodologia.wordpress.com/2016/02/15/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>.
- [67] G. Santos Sánchez, Artist, *TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE Lic. en Matemáticas Aplicadas*. [Art]. BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA, 2017.
- [68] Y. Corral, "Validez y confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos," *Revista Ciencias de la Educación*, pp. 229-247, 2009.

ANEXOS

INSTRUMENTOS

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

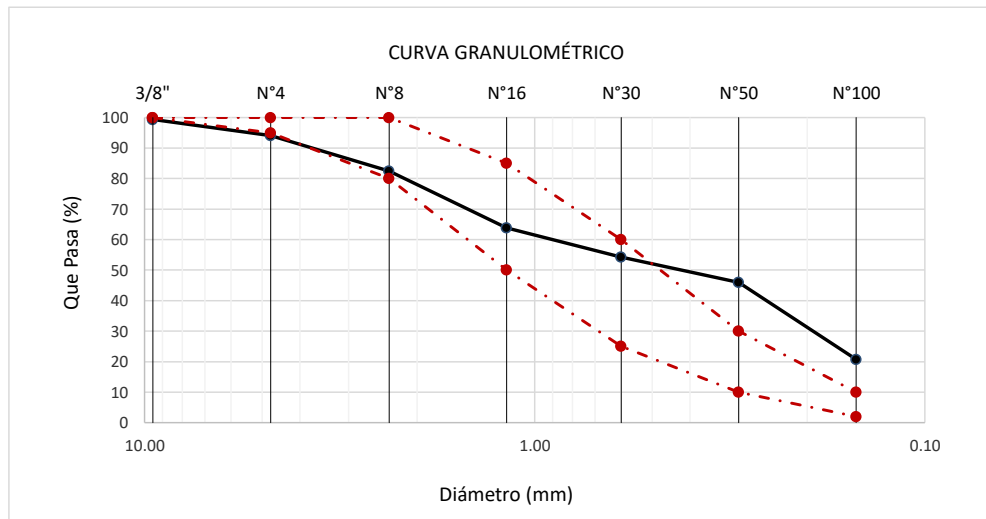
Fecha de apertura : 25 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

Referencia : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : Castro - Zaña

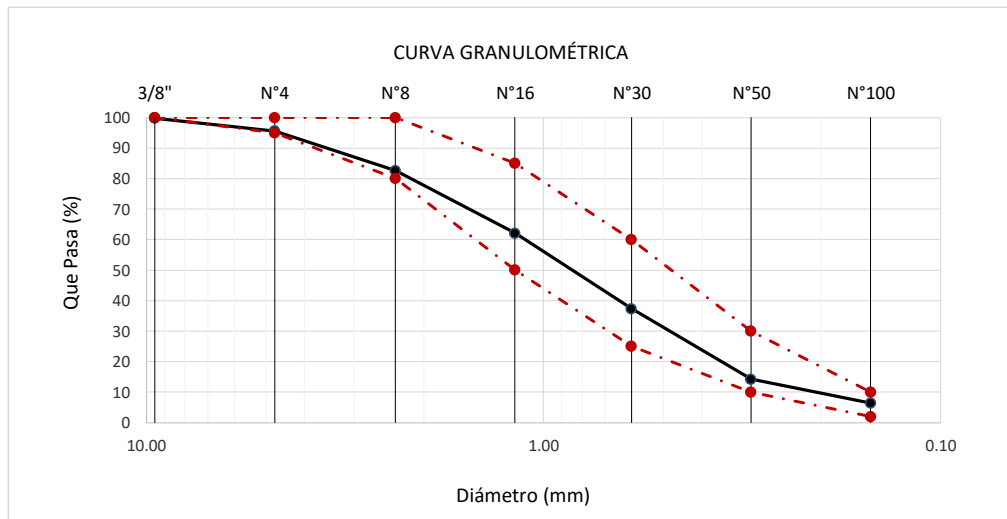
Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.6	0.6	99.4	100
Nº 4	4.750	5.3	5.9	94.1	95 - 100
Nº 8	2.360	11.6	17.5	82.5	80 - 100
Nº 16	1.180	18.7	36.2	63.8	50 - 85
Nº 30	0.600	9.5	45.7	54.3	25 - 60
Nº 50	0.300	8.3	54.0	46.0	10 - 30
Nº 100	0.150	25.3	79.3	20.7	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.39


Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y GENIZA DE
 CÁSCARA DE ARROZ"
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Fecha de apertura : 25 de abril del 2022
Ensayo : AGREGADOS: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : Pátapo - La Victoria

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.2	0.2	99.8	100
Nº 4	4.750	4.2	4.4	95.6	95 - 100
Nº 8	2.360	13.0	17.4	82.6	80 - 100
Nº 16	1.180	20.5	37.9	62.1	50 - 85
Nº 30	0.600	24.8	62.7	37.3	25 - 60
Nº 50	0.300	23.1	85.8	14.2	10 - 30
Nº 100	0.150	7.8	93.6	6.4	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.02


Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
 SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE
 CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

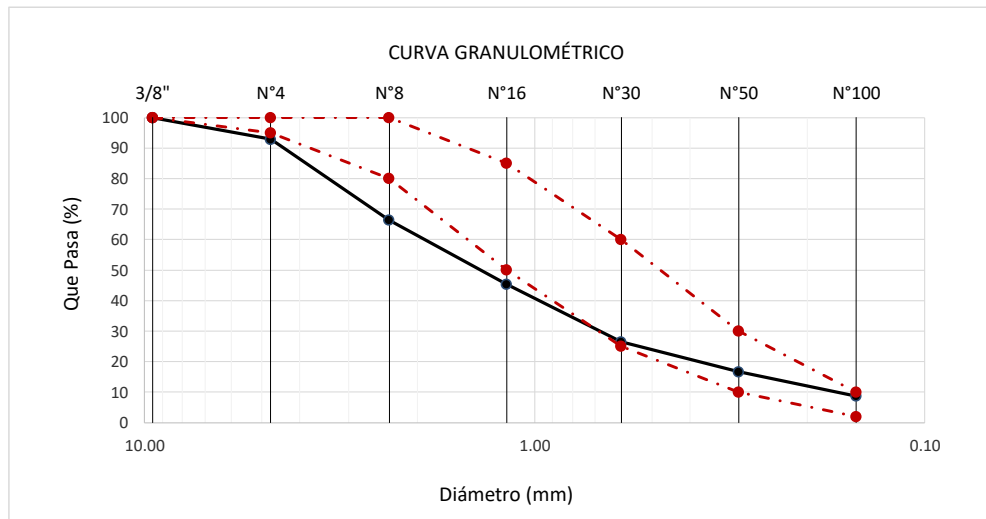
Fecha de apertura : 25 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

Norma : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : Tres Tomas - Ferreñafe

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	7.2	7.2	92.8	95 - 100
Nº 8	2.360	26.4	33.6	66.4	80 - 100
Nº 16	1.180	21.1	54.6	45.4	50 - 85
Nº 30	0.600	18.9	73.5	26.5	25 - 60
Nº 50	0.300	9.9	83.4	16.6	10 - 30
Nº 100	0.150	7.9	91.3	8.7	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.44


Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

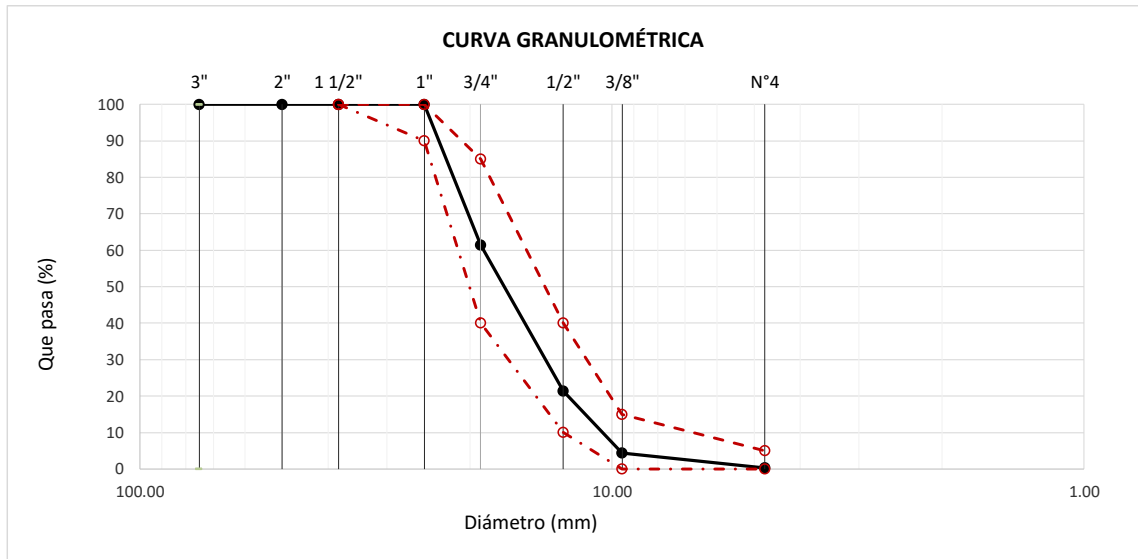
Fecha de ensayo : 25 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

Referencia : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada **Cantera** : Pacherres

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	38.6	38.6	61.4	40 - 85
1/2"	12.70	40.1	78.7	21.3	10 - 40
3/8"	9.52	16.9	95.6	4.4	0 - 15
N°4	4.75	4.1	99.7	0.3	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

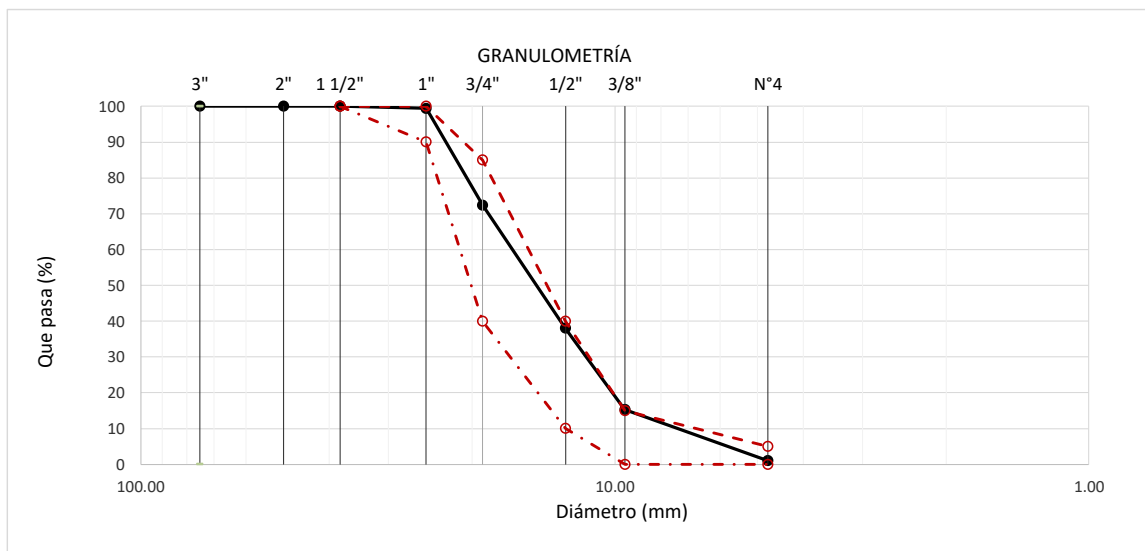
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Fecha de ensayo : 25 de abril del 2022
Ensayo : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Referencia : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136
Muestra : Piedra Chancada **Cantera** : Pátapo - La Victoria

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	56
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.6	0.6	99.4	90 - 100
3/4"	19.00	27.0	27.6	72.4	40 - 85
1/2"	12.70	34.4	62.0	38.0	10 - 40
3/8"	9.52	22.7	84.7	15.3	0 - 15
N°4	4.75	14.3	99.0	1.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

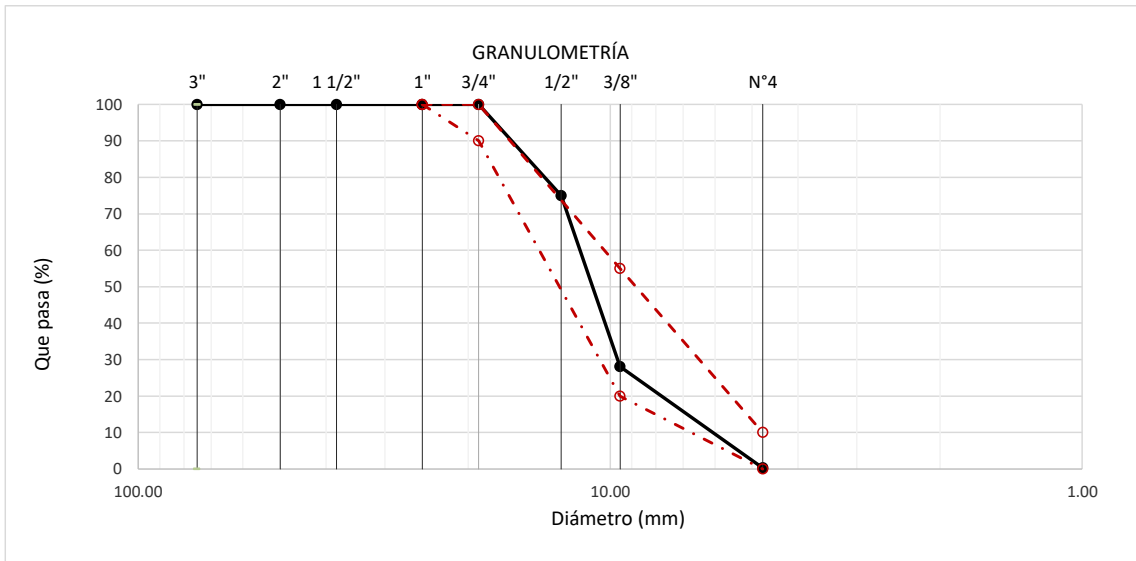
Fecha de ensayo : 25 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

Referencia : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada **Cantera** : Tres Tomas - Ferreñafe

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	67
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
1/2"	12.70	25.0	25.0	75.0	-
3/8"	9.52	46.9	71.9	28.1	20 - 55
N°4	4.75	27.8	99.7	0.3	0 - 10
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ, RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 27 de Abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Pacherres

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.223
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.989

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ, RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 27 de Abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Pátapo - La Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.263
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.396

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ, RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 27 de Abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Tres tomas - Ferreñafe

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.226
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.262

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 07 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Referencia : N.T.P. 334.066:2018

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (Kg/cm ²)
01	D. PATRÓN - M1	07/05/2022	14/05/2022	7	3989.07	5.10	5.10	26.01	153.37	152.40
02	D. PATRÓN - M2	07/05/2022	14/05/2022	7	3692.33	5.00	5.10	25.50	144.80	
03	D. PATRÓN - M3	07/05/2022	14/05/2022	7	3896.27	4.90	5.00	24.50	159.03	
04	D. PATRÓN - M4	07/05/2022	21/05/2022	14	4298.04	4.90	5.00	24.50	175.43	178.04
05	D. PATRÓN - M5	07/05/2022	21/05/2022	14	4508.09	5.00	5.00	25.00	180.33	
06	D. PATRÓN - M6	07/05/2022	21/05/2022	14	4369.41	5.00	4.90	24.50	178.35	
07	D. PATRÓN - M7	07/05/2022	04/06/2022	28	5416.65	5.10	4.90	24.99	216.76	216.69
08	D. PATRÓN - M8	07/05/2022	04/06/2022	28	5235.14	5.10	4.90	24.99	209.49	
09	D. PATRÓN - M9	07/05/2022	04/06/2022	28	5568.58	4.90	4.90	24.01	231.93	
10	D. PATRÓN - M10	07/05/2022	04/06/2022	28	5318.76	5.10	5.00	25.50	208.58	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 07 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Referencia : N.T.P. 334.066:2018

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (Kg/cm ²)
01	D. P. + 600 °C - M1	07/05/2022	14/05/2022	7	3256.92	5.10	5.00	25.50	127.72	127.81
02	D. P. + 600 °C - M2	07/05/2022	14/05/2022	7	3071.34	5.00	5.10	25.50	120.45	
03	D. P. + 600 °C - M3	07/05/2022	14/05/2022	7	3381.33	5.00	5.00	25.00	135.26	
04	D. P. + 600 °C - M4	07/05/2022	21/05/2022	14	3692.33	4.90	5.10	24.99	147.75	149.90
05	D. P. + 600 °C - M5	07/05/2022	21/05/2022	14	3858.54	4.90	4.90	24.01	160.71	
06	D. P. + 600 °C - M6	07/05/2022	21/05/2022	14	3529.18	4.90	5.10	24.99	141.23	
07	D. P. + 600 °C - M7	07/05/2022	04/06/2022	28	3990.09	5.00	4.90	24.50	162.86	164.20
08	D. P. + 600 °C - M8	07/05/2022	04/06/2022	28	4299.06	5.00	5.10	25.50	168.59	
09	D. P. + 600 °C - M9	07/05/2022	04/06/2022	28	4144.06	5.10	5.00	25.50	162.51	
10	D. P. + 600 °C - M10	07/05/2022	04/06/2022	28	3989.07	4.90	5.00	24.50	162.82	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Fecha de vaciado : 07 de mayo del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland
Referencia : N.T.P. 334.066:2018

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (Kg/cm ²)
01	D. P. + 650 °C - M1	07/05/2022	14/05/2022	7	3891.18	5.00	5.10	25.50	152.60	148.41
02	D. P. + 650 °C - M2	07/05/2022	14/05/2022	7	3588.32	5.00	4.90	24.50	146.46	
03	D. P. + 650 °C - M3	07/05/2022	14/05/2022	7	3801.44	5.10	5.10	26.01	146.16	
04	D. P. + 650 °C - M4	07/05/2022	21/05/2022	14	4274.58	5.00	5.00	25.00	170.99	176.86
05	D. P. + 650 °C - M5	07/05/2022	21/05/2022	14	4508.09	4.90	5.00	24.50	184.01	
06	D. P. + 650 °C - M6	07/05/2022	21/05/2022	14	4302.11	5.00	4.90	24.50	175.60	
07	D. P. + 650 °C - M7	07/05/2022	04/06/2022	28	4906.80	5.00	5.00	25.00	196.27	191.15
08	D. P. + 650 °C - M8	07/05/2022	04/06/2022	28	4708.97	5.00	5.00	25.00	188.36	
09	D. P. + 650 °C - M9	07/05/2022	04/06/2022	28	4722.23	5.00	5.00	25.00	188.89	
10	D. P. + 650 °C - M10	07/05/2022	04/06/2022	28	4775.26	5.10	4.90	24.99	191.09	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



LEMS W&C EIRL

RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Chiclayo – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 07 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Referencia : N.T.P. 334.066:2018

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (Kg/cm ²)
01	D. P. + 700 °C - M1	07/05/2022	14/05/2022	7	4596.81	5.00	4.90	24.50	187.63	181.33
02	D. P. + 700 °C - M2	07/05/2022	14/05/2022	7	4317.41	4.90	5.00	24.50	176.22	
03	D. P. + 700 °C - M3	07/05/2022	14/05/2022	7	4413.26	5.00	4.90	24.50	180.14	
04	D. P. + 700 °C - M4	07/05/2022	21/05/2022	14	5160.70	5.00	5.10	25.50	202.38	201.04
05	D. P. + 700 °C - M5	07/05/2022	21/05/2022	14	4932.29	5.00	5.10	25.50	193.43	
06	D. P. + 700 °C - M6	07/05/2022	21/05/2022	14	5286.12	5.10	5.00	25.50	207.30	
07	D. P. + 700 °C - M7	07/05/2022	04/06/2022	28	5657.30	5.00	5.10	25.50	221.86	224.25
08	D. P. + 700 °C - M8	07/05/2022	04/06/2022	28	5421.74	5.10	4.90	24.99	216.96	
09	D. P. + 700 °C - M9	07/05/2022	04/06/2022	28	5846.96	4.90	4.90	24.01	243.53	
10	D. P. + 700 °C - M10	07/05/2022	04/06/2022	28	5473.75	5.00	5.10	25.50	214.66	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 07 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Referencia : N.T.P. 334.066:2018

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c (Kg/cm ²)
01	D. P. + 750 °C - M1	07/05/2022	14/05/2022	7	3616.88	5.00	5.00	25.00	144.68	140.83
02	D. P. + 750 °C - M2	07/05/2022	14/05/2022	7	3453.72	5.10	4.90	24.99	138.21	
03	D. P. + 750 °C - M3	07/05/2022	14/05/2022	7	3559.77	5.10	5.00	25.50	139.60	
04	D. P. + 750 °C - M4	07/05/2022	21/05/2022	14	4174.65	4.90	4.90	24.01	173.87	171.22
05	D. P. + 750 °C - M5	07/05/2022	21/05/2022	14	4301.09	4.90	5.00	24.50	175.56	
06	D. P. + 750 °C - M6	07/05/2022	21/05/2022	14	4187.91	5.00	5.10	25.50	164.23	
07	D. P. + 750 °C - M7	07/05/2022	04/06/2022	28	4645.75	5.10	4.90	24.99	185.91	172.03
08	D. P. + 750 °C - M8	07/05/2022	04/06/2022	28	4389.81	4.90	5.00	24.50	179.18	
09	D. P. + 750 °C - M9	07/05/2022	04/06/2022	28	4580.49	4.90	5.10	24.99	183.30	
10	D. P. + 750 °C - M10	07/05/2022	04/06/2022	28	3562.83	5.10	5.00	25.50	139.72	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



RNP Servicios S0608589

LEMS W&C EIRL

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de ensayo : 08 de mayo del 2022

Ensayo : Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Pórtland.

Referencia : N.T.P. 334.005:2011

Variable : Diatomita

Masa de material reciclado	(gr)	55.000
Vol. Inicial Líquido	(ml)	0.000
Vol. Final desplazado Líquido	(ml)	23.460

Densidad	(gr/cm ³)	2.344
----------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
 CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA
 Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 08 de mayo del 2022

Título : CALES. Método de ensayo físico en cal viva, cal hidratada y caliza.

Norma : NTP 334.168:2018

Ensayo : MEDICIONES DE DENSIDAD / Densidad Aparente Suelta

Muestra : **Diatomita**

Densidad Suelta Humedo	(g/cm ³)	0.319
Densidad Suelta Seco	(g/cm ³)	0.292
Contenido de Humedad	(%)	10.5

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA
Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 08 de mayo 2022.

Título : CALES. Método de ensayo físico en cal viva, cal hidratada y caliza.
Norma : NTP 334.168.218
Ensayo : MEDICIONES DE DENSIDAD / Densidad Aparente Consolidada

Muestra : **Diatomita**

Densidad de Consolidación Humedo	(g/cm ³)	0.669
Densidad de Consolidación Seca	(g/cm ³)	0.612
Contenido de Humedad	(%)	10.5

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : 08 de mayo del 2022.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Pórtland por el tamiz de 45um (N° 325)

Norma : NTP 334.045:2010

Muestra : **Diatomita**

Muestra N°	Masa de la muestra (g)	C (%)	R _s (g)	R _c (%)	F (%)	F _p (%)
01	1.000	31.2	0.0737	9.7	90.33	90.58
02	1.000	31.2	0.0714	9.4	90.63	
03	1.000	31.2	0.0702	9.2	90.79	

Donde:

- C** : Factor de corrección del tamiz.
R_s : Residuo de la muestra retenida sobre el tamiz de 45 µm (N° 325), en gramos (g).
R_c : Residuo corregido, en porcentaje (%).
F : Finura de diatomita expresado como el porcentaje corregido que pasa por el tamiz de 45 µm (N° 325).
F_p : Promedio de finura de diatomita (%).

Formulas:

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

$$F = 100 - R_c$$

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



RNP Servicios S0608589

LEMS W&C EIRL

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de ensayo : 10 de junio del 2022

Ensayo : Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Pórtland.

Referencia : N.T.P. 334.005:2011

Variable : Ceniza de cáscara de arroz

Masa de material reciclado	(gr)	45.000
Vol. Inicial Líquido	(ml)	0.000
Vol. Final desplazado Líquido	(ml)	21.600
Densidad	(gr/cm ³)	2.083

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
 CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA
 Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 10 de junio del 2022

Título : CALES. Método de ensayo físico en cal viva, cal hidratada y caliza.

Norma : NTP 334.168:2018

Ensayo : MEDICIONES DE DENSIDAD / Densidad Aparente Suelta

Muestra : **Ceniza de cáscara de arroz**

Densidad Suelta Humedo	(g/cm ³)	0.245
Densidad Suelta Seco	(g/cm ³)	0.225
Contenido de Humedad	(%)	9.06

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
 CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA
 Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 10 de junio 2022.

Título : CALES. Método de ensayo físico en cal viva, cal hidratada y caliza.

Norma : NTP 334.168.218

Ensayo : MEDICIONES DE DENSIDAD / Densidad Aparente Consolidada

Muestra : **Ceniza de cáscara de arroz**

Densidad de Consolidación Humedo	(g/cm ³)	0.320
Densidad de Consolidación Seca	(g/cm ³)	0.294
Contenido de Humedad	(%)	9.06

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : 10 de junio del 2022.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Pórtland por el tamiz de 45um (N° 325)

Norma : NTP 334.045:2010

Muestra : **Ceniza de cáscara de arroz**

Muestra N°	Masa de la muestra (g)	C (%)	R _s (g)	R _c (%)	F (%)	F _p (%)
01	1.000	31.2	0.5028	66.0	34.03	33.22
02	1.000	31.2	0.5159	67.7	32.31	
03	1.000	31.2	0.5083	66.7	33.31	

Donde:

- C** : Factor de corrección del tamiz.
R_s : Residuo de la muestra retenida sobre el tamiz de 45 μm (N° 325), en gramos (g).
R_c : Residuo corregido, en porcentaje (%).
F : Finura de ceniza de cáscara de arroz expresado como el porcentaje corregido que pasa por el tamiz de 45 μm (N° 325).
F_p : Promedio de finura de ceniza de cáscara de arroz (%).

Formulas:

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

$$F = 100 - R_c$$

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.6 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	407 Kg/m^3	: Tipo I - QHUNA
Agua	286 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746 Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 5\% \text{ de Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210$ kg/cm² + 5% de Diatomita

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 9.6 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	387	Kg/m ³	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Diatomita	20	Kg/m ³	: Sustitución de cemento por el 5% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/pe ³
Proporción en volumen :					
	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 7\% \text{ de Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210$ kg/cm² + 7% de Diatomita

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	378	Kg/m ³	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	28	Kg/m ³	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 10\% \text{ de Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210$ kg/cm² + 10% de Diatomita

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	366	Kg/m ³	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	41	Kg/m ³	: Sustitución de cemento por el 10% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 12\% \text{ de Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210$ kg/cm² + 12% de Diatomita

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	358	Kg/m ³	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Diatomita	49	Kg/m ³	: Sustitución de cemento por el 12% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	11.7	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	496	362	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	290	253	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	593	888	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	859	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/pie ³
--------------------------------	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 5\% \text{ Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 5\% \text{ Diatomita}$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2343 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 11.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.585

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	471	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.		
Agua	290	L	: Potable de la zona.		
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres		
Diatomita	25	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 5% de Diatomita		

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 7\% \text{ Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 7\% \text{ Diatomita}$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	11.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	461	Kg/m^3	:	Tipo I - QUNA.
Agua	290	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	593	Kg/m^3	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	Kg/m^3	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	35	Kg/m^3	:	Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :					
	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 10\% \text{ Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 10\% \text{ Diatomita}$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	11.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	446	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.		
Agua	290	L	: Potable de la zona.		
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres		
Diatomita	50	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 10% de Diatomita		

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :					
	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 12\% \text{ Diatomita}$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 12\% \text{ Diatomita}$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	11.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	437	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.		
Agua	290	L	: Potable de la zona.		
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras		
Diatomita	59	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 12% de Diatomita		

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :					
	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 9.6 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	358	Kg/m^3	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Diatomita	28	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	21	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 5% de Ceniza de cáscara de arroz

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/ pie^3
-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 7.5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 7.5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 9.6 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	348	Kg/m^3	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherrres - Pacherrres
Diatomita	28	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	31	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7.5% de Ceniza de cáscara de arroz

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :					
	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 10\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m³

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 10\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 9.6 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	338	Kg/m^3	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	28	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	41	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 10% de Ceniza de cáscara de arroz

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :					
	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Ubicación : Distrito de Chiclayo Prov. de Chiclayo, Depar. Lambayeque
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 12.5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QHUNA
 2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :
Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1532	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1712	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.57	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.689	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.708	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1437	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1574	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.0	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 : PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ
 Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 12.5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2462 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 155 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 9.6 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.703

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	328	Kg/m^3	: Tipo I - QHUNA
Agua	286	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	746	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1023	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	28	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	51	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 10% de Ceniza de cáscara de arroz

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.83	2.52	29.9	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :					
	1.0	1.80	2.63	29.9	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2343 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 11.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.585

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	436	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.
Agua	290	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	35	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	24	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 5% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 7.5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 7.5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2343 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 11.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.585

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	424	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.
Agua	290	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	35	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	37	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7.5% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 10\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 10\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	11.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	411	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.
Agua	290	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	35	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	49	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 10% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
: PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
: SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 8 de Mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 12.5\% \text{CCA})$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-QHUNA
2.- Peso específico : 3090 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.372	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.389	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.53	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.71	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.71	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Módulo de fineza	3.02	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.223	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.245	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.44	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.57	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.99	%
6.- Contenido de humedad	0.3	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.2	99.8
Nº 04	4.2	95.6
Nº 08	13.0	82.6
Nº 16	20.5	62.1
Nº 30	24.8	37.3
Nº 50	23.1	14.2
Nº 100	7.8	6.4
Fondo	6.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	38.6	61.4
1/2"	40.1	21.3
3/8"	16.9	4.4
Nº 04	4.1	0.3
Fondo	0.3	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA
DE ARROZ

Fecha de vaciado : Sábado, 25 de setiembre del 2021.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + (7\% \text{Diatomita} + 12.5\% \text{CCA})$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2343	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	87	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	11.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.585	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	399	Kg/m^3	: Tipo I - QUNA.
Agua	290	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	593	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	964	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Diatomita	35	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 7% de Diatomita
CCA	62	Kg/m^3	: Sustitución de cemento por el 12.5% de Diatomita

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.20	1.95	24.8	Lts/ pie^3
Proporción en volumen :	1.0	1.18	2.04	24.8	Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
1	D. PATRÓN	210	09/05/2022	4"	4.20	10.67
2	D. P. + 5%DIATOMITA	210	09/05/2022	4"	4.00	10.16
3	D. P. + 7%DIATOMITA	210	09/05/2022	4"	3.90	9.91
4	D. P. + 10%DIATOMITA	210	09/05/2022	4"	3.60	9.14
5	D. P. + 12%DIATOMITA	210	09/05/2022	4"	3.40	8.64
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	210	11/06/2022	4"	3.00	7.62
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	210	11/06/2022	4"	2.70	6.86
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	210	11/06/2022	4"	2.40	6.10
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	210	11/06/2022	4"	2.20	5.59

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
1	D. PATRÓN	280	09/05/2022	4"	3.90	9.91
2	D. P. + 5%DIATOMITA	280	09/05/2022	4"	3.80	9.65
3	D. P. + 7%DIATOMITA	280	09/05/2022	4"	3.50	8.89
4	D. P. + 10%DIATOMITA	280	09/05/2022	4"	3.30	8.38
5	D. P. + 12%DIATOMITA	280	09/05/2022	4"	3.10	7.87
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	280	11/06/2022	4"	2.80	7.11
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	280	11/06/2022	4"	2.50	6.35
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	280	11/06/2022	4"	2.20	5.59
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	280	11/06/2022	4"	1.80	4.57

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de Ensayo : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto.

Referencia : N.T.P. 339.046:2008

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
1	D. PATRÓN	210	09/05/2022	2314.18
2	D. P. + 5%DIATOMITA	210	09/05/2022	2309.60
3	D. P. + 7%DIATOMITA	210	09/05/2022	2304.44
4	D. P. + 10%DIATOMITA	210	09/05/2022	2297.13
5	D. P. + 12%DIATOMITA	210	09/05/2022	2295.56
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	210	11/06/2022	2274.36
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	210	11/06/2022	2266.48
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	210	11/06/2022	2254.30
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	210	11/06/2022	2249.43



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de Ensayo : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto.

Referencia : N.T.P. 339.046:2008

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
1	D. PATRÓN	280	24/02/2022	2369.34
2	D. P. + 5%DIATOMITA	280	15/09/2021	2347.13
3	D. P. + 7%DIATOMITA	280	10/09/2021	2339.40
4	D. P. + 10%DIATOMITA	280	15/09/2021	2333.24
5	D. P. + 12%DIATOMITA	280	10/09/2021	2314.61
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	280	11/09/2021	2311.60
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	280	24/02/2022	2308.02
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	280	24/02/2022	2302.01
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	280	24/02/2022	2297.28



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de concreto fresco, por el método de presión.

Referencia : NTP 339.083:2011

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	D. PATRÓN	210	09/05/2022	2.2
DM-02	D. P. + 5%DIATOMITA	210	09/05/2022	2.1
DM-03	D. P. + 7%DIATOMITA	210	09/05/2022	2.1
DM-04	D. P. + 10%DIATOMITA	210	09/05/2022	1.9
DM-05	D. P. + 12%DIATOMITA	210	09/05/2022	1.8
DM-06	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	210	11/06/2022	2.0
DM-07	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	210	11/06/2022	1.8
DM-08	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	210	11/06/2022	1.8
DM-09	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	210	11/06/2022	1.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de concreto fresco, por el método de presión.

Referencia : NTP 339.083:2011

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	D. PATRÓN	280	09/05/2022	2.7
DM-02	D. P. + 5%DIATOMITA	280	09/05/2022	2.7
DM-03	D. P. + 7%DIATOMITA	280	09/05/2022	2.5
DM-04	D. P. + 10%DIATOMITA	280	09/05/2022	2.4
DM-05	D. P. + 12%DIATOMITA	280	09/05/2022	2.2
DM-06	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	280	11/06/2022	2.4
DM-07	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	280	11/06/2022	2.3
DM-08	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	280	11/06/2022	2.1
DM-09	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	280	11/06/2022	2.1

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
1	D. PATRÓN	210	09/05/2022	23.8
2	D. P. + 5%DIATOMITA	210	09/05/2022	24.1
3	D. P. + 7%DIATOMITA	210	09/05/2022	24.5
4	D. P. + 10%DIATOMITA	210	09/05/2022	24.3
5	D. P. + 12%DIATOMITA	210	09/05/2022	24.7
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	210	11/06/2022	25.2
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	210	11/06/2022	25.2
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	210	11/06/2022	25.4
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	210	11/06/2022	25.6

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
1	D. PATRÓN	280	09/05/2022	23.7
2	D. P. + 5%DIATOMITA	280	09/05/2022	24.4
3	D. P. + 7%DIATOMITA	280	09/05/2022	24.1
4	D. P. + 10%DIATOMITA	280	09/05/2022	24.6
5	D. P. + 12%DIATOMITA	280	09/05/2022	24.2
6	D. P. + 7%DIATOMITA + 5%CCA	280	11/06/2022	25.4
7	D. P. + 7%DIATOMITA + 7.5%CCA	280	11/06/2022	25.7
8	D. P. + 7%DIATOMITA + 10%CCA	280	11/06/2022	25.3
9	D. P. + 7%DIATOMITA + 12.5%CCA	280	11/06/2022	25.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. PATRÓN - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	29502	15.26	183	161.41	76.86	161.46
02	D. PATRÓN - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	30085	15.26	183	164.50	78.33	
03	D. PATRÓN - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	29577	15.42	187	158.48	75.47	
04	D. PATRÓN - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	34521	15.30	184	187.89	89.47	190.31
05	D. PATRÓN - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	35436	15.28	183	193.37	92.08	
06	D. PATRÓN - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	34756	15.28	183	189.66	90.32	
07	D. PATRÓN - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	39525	15.11	179	220.56	105.03	219.37
08	D. PATRÓN - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	39838	15.26	183	217.96	103.79	
09	D. PATRÓN - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	40172	15.37	186	216.51	103.10	
10	D. PATRÓN - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	41272	15.37	186	222.44	105.93	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. PATRÓN - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	40507	15.54	190	213.57	76.27	209.49
02	D. PATRÓN - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	38966	15.33	184	211.25	75.45	
03	D. PATRÓN - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	37542	15.32	184	203.66	72.74	
04	D. PATRÓN - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	49380	15.47	188	262.71	93.83	259.96
05	D. PATRÓN - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	48077	15.34	185	260.13	92.90	
06	D. PATRÓN - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	46763	15.22	182	257.03	91.80	
07	D. PATRÓN - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	50795	15.13	180	282.52	100.90	288.35
08	D. PATRÓN - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	52246	15.26	183	285.67	102.02	
09	D. PATRÓN - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	53874	15.35	185	291.12	103.97	
10	D. PATRÓN - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	53298	15.19	181	294.11	105.04	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	27007	15.26	183	147.76	70.36	147.20
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	26414	15.25	183	144.71	68.91	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	27240	15.25	183	149.14	71.02	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	33176	15.25	183	181.63	86.49	181.50
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	33373	15.26	183	182.59	86.95	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	32930	15.25	183	180.29	85.85	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	37079	15.31	184	201.42	95.91	205.88
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	38056	15.34	185	205.91	98.05	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	38755	15.34	185	209.83	99.92	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	38441	15.40	186	206.38	98.27	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	32144	15.31	184	174.61	83.15	173.63
02	D. P. + 7%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	31607	15.28	183	172.36	82.08	
03	D. P. + 7%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	31766	15.25	183	173.91	82.82	
04	D. P. + 7%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	36949	15.31	184	200.71	95.57	199.68
05	D. P. + 7%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	37257	15.41	186	199.89	95.19	
06	D. P. + 7%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	36701	15.35	185	198.45	94.50	
07	D. P. + 7%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	42519	15.29	184	231.57	110.27	231.33
08	D. P. + 7%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	43665	15.39	186	234.88	111.85	
09	D. P. + 7%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	43037	15.41	187	230.76	109.88	
10	D. P. + 7%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	41477	15.22	182	228.13	108.63	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	28774	15.31	184	156.40	74.48	154.09
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	28209	15.20	181	155.46	74.03	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	27725	15.32	184	150.40	71.62	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	34532	15.28	183	188.44	89.73	186.73
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	34755	15.41	187	186.35	88.74	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	33955	15.27	183	185.41	88.29	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	40005	15.32	184	217.16	103.41	214.31
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	40110	15.51	189	212.43	101.16	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	39914	15.41	187	214.01	101.91	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	39048	15.26	183	213.64	101.73	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 12% DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	26188	15.26	183	143.19	68.18	141.90
02	D. P. + 12% DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	25588	15.23	182	140.46	66.89	
03	D. P. + 12% DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	27011	15.56	190	142.05	67.64	
04	D. P. + 12% DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	32604	15.28	183	177.80	84.67	176.70
05	D. P. + 12% DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	32058	15.36	185	173.12	82.44	
06	D. P. + 12% DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	32923	15.30	184	179.19	85.33	
07	D. P. + 12% DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	36926	15.38	186	198.76	94.65	196.35
08	D. P. + 12% DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	36573	15.35	185	197.63	94.11	
09	D. P. + 12% DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	36275	15.37	186	195.51	93.10	
10	D. P. + 12% DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	36748	15.55	190	193.50	92.14	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	37027	15.54	190	195.22	69.72	198.95
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	37508	15.33	184	203.34	72.62	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	36552	15.32	184	198.29	70.82	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	43052	15.47	188	229.04	81.80	235.27
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	42595	15.34	185	230.47	82.31	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	44812	15.22	182	246.30	87.97	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	49798	15.13	180	276.98	98.92	267.72
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	49230	15.26	183	269.17	96.13	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	47663	15.35	185	257.56	91.98	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	48413	15.19	181	267.15	95.41	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	42670	15.40	186	229.08	81.82	231.01
02	D. P. + 7%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	41840	15.33	184	226.83	81.01	
03	D. P. + 7%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	43452	15.28	183	237.12	84.68	
04	D. P. + 7%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	51390	15.32	184	278.97	99.63	279.84
05	D. P. + 7%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	50818	15.23	182	278.95	99.62	
06	D. P. + 7%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	52486	15.41	186	281.60	100.57	316.10
07	D. P. + 7%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	57759	15.15	180	320.41	114.43	
08	D. P. + 7%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	58345	15.46	188	310.81	111.00	
09	D. P. + 7%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	58073	15.35	185	313.81	112.08	
10	D. P. + 7%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	59259	15.37	186	319.39	114.07	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	38592	15.41	187	206.92	73.90	207.88
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	37161	15.23	182	203.98	72.85	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	38301	15.14	180	212.75	75.98	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	47551	15.45	187	253.64	90.58	250.70
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	45696	15.29	183	249.03	88.94	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	46220	15.36	185	249.43	89.08	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	50092	15.36	185	270.33	96.55	276.36
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	51641	15.25	183	282.91	101.04	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	49983	15.25	183	273.65	97.73	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	52192	15.45	187	278.57	99.49	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 12% DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	32813	15.43	187	175.48	62.67	180.28
02	D. P. + 12% DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	34102	15.36	185	184.04	65.73	
03	D. P. + 12% DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	33471	15.33	185	181.34	64.76	
04	D. P. + 12% DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	41143	15.25	183	225.40	80.50	223.60
05	D. P. + 12% DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	41885	15.30	184	227.97	81.42	
06	D. P. + 12% DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	40214	15.35	185	217.45	77.66	
07	D. P. + 12% DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	46140	15.25	183	252.78	90.28	247.62
08	D. P. + 12% DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	44608	15.43	187	238.71	85.25	
09	D. P. + 12% DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	46375	15.34	185	251.09	89.67	
10	D. P. + 12% DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	45516	15.29	184	247.89	88.53	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	31129	15.25	183	170.43	81.16	168.72
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	30731	15.26	183	168.02	80.01	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	30995	15.34	185	167.71	79.86	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	35745	15.30	184	194.55	92.64	191.64
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	35538	15.40	186	190.79	90.85	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	35266	15.39	186	189.58	90.28	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	40868	15.17	181	226.11	107.67	174.25
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	41261	15.26	183	225.75	107.50	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	41641	15.40	186	223.71	106.53	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	40957	15.31	184	222.48	105.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	26774	15.32	184	145.25	69.17	146.28
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	27120	15.25	183	148.57	70.75	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	26647	15.30	184	145.03	69.06	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	33358	15.30	184	181.44	86.40	179.86
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	33498	15.42	187	179.49	85.47	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	32845	15.30	184	178.64	85.07	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	37762	15.29	184	205.66	97.93	203.68
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	37602	15.50	189	199.41	94.96	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	38079	15.35	185	205.90	98.05	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	37580	15.33	184	203.74	97.02	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	26055	15.31	184	141.63	67.44	142.33
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	26299	15.25	183	144.08	68.61	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	25808	15.25	183	141.29	67.28	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	32162	15.25	183	176.20	83.90	175.79
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	31898	15.31	184	173.38	82.56	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	32493	15.26	183	177.78	84.66	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	36844	15.27	183	201.32	95.87	154.59
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	36979	15.28	183	201.66	96.03	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	36549	15.33	184	198.15	94.36	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	36295	15.41	186	194.73	92.73	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	25036	15.32	184	135.90	64.72	135.00
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	24566	15.25	183	133.61	63.62	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	25298	15.48	188	135.48	64.51	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	30347	15.32	184	164.74	78.45	167.07
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	30777	15.31	184	167.29	79.66	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	31187	15.32	184	169.18	80.56	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35860	15.40	186	192.52	91.68	191.89
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35964	15.33	185	194.85	92.78	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35533	15.39	186	191.02	90.96	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	36021	15.57	190	189.19	90.09	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	41366	15.47	188	220.08	78.60	222.98
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	40636	15.30	184	221.02	78.94	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	41016	15.14	180	227.83	81.37	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	50605	15.45	187	270.10	96.46	266.97
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	49775	15.16	181	275.75	98.48	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	48564	15.57	190	255.06	91.09	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	54779	15.34	185	296.40	105.86	220.45
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	55684	15.33	185	301.69	107.74	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	58298	15.38	186	314.00	112.14	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	56426	15.34	185	305.31	109.04	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	41069	15.33	184	222.65	79.52	216.73
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	38385	15.18	181	212.23	75.80	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	38913	15.17	181	215.29	76.89	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	48830	15.22	182	268.57	95.92	259.27
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	47032	15.35	185	254.15	90.77	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	47636	15.42	187	255.08	91.10	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	50321	15.43	187	269.28	96.17	195.95
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	51203	15.36	185	276.51	98.75	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	49095	15.31	184	266.86	95.31	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	49481	15.31	184	268.78	95.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	37558	15.29	184	204.55	73.05	198.56
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	35907	15.27	183	196.07	70.02	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	36146	15.36	185	195.07	69.67	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	45800	15.20	181	252.56	90.20	245.41
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	44067	15.35	185	238.13	85.05	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	45201	15.31	184	245.53	87.69	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	47988	15.19	181	264.81	94.57	260.73
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	47226	15.34	185	255.70	91.32	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	48370	15.24	182	265.17	94.70	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	47913	15.40	186	257.23	91.87	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c (Kg/Cm ²)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	35838	15.29	183	195.31	69.75	193.81
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	35140	15.34	185	190.13	67.90	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	35423	15.17	181	195.99	70.00	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	44783	15.36	185	241.68	86.31	244.74
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	44536	15.15	180	247.06	88.24	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	45135	15.30	184	245.49	87.68	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	47741	15.38	186	257.14	91.84	258.23
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	48134	15.27	183	262.84	93.87	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	47094	15.26	183	257.49	91.96	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	46632	15.25	183	255.47	91.24	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. PATRÓN - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	49690	100	204	1.54	1.45
02	D. PATRÓN - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	44420	100	203	1.39	
03	D. PATRÓN - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	45450	100	202	1.43	
04	D. PATRÓN - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	51920	101	202	1.63	1.66
05	D. PATRÓN - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	52010	101	202	1.63	
06	D. PATRÓN - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	54890	101	201	1.73	
07	D. PATRÓN - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	60120	101	201	1.89	1.90
08	D. PATRÓN - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	61150	102	201	1.90	
09	D. PATRÓN - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	59980	101	202	1.88	
10	D. PATRÓN - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	61510	101	201	1.92	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. PATRÓN - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	62240	101	204	1.9	1.88
02	D. PATRÓN - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	58890	102	203	1.8	
03	D. PATRÓN - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	60720	101	201	1.9	
04	D. PATRÓN - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	64610	102	203	2.0	1.95
05	D. PATRÓN - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	63060	102	202	2.0	
06	D. PATRÓN - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	60830	101	201	1.9	
07	D. PATRÓN - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	71920	102	201	2.2	2.22
08	D. PATRÓN - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	74610	103	204	2.3	
09	D. PATRÓN - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	69370	102	203	2.1	
10	D. PATRÓN - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	74140	103	203	2.3	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	38760	103	204	1.18	1.18
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	38150	100	203	1.20	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	37550	102	201	1.17	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	44320	101	202	1.39	1.39
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	44610	100	204	1.39	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	44910	102	203	1.37	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	49010	101	202	1.53	1.54
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	49950	101	201	1.56	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	49660	102	204	1.52	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	49740	102	203	1.53	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	50150	101	203	1.56	1.58
02	D. P. + 7%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	50430	100	203	1.58	
03	D. P. + 7%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	51680	101	204	1.60	
04	D. P. + 7%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	58920	102	205	1.79	1.80
05	D. P. + 7%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	58060	102	204	1.78	
06	D. P. + 7%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	58830	102	203	1.82	
07	D. P. + 7%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	65120	103	203	1.98	1.98
08	D. P. + 7%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	63410	102	202	1.95	
09	D. P. + 7%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	63980	102	201	1.99	
10	D. P. + 7%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	63970	102	201	2.00	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	46020	101	203	1.43	1.43
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	45850	101	203	1.42	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	46450	103	201	1.43	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	52080	101	203	1.62	1.62
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	53010	101	204	1.65	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	50890	101	201	1.60	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	60120	102	203	1.84	1.85
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	60880	103	203	1.85	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	59980	102	202	1.85	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	59290	103	200	1.84	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 12%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	44260	102	203	1.37	1.38
02	D. P. + 12%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	44950	102	203	1.39	
03	D. P. + 12%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	44550	103	200	1.38	
04	D. P. + 12%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	49120	101	201	1.54	1.56
05	D. P. + 12%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	50110	100	202	1.57	
06	D. P. + 12%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	50990	102	203	1.57	
07	D. P. + 12%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	56120	101	203	1.75	1.73
08	D. P. + 12%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	54890	102	201	1.71	
09	D. P. + 12%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	55850	101	201	1.75	
10	D. P. + 12%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	55120	102	200	1.72	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	51060	104	204	1.5	1.51
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	47960	102	201	1.5	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	49350	103	203	1.5	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	55810	102	204	1.7	1.78
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	60120	104	202	1.8	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	58460	103	202	1.8	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	62730	101	203	1.9	1.99
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	64970	101	202	2.0	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	64180	102	203	2.0	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	67340	103	203	2.0	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	67300	103	205	2.0	2.05
02	D. P. + 7% DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	65940	103	201	2.0	
03	D. P. + 7% DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	68880	104	204	2.1	
04	D. P. + 7% DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	70160	101	201	2.2	2.16
05	D. P. + 7% DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	69240	104	204	2.1	
06	D. P. + 7% DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	72430	104	202	2.2	
07	D. P. + 7% DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	81770	102	202	2.5	2.47
08	D. P. + 7% DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	79900	102	204	2.4	
09	D. P. + 7% DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	85640	103	203	2.6	
10	D. P. + 7% DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	77730	104	205	2.3	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	58130	103	201	1.8	1.73
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	54450	102	203	1.7	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	56870	103	202	1.7	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	60140	103	203	1.8	1.85
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	58980	104	202	1.8	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	62460	102	201	1.9	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	69210	103	202	2.1	2.18
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	71430	102	203	2.2	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	73640	104	202	2.2	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	71270	103	202	2.2	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 12%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	53240	103	201	1.6	1.60
02	D. P. + 12%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	50920	102	202	1.6	
03	D. P. + 12%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	52340	102	203	1.6	
04	D. P. + 12%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	58430	104	202	1.8	1.79
05	D. P. + 12%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	60130	103	203	1.8	
06	D. P. + 12%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	56840	102	201	1.8	
07	D. P. + 12%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	68430	103	202	2.1	2.10
08	D. P. + 12%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	66310	102	201	2.1	
09	D. P. + 12%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	70120	104	203	2.1	
10	D. P. + 12%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	68970	103	202	2.1	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	48090	101	201	1.51	1.49
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	45620	101	204	1.41	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	48790	101	202	1.53	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	51320	100	201	1.62	1.67
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	55210	101	202	1.72	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	52890	101	200	1.67	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	60430	101	201	1.90	1.92
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	63350	102	202	1.96	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	61780	101	201	1.94	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	59830	101	201	1.87	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	37060	102	202	1.15	1.15
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	37210	102	201	1.16	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	36880	102	202	1.14	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	45280	101	202	1.41	1.41
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	44810	101	203	1.40	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	46010	102	201	1.43	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	55330	102	203	1.70	1.71
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	55850	102	203	1.71	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	55980	103	202	1.72	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	54830	103	200	1.70	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	36060	101	202	1.13	1.12
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	35680	101	201	1.12	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	35890	101	202	1.12	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	44210	100	204	1.38	1.38
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	43820	101	202	1.37	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	44610	101	202	1.40	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	54830	102	203	1.69	1.68
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	53960	102	201	1.67	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	54380	102	200	1.70	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	53880	102	201	1.67	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	33750	101	202	1.05	1.06
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	33690	101	201	1.06	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	34030	101	202	1.06	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	41950	100	203	1.31	1.32
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	41620	101	201	1.31	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	42310	101	202	1.33	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	52930	102	203	1.62	1.62
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	50970	102	200	1.59	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	52380	102	200	1.63	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	51570	101	202	1.62	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	65140	104	203	2.0	1.94
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	59880	100	200	1.9	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	64450	103	203	2.0	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	66940	102	203	2.1	2.09
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	71160	104	204	2.1	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	68390	103	203	2.1	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	76350	101	203	2.4	2.42
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	80970	104	204	2.4	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	78280	102	203	2.4	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	82140	105	204	2.4	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	56390	104	203	1.7	1.79
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	60130	103	202	1.8	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	58840	102	201	1.8	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	61310	101	202	1.9	1.83
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	57650	103	203	1.8	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	59360	102	203	1.8	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	68210	102	201	2.1	2.08
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	71060	103	202	2.2	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	64500	101	203	2.0	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	66940	103	204	2.0	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	52160	103	201	1.6	1.54
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	48920	102	204	1.5	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	50490	104	202	1.5	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	56830	102	202	1.8	1.69
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	54890	101	201	1.7	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	51610	103	201	1.6	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	67460	102	202	2.1	1.87
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	60490	104	204	1.8	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	58460	102	203	1.8	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	58190	104	202	1.8	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2012 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	44310	103	201	1.4	1.38
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	42680	102	203	1.3	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	46840	101	202	1.5	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	49020	103	201	1.5	1.52
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	50160	101	202	1.6	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	47640	102	201	1.5	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	59040	104	202	1.8	1.77
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	56350	102	203	1.7	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	55980	104	202	1.7	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	60150	102	201	1.9	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. PATRÓN - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	19670	530	151	150	0	3.07	3.07
02	D. PATRÓN - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	19980	530	151	151	0	3.09	
03	D. PATRÓN - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	20010	530	151	152	0	3.05	
04	D. PATRÓN - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	29840	531	152	152	0	4.52	4.52
05	D. PATRÓN - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	28740	530	150	150	0	4.50	
06	D. PATRÓN - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	29080	531	150	151	0	4.53	
07	D. PATRÓN - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	34920	530	151	150	0	5.44	5.48
08	D. PATRÓN - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	35460	531	151	151	0	5.49	
09	D. PATRÓN - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	34890	531	150	150	0	5.45	
10	D. PATRÓN - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	35590	530	151	150	0	5.55	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. PATRÓN - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	31450	531	151	152	0	4.79	4.97
02	D. PATRÓN - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	33610	534	152	151	0	5.18	
03	D. PATRÓN - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	31970	536	150	152	0	4.94	
04	D. PATRÓN - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	37220	532	151	153	0	5.60	5.85
05	D. PATRÓN - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	39160	533	150	152	0	6.02	
06	D. PATRÓN - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	38640	532	152	151	0	5.93	
07	D. PATRÓN - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	44150	534	153	152	0	6.67	7.04
08	D. PATRÓN - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	46720	536	151	150	0	7.37	
09	D. PATRÓN - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	46090	531	152	151	0	7.06	
10	D. PATRÓN - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	45560	534	151	151	0	7.07	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	21070	530	150	150	0	3.30	3.24
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	20980	531	151	150	0	3.26	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	20880	530	151	152	0	3.17	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	31950	530	152	152	0	4.84	4.88
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	30730	530	150	150	0	4.82	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	31920	530	150	150	0	4.98	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	35860	530	151	150	0	5.60	5.60
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	36090	531	150	151	0	5.60	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	35940	531	150	150	0	5.61	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	35770	531	150	150	0	5.59	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	18790	530	150	150	0	2.94	2.89
02	D. P. + 7%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	18600	530	151	150	0	2.89	
03	D. P. + 7%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	18570	530	151	152	0	2.83	
04	D. P. + 7%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	27540	531	152	151	0	4.18	4.25
05	D. P. + 7%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	27320	530	150	150	0	4.27	
06	D. P. + 7%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	27630	531	150	151	0	4.29	
07	D. P. + 7%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	33880	530	151	151	0	5.25	5.26
08	D. P. + 7%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	33950	530	151	151	0	5.26	
09	D. P. + 7%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	33930	530	150	151	0	5.27	
10	D. P. + 7%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	33790	530	150	150	0	5.27	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	17560	530	150	150	0	2.75	2.74
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	17580	530	151	150	0	2.74	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	17970	531	151	152	0	2.73	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	27460	530	152	151	0	4.18	4.18
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	26760	530	150	150	0	4.18	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	26930	530	150	151	0	4.19	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	32850	530	150	150	0	5.13	5.13
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	32870	530	151	151	0	5.10	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	33190	530	151	150	0	5.19	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	32940	530	151	151	0	5.12	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 12%DIATOMITA M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	16980	530	150	151	0	2.65	2.64
02	D. P. + 12%DIATOMITA M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	16860	530	151	150	0	2.62	
03	D. P. + 12%DIATOMITA M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	17230	530	151	151	0	2.64	
04	D. P. + 12%DIATOMITA M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	26720	531	152	151	0	4.06	4.05
05	D. P. + 12%DIATOMITA M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	25880	530	150	150	0	4.04	
06	D. P. + 12%DIATOMITA M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	25990	531	150	150	0	4.06	
07	D. P. + 12%DIATOMITA M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	31760	530	150	150	0	4.96	4.99
08	D. P. + 12%DIATOMITA M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	31910	531	150	151	0	4.96	
09	D. P. + 12%DIATOMITA M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	32490	530	151	150	0	5.09	
10	D. P. + 12%DIATOMITA M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	31950	530	151	151	0	4.96	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 5%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	33850	531	150	152	0	5.19	5.33
02	D. P. + 5%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	35460	536	152	151	0	5.48	
03	D. P. + 5%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	34920	532	151	152	0	5.33	
04	D. P. + 5%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	40230	531	153	152	0	6.04	6.13
05	D. P. + 5%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	41360	533	154	153	0	6.12	
06	D. P. + 5%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	41740	534	151	154	0	6.22	
07	D. P. + 5%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	51130	530	152	153	0	7.62	7.53
08	D. P. + 5%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	49260	534	153	154	0	7.25	
09	D. P. + 5%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	50450	531	153	153	0	7.48	
10	D. P. + 5%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	51360	532	152	152	0	7.78	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	30450	532	151	151	0	4.71	4.56
02	D. P. + 7%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	28160	534	150	152	0	4.34	
03	D. P. + 7%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	31390	533	152	154	0	4.64	
04	D. P. + 7%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	36140	531	151	155	0	5.29	5.47
05	D. P. + 7%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	36950	532	153	153	0	5.49	
06	D. P. + 7%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	37330	530	152	152	0	5.63	
07	D. P. + 7%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	42670	531	152	154	0	6.29	6.62
08	D. P. + 7%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	45130	532	150	152	0	6.93	
09	D. P. + 7%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	45160	534	153	153	0	6.73	
10	D. P. + 7%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	43240	531	152	152	0	6.54	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 10%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	28430	531	151	153	0	4.27	4.26
02	D. P. + 10%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	29660	532	152	154	0	4.38	
03	D. P. + 10%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	27450	534	151	153	0	4.15	
04	D. P. + 10%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	35160	532	151	155	0	5.16	5.06
05	D. P. + 10%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	33940	533	153	152	0	5.12	
06	D. P. + 10%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	34150	531	152	156	0	4.90	
07	D. P. + 10%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	40360	530	153	152	0	6.05	6.12
08	D. P. + 10%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	38210	531	152	154	0	5.63	
09	D. P. + 10%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	43640	534	151	152	0	6.68	
10	D. P. + 10%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	41860	532	151	155	0	6.14	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 12%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	24130	531	151	153	0	3.62	3.78
02	D. P. + 12%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	26450	532	153	155	0	3.83	
03	D. P. + 12%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	26390	532	152	154	0	3.89	
04	D. P. + 12%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	34610	531	152	152	0	5.23	5.07
05	D. P. + 12%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	35120	531	153	153	0	5.21	
06	D. P. + 12%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	32480	534	151	155	0	4.78	
07	D. P. + 12%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	37640	531	153	156	0	5.37	5.79
08	D. P. + 12%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	40250	534	152	154	0	5.96	
09	D. P. + 12%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	41650	532	152	155	0	6.07	
10	D. P. + 12%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	39360	532	153	154	0	5.77	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	20100	530	150	150	0	3.14	3.14
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	20360	530	151	150	0	3.16	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	20470	530	151	152	0	3.11	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	30180	530	152	151	0	4.60	4.61
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	29740	530	151	151	0	4.61	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	29780	530	151	151	0	4.61	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35610	530	151	150	0	5.56	5.52
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	34940	531	151	150	0	5.44	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35290	531	150	150	0	5.54	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	35670	531	151	150	0	5.57	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	17520	530	151	150	0	2.73	2.73
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	17660	530	151	150	0	2.74	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	17410	530	151	150	0	2.71	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	28010	530	152	150	0	4.34	4.32
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	27740	530	151	150	0	4.32	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	28270	530	151	152	0	4.31	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	32580	531	150	150	0	5.09	4.99
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31390	531	151	150	0	4.90	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31710	531	150	150	0	4.97	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31940	531	150	150	0	5.00	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	16820	530	150	150	0	2.63	2.62
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	16710	531	151	150	0	2.60	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	17160	530	151	152	0	2.62	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	27890	530	152	152	0	4.23	4.22
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	26940	530	150	150	0	4.22	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	27080	530	150	150	0	4.22	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	32070	530	151	151	0	4.98	4.92
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31930	531	151	150	0	4.97	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31340	531	150	150	0	4.89	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	30960	531	150	150	0	4.84	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	15920	530	150	150	0	2.49	2.51
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	16310	531	151	150	0	2.54	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	16270	530	151	151	0	2.49	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	24890	530	152	151	0	3.79	4.01
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	26960	530	150	150	0	4.21	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	25760	530	150	150	0	4.02	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	30070	530	150	150	0	4.70	4.77
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	31520	530	150	151	0	4.90	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	29860	531	151	150	0	4.65	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	30960	530	151	150	0	4.82	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	32460	531	151	154	0	4.81	4.92
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	34520	531	152	153	0	5.15	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	33230	534	154	155	0	4.80	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	38130	532	153	153	0	5.66	5.92
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	41350	533	153	152	0	6.23	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	39480	534	152	154	0	5.85	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	46950	531	154	153	0	6.92	7.20
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	48230	531	152	154	0	7.10	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	50410	533	152	152	0	7.65	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	49130	534	153	155	0	7.14	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	29130	531	152	154	0	4.29	4.24
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	28430	533	152	155	0	4.15	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	28940	534	154	153	0	4.29	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	34360	532	151	153	0	5.17	5.10
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	35120	532	153	156	0	5.02	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	34680	531	152	154	0	5.11	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	43610	534	155	155	0	6.25	6.36
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	42580	535	152	154	0	6.32	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	46340	531	154	153	0	6.83	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	40180	532	153	152	0	6.05	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	27730	533	151	153	0	4.18	4.01
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	26450	531	152	152	0	4.00	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	26120	530	152	154	0	3.84	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	33280	534	154	155	0	4.80	4.97
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	32630	531	150	152	0	5.00	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	35190	532	153	155	0	5.09	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	39420	531	154	154	0	5.73	6.00
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	42180	534	152	156	0	6.09	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	40940	531	151	152	0	6.23	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	40150	533	152	154	0	5.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y GENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de vaciado : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Mpa)
01	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	23540	531	152	154	0	3.47	3.50
02	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	22840	531	152	153	0	3.41	
03	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	25080	533	154	155	0	3.61	
04	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	33460	532	151	154	0	4.97	4.95
05	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	31640	531	153	154	0	4.63	
06	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	34560	534	152	152	0	5.26	
07	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	39410	531	153	156	0	5.62	5.74
08	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	38420	533	152	154	0	5.68	
09	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	38160	532	152	153	0	5.71	
10	D. P. + 7% DIATOMITA + 12% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	40840	533	154	154	0	5.96	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
 PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'_c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. PATRÓN - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	166.23	66.49	7.846306	0.0001674	180.27	188144.70	187078.13
D. PATRÓN - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	156.15	62.46	7.366810	0.0001618	182.89	185617.22	
D. PATRÓN - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	162.78	65.11	7.782206	0.0001652	180.74	187472.48	
D. PATRÓN - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	192.16	76.86	9.919903	0.0002210	180.03	210258.62	208523.55
D. PATRÓN - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	187.39	74.96	9.579607	0.0002140	184.58	205486.82	
D. PATRÓN - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	190.64	76.26	9.914113	0.0002205	178.60	209825.22	
D. PATRÓN - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	224.82	89.93	12.409432	0.0002769	187.72	232046.14	229513.61
D. PATRÓN - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	216.31	86.52	11.605222	0.0002639	181.70	228600.53	
D. PATRÓN - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	220.44	88.18	12.002273	0.0002758	180.51	229969.95	
D. PATRÓN - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	215.96	86.38	11.569122	0.0002619	186.51	227437.82	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
D. PATRÓN - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	210.34	84.14	9.416627	0.0002436	182.89	218643.15	218478.42
D. PATRÓN - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	212.40	84.96	9.531842	0.0002593	184.82	219843.84	
D. PATRÓN - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	207.92	83.17	9.321846	0.0002274	184.09	216948.28	
D. PATRÓN - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	263.12	105.25	13.932158	0.0003365	186.75	248346.31	247203.80
D. PATRÓN - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	258.36	103.34	13.584931	0.0003046	180.98	245318.26	
D. PATRÓN - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	261.64	104.66	13.826485	0.0003164	182.42	247946.84	
D. PATRÓN - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	290.43	116.17	14.826436	0.0003586	184.34	257834.32	256375.37
D. PATRÓN - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	284.33	113.73	14.582345	0.0003518	180.03	254319.46	
D. PATRÓN - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	286.74	114.70	14.782469	0.0003544	184.82	254985.78	
D. PATRÓN - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	291.48	116.59	14.853496	0.0003613	185.30	258361.93	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 10%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	154.62	61.85	7.342248	0.0001589	181.70	182848.66	183892.21
D. P. + 10%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	156.46	62.58	7.771148	0.0001619	178.84	186350.34	
D. P. + 10%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	151.87	60.75	7.325959	0.0001583	181.46	182477.62	
D. P. + 10%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	183.29	73.32	9.428283	0.0002068	186.51	202787.31	205849.86
D. P. + 10%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	188.69	75.48	9.831712	0.0002159	180.51	207626.88	
D. P. + 10%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	188.32	75.33	9.772314	0.0002145	181.46	207135.38	
D. P. + 10%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	215.45	86.18	11.559672	0.0002603	184.34	227316.96	227129.36
D. P. + 10%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	210.36	84.14	11.499164	0.0002550	180.51	225340.49	
D. P. + 10%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	217.61	87.04	11.747658	0.0002653	184.82	228760.41	
D. P. + 10%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	214.28	85.71	11.543583	0.0002578	178.60	227099.57	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	176.16	70.46	8.869833	0.0001853	181.94	196808.00	195103.11
D. P. + 7%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	169.39	67.76	8.034820	0.0001754	184.09	192766.57	
D. P. + 7%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	174.63	69.85	8.574788	0.0001827	178.84	195734.75	
D. P. + 7%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	196.37	78.55	10.154253	0.0002343	179.55	215924.67	218231.93
D. P. + 7%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	202.18	80.87	10.668126	0.0002466	181.46	220064.60	
D. P. + 7%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	199.32	79.73	10.438417	0.0002437	180.98	218706.51	
D. P. + 7%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	227.51	91.00	12.442690	0.0002807	184.34	233525.15	235353.28
D. P. + 7%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	232.26	92.90	12.584925	0.0002826	179.79	236365.94	
D. P. + 7%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	234.59	93.84	12.812428	0.0002861	185.30	237721.34	
D. P. + 7%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	230.16	92.06	12.504491	0.0002816	182.89	233800.69	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 10%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	145.65	58.26	7.081550	0.0001510	180.03	178202.34	179404.93
D. P. + 10%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	151.31	60.52	7.213869	0.0001530	184.82	182446.03	
D. P. + 10%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	144.16	57.66	6.916673	0.0001505	181.46	177566.44	
D. P. + 10%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	178.42	71.37	8.944517	0.0001919	182.89	198368.82	201347.88
D. P. + 10%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	184.22	73.69	9.508630	0.0002124	184.09	203705.23	
D. P. + 10%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	181.66	72.66	9.376354	0.0002064	180.98	201969.59	
D. P. + 10%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	199.61	79.84	10.465665	0.0002439	182.18	219149.91	222845.97
D. P. + 10%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	206.58	82.63	11.146666	0.0002499	179.55	223276.06	
D. P. + 10%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	209.37	83.75	11.215829	0.0002547	178.60	224808.63	
D. P. + 10%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	207.84	83.14	11.182635	0.0002529	183.85	224149.30	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 12%DIATOMITA - M1	210	09/05/2022	16/05/2022	7	140.65	56.26	6.483524	0.0001465	181.46	174217.63	176044.19
D. P. + 12%DIATOMITA - M2	210	09/05/2022	16/05/2022	7	144.98	57.99	6.943063	0.0001505	179.79	177955.11	
D. P. + 12%DIATOMITA - M3	210	09/05/2022	16/05/2022	7	141.31	56.52	6.693137	0.0001472	184.34	175959.84	
D. P. + 12%DIATOMITA - M4	210	09/05/2022	23/05/2022	14	174.91	69.96	8.823676	0.0001837	182.42	196064.91	197127.99
D. P. + 12%DIATOMITA - M5	210	09/05/2022	23/05/2022	14	181.32	72.53	9.074725	0.0002035	179.32	201242.44	
D. P. + 12%DIATOMITA - M6	210	09/05/2022	23/05/2022	14	174.06	69.62	8.440171	0.0001824	178.60	194076.61	
D. P. + 12%DIATOMITA - M7	210	09/05/2022	06/06/2022	28	199.12	79.65	10.339167	0.0002426	183.85	218355.89	214986.87
D. P. + 12%DIATOMITA - M8	210	09/05/2022	06/06/2022	28	194.21	77.68	10.028779	0.0002303	181.94	211631.26	
D. P. + 12%DIATOMITA - M9	210	09/05/2022	06/06/2022	28	194.74	77.90	10.034060	0.0002313	182.94	213763.82	
D. P. + 12%DIATOMITA - M10	210	09/05/2022	06/06/2022	28	196.45	78.58	10.215126	0.0002362	180.98	216196.50	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 5%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	197.46	78.98	8.713664	0.0001848	184.09	207917.34	208692.03
D. P. + 5%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	200.67	80.27	8.924518	0.0001982	182.65	209842.63	
D. P. + 5%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	199.32	79.73	8.781836	0.0001913	185.30	208316.12	
D. P. + 5%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	233.15	93.26	12.619481	0.0002732	179.55	237084.31	238120.48
D. P. + 5%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	239.34	95.74	12.984216	0.0002984	182.89	239431.48	
D. P. + 5%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	235.46	94.18	12.824613	0.0002873	183.85	237845.64	
D. P. + 5%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	278.43	111.37	13.894316	0.0003461	179.08	253841.93	252221.05
D. P. + 5%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	267.36	106.94	13.694851	0.0003129	186.27	251349.18	
D. P. + 5%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	258.49	103.40	13.612349	0.0003024	181.94	250649.41	
D. P. + 5%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	270.17	108.07	13.784391	0.0003187	179.55	253043.69	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	228.34	91.34	10.613845	0.0002678	184.09	226481.12	228088.08
D. P. + 7%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	235.27	94.11	10.934518	0.0002834	182.42	229421.64	
D. P. + 7%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	230.81	92.32	10.696184	0.0002957	186.75	228361.48	
D. P. + 7%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	282.35	112.94	14.524346	0.0003461	183.85	255489.34	254116.47
D. P. + 7%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	277.62	111.05	14.328497	0.0003264	180.03	252468.19	
D. P. + 7%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	278.68	111.47	14.382461	0.0003397	184.82	254391.87	
D. P. + 7%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	315.43	126.17	15.531649	0.0003948	180.51	267663.49	266417.74
D. P. + 7%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	308.66	123.46	15.123498	0.0003684	181.94	263481.21	
D. P. + 7%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	312.49	125.00	15.322487	0.0003721	182.42	265391.86	
D. P. + 7%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	317.82	127.13	15.634581	0.0003987	180.98	269134.38	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 10%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	210.45	84.18	9.421318	0.0002487	186.75	218812.63	216539.74
D. P. + 10%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	208.39	83.36	9.318424	0.0002215	180.03	216487.31	
D. P. + 10%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	203.54	81.42	9.124838	0.0002048	180.03	214319.28	
D. P. + 10%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	259.48	103.79	13.785136	0.0003242	184.82	245931.47	244092.46
D. P. + 10%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	244.86	97.94	13.431864	0.0003014	184.82	242361.29	
D. P. + 10%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	248.31	99.32	13.342187	0.0003087	179.08	243984.62	
D. P. + 10%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	274.83	109.93	14.498723	0.0003581	178.60	253981.43	253725.42
D. P. + 10%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	285.18	114.07	14.589431	0.0003678	184.34	254701.18	
D. P. + 10%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	271.95	108.78	14.387642	0.0003464	186.51	252984.16	
D. P. + 10%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	274.61	109.84	14.455243	0.0003512	182.42	253234.92	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 09 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 12%DIATOMITA - M1	280	09/05/2022	16/05/2022	7	178.31	71.32	8.131293	0.0001698	184.09	203464.12	203669.11
D. P. + 12%DIATOMITA - M2	280	09/05/2022	16/05/2022	7	185.74	74.30	8.431976	0.0001724	182.65	205894.36	
D. P. + 12%DIATOMITA - M3	280	09/05/2022	16/05/2022	7	177.28	70.91	8.094812	0.0001637	185.30	201648.84	
D. P. + 12%DIATOMITA - M4	280	09/05/2022	23/05/2022	14	231.64	92.66	12.489136	0.0002714	179.55	236894.31	233802.97
D. P. + 12%DIATOMITA - M5	280	09/05/2022	23/05/2022	14	224.69	89.88	12.389431	0.0002673	182.89	233164.68	
D. P. + 12%DIATOMITA - M6	280	09/05/2022	23/05/2022	14	214.41	85.76	12.145493	0.0002618	183.85	231349.92	
D. P. + 12%DIATOMITA - M7	280	09/05/2022	06/06/2022	28	257.39	102.96	13.546193	0.0002987	179.08	248973.15	244628.58
D. P. + 12%DIATOMITA - M8	280	09/05/2022	06/06/2022	28	233.64	93.46	13.112498	0.0002743	186.27	241948.02	
D. P. + 12%DIATOMITA - M9	280	09/05/2022	06/06/2022	28	242.51	97.00	13.364219	0.0002788	181.94	242346.67	
D. P. + 12%DIATOMITA - M10	280	09/05/2022	06/06/2022	28	256.94	102.78	13.513497	0.0002966	179.55	245246.49	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	167.65	67.06	7.908072	0.0001719	179.79	190718.63	192156.82
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	170.56	68.22	8.343760	0.0001782	182.42	193390.99	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	168.98	67.59	8.027891	0.0001719	179.32	192360.86	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	193.67	77.47	10.000997	0.0002260	183.85	211419.26	209911.00
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	188.35	75.34	9.785710	0.0002158	186.51	207368.73	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	192.48	76.99	9.934540	0.0002220	180.98	210945.00	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	224.51	89.80	12.078574	0.0002766	179.55	232032.92	232119.28
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	218.33	87.33	11.837752	0.0002658	182.89	229602.67	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	229.08	91.63	12.492869	0.0002813	181.94	233531.10	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	225.47	90.19	12.436062	0.0002784	180.98	233310.44	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	142.16	56.86	6.905847	0.0001483	184.82	176333.11	179342.95
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	149.61	59.84	7.201102	0.0001527	180.27	182237.09	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	147.24	58.90	7.126665	0.0001515	179.79	179458.64	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	175.18	70.07	8.851015	0.0001851	181.46	196522.98	199842.59
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	183.42	73.37	9.467850	0.0002078	180.03	203277.67	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	180.51	72.20	9.060472	0.0002034	178.60	199727.12	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	204.15	81.66	11.113838	0.0002498	183.37	221228.79	220784.34
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	203.59	81.44	10.846206	0.0002482	183.85	220274.32	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	198.21	79.28	10.288095	0.0002415	184.82	217509.35	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	207.65	83.06	11.179229	0.0002511	181.94	224124.90	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	138.21	55.28	6.421006	0.0001437	181.94	173500.79	176373.19
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	148.26	59.30	7.139318	0.0001524	180.03	182030.46	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	140.65	56.26	6.460042	0.0001444	182.89	173588.32	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	174.94	69.98	8.844026	0.0001843	183.85	196141.47	196126.69
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	179.15	71.66	8.978199	0.0002003	180.98	198652.84	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	173.11	69.24	8.378926	0.0001812	183.13	193585.75	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	196.58	78.63	10.235154	0.0002368	185.06	217154.17	218021.20
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	203.84	81.54	10.861369	0.0002493	181.46	220585.16	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	200.18	80.07	10.473253	0.0002464	180.51	219200.64	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	195.29	78.12	10.066081	0.0002339	183.37	215144.84	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	210	11/06/2022	18/06/2022	7	132.91	53.16	6.218463	0.0001389	182.89	172496.21	172607.85
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	210	11/06/2022	18/06/2022	7	136.87	54.75	6.271248	0.0001394	180.98	172745.42	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	210	11/06/2022	18/06/2022	7	135.26	54.10	6.262928	0.0001390	183.85	172581.92	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	210	11/06/2022	25/06/2022	14	167.25	66.90	7.859320	0.0001718	180.51	189705.07	190066.78
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	210	11/06/2022	25/06/2022	14	165.84	66.34	7.843074	0.0001654	181.94	187683.39	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	210	11/06/2022	25/06/2022	14	170.05	68.02	8.263194	0.0001780	183.85	192811.89	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	210	11/06/2022	09/07/2022	28	190.41	76.16	9.867572	0.0002195	178.60	208148.67	210486.52
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	210	11/06/2022	09/07/2022	28	196.88	78.75	10.285704	0.0002402	182.42	217386.22	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	210	11/06/2022	09/07/2022	28	187.24	74.90	9.531413	0.0002127	180.03	204958.94	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	210	11/06/2022	09/07/2022	28	193.69	77.48	10.020029	0.0002297	180.98	211452.23	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	218.34	87.34	10.126458	0.0002786	181.46	225316.84	226524.80
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	230.45	92.18	10.521648	0.0002923	184.09	228123.25	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	220.13	88.05	10.324618	0.0002832	180.03	226134.31	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	261.64	104.66	13.912358	0.0003106	182.42	247235.68	250272.20
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	269.80	107.92	14.126483	0.0003127	183.85	251546.28	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	270.03	108.01	14.234615	0.0003198	186.27	252034.63	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	303.16	121.26	15.129483	0.0004912	182.65	261348.16	262770.75
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	298.42	119.37	14.954612	0.0003654	184.34	259423.47	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	302.87	121.15	15.086437	0.0003675	180.03	262131.45	
D. P. + 7% DIATOMITA + 5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	312.05	124.82	15.236481	0.0003708	181.46	264832.64	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	Área cm2	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	213.46	85.38	9.734612	0.0002648	179.55	219975.34	222393.66
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	225.31	90.12	10.423199	0.0002875	184.34	227319.49	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	213.18	85.27	9.731249	0.0002617	181.94	219886.16	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	250.34	100.14	13.345672	0.0003018	180.74	244349.74	247010.19
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	266.49	106.60	13.951236	0.0003378	182.89	248819.21	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	261.28	104.51	13.802493	0.0003312	180.03	247861.63	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	264.37	105.75	13.834682	0.0003354	184.58	248731.49	251948.03
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	278.13	111.25	14.426734	0.0003496	179.08	254231.95	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	271.94	108.78	14.246483	0.0003207	186.75	252864.31	
D. P. + 7% DIATOMITA + 7.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	266.48	106.59	14.231235	0.0003184	180.98	251964.36	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	201.38	80.55	8.935451	0.0001997	184.09	209943.46	208770.54
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	199.45	79.78	8.793955	0.0001943	182.65	208536.31	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	196.13	78.45	8.631489	0.0001821	185.30	207831.84	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	256.84	102.74	13.531574	0.0003012	179.55	250518.36	243366.48
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	236.81	94.72	12.784361	0.0002896	182.89	238316.43	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	243.63	97.45	12.992382	0.0002994	183.85	241264.65	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	270.39	108.16	13.792156	0.0003496	179.08	252983.16	251196.34
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	252.82	101.13	13.514568	0.0003012	186.27	250264.57	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	256.36	102.54	13.523194	0.0003008	181.94	250468.19	
D. P. + 7% DIATOMITA + 10% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	263.48	105.39	13.681326	0.0003113	179.55	251069.43	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHAVEZ RAMIREZ RENZO SCHLEIDER
PORTOCARRERO BUSTAMANTE JEAN POOL

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ"

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Fecha de apertura : 11 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación del módulo de elasticidad del concreto.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Área cm ²	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M1	280	11/06/2022	18/06/2022	7	196.47	78.59	8.703147	0.0001842	179.55	207810.94	207186.34
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M2	280	11/06/2022	18/06/2022	7	188.39	75.36	8.564789	0.0001839	184.34	205931.46	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M3	280	11/06/2022	18/06/2022	7	197.08	78.83	8.711355	0.0001845	181.46	207816.61	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M4	280	11/06/2022	25/06/2022	14	246.81	98.72	13.374694	0.0002849	181.94	242497.13	243037.28
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M5	280	11/06/2022	25/06/2022	14	234.24	93.70	13.124513	0.0002794	186.27	241963.34	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M6	280	11/06/2022	25/06/2022	14	253.62	101.45	13.458687	0.0002921	179.79	244651.36	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M7	280	11/06/2022	09/07/2022	28	252.61	101.04	13.449181	0.0002898	184.34	244584.08	247886.58
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M8	280	11/06/2022	09/07/2022	28	265.18	106.07	13.684261	0.0003114	178.60	251264.68	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M9	280	11/06/2022	09/07/2022	28	253.64	101.46	13.458688	0.0002922	179.79	244651.42	
D. P. + 7% DIATOMITA + 12.5% CCA - M10	280	11/06/2022	09/07/2022	28	260.48	104.19	13.651349	0.0003084	182.42	251046.14	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN ESTADÍSTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO
MUESTRA PILOTO

Colegiatura N° 89776

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Montero Bances Juan Carlos	Ingeniero residente en Proyecto Especial Chavimochic - Trujillo	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	-Chavez Ramirez Renzo Schleider -Portocarrero Bustamante Jean Pool
Título de la Investigación: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	F'c= 210 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión		X	X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F'c= 280 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión		X	X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Montero Bances Juan Carlos – Juez 1

Especialidad: Ingeniero civil



Juan Carlos Montero Bances
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 89776

Colegiatura N° 246904

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Ruiz Perales Miguel Angel	Lab. de concreto, suelos y pavimentos LEMS W&C EIRL	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	-Chavez Ramirez Renzo Schleider -Portocarrero Bustamante Jean Pool
Título de la Investigación: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	F'c= 210 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X			X		X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F'c= 280 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X			X		X	X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Ruiz Perales Miguel Angel – Juez 2

Especialidad: Ingeniero civil




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Colegiatura N° 45542

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Montalvan Bernal Walter Javier	Supervisor y consultor	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	-Chavez Ramirez Renzo -Schleider -Portocarrero Bustamante Jean Pool
Título de la Investigación: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	F'c= 210 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción		X	X		X			X
3	Resistencia a flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F'c= 280 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción		X	X		X			X
3	Resistencia a flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Montalvan Bernal Walter Javier – Juez 3

Especialidad: Ingeniero civil


 CONSORCIO C & M CONSULTORES
 Walter Javier Montalvan Bernal
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI: 17535437

Colegiatura N° 90351

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Diaz Arosemena Carlos Alberto	Residente de obra	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	-Chavez Ramirez Renzo Schleider -Portocarrero Bustamante Jean Pool
Título de la Investigación: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	F'c= 210 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F'c= 280 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Diaz Arosemena Carlos Alberto – Juez 4

Especialidad: Ingeniero civil



Colegiatura N° 320491

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Chavarry Koosi Julio Cesar	Proyectista en la Municipalidad Distrital de Querocoto	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	-Chavez Ramirez Renzo Schleider -Portocarrero Bustamante Jean Pool
Título de la Investigación: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	F'c= 210 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	F'c= 280 Kg/cm²	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Resistencia a compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia a flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Chavarry Koosi Julio Cesar – Juez 5

Especialidad: Ingeniero civil



JULIO CESAR CHAVARRY KOOSI
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 320491

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

$$V = \frac{S}{n * (C - 1)}$$

S = Suma de valoración asignado por todos los jueces.

n = Número de jueces.

C = Número de valores de la escala de valoración (2 para nuestro caso).

CLARIDAD								
DISEÑO	F'c= 210 Kg/cm²				F'c= 280 Kg/cm²			
	DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA				DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA			
ENSAYO	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad
Juez 1	1	1	0	1	1	1	0	1
Juez 2	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 3	1	0	1	1	1	0	1	1
Juez 4	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1
S	5	4	4	5	5	4	4	5
n	5	5	5	5	5	5	5	5
C	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Aiken por ensayo	1	0.8	0.8	1	1	0.8	0.8	1
V de Aiken por diseño	0.9000							

CONTEXTO								
DISEÑO	F'c= 210 Kg/cm ²				F'c= 280 Kg/cm ²			
	DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA				DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA			
ENSAYO	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad
Juez 1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 2	1	1	0	1	1	1	0	1
Juez 3	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 4	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1
S	5	5	4	5	5	5	4	5
n	5	5	5	5	5	5	5	5
C	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Aiken por ensayo	1	1	0.8	1	1	1	0.8	1
V de Aiken por diseño	0.9500							

CONGRUENCIA

DISEÑO	F'c= 210 Kg/cm ²				F'c= 280 Kg/cm ²			
	DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA				DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA			
ENSAYO	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad
Juez 1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 2	1	1	0	1	1	1	0	1
Juez 3	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 4	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1
S	5	5	4	5	5	5	4	5
n	5	5	5	5	5	5	5	5
C	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Aiken por ensayo	1	1	0.8	1	1	1	0.8	1
V de Aiken por diseño	0.9500							

DOMINIO DEL CONSTRUCTO								
DISEÑO	F'c= 210 Kg/cm ²				F'c= 280 Kg/cm ²			
	DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA				DP + 7% DIATOMITA / DP + 7% DIATOMITA + 5% CCA			
ENSAYO	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo de elasticidad
Juez 1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 2	1	1	1	1	1	1	1	1
Juez 3	1	0	1	1	1	0	1	1
Juez 4	1	1	0	1	1	1	0	1
Juez 5	1	1	1	1	1	1	1	1
S	5	4	4	5	5	4	4	5
n	5	5	5	5	5	5	5	5
C	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Aiken por ensayo	1	0.8	0.8	1	1	0.8	0.8	1
V de Aiken por diseño	0.9000							

V de Aiken del
instrumento por jueces
expertos

0.9250


Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ".

COMPRESIÓN

DIATOMITA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.997	10

Estadísticas de total de elemento

	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%	90258.411	.996	.997
5%	89622.681	1.000	.997
7%	89827.831	.986	.997
10%	89133.537	.999	.997
12%	90493.855	.998	.997
0%	84015.141	.995	.997
5%	86640.884	.998	.997
7%	82133.268	1.000	.998
10%	86777.216	.998	.997
12%	86906.057	.996	.997

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	21618.382	2	10809.191		
Intra sujetos					
Entre elementos	33450.501	9	3716.722	126.502	.000
Residuo	528.852	18	29.381		
Total	33979.353	27	1258.495		
Total	55597.734	29	1917.163		

Media global = 215,0327

DIATOMITA+CCA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.996	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		83103.058	.991	.995
7D%+5CCA%		83502.013	.966	.996
7D%+7.5CCA%	210	82755.708	.999	.995
7D%+10CCA%		82585.292	.999	.995
7D%+12.5CCA%		82698.221	.997	.995
7D%+5CCA%		76971.670	.999	.996
7D%+7.5CCA%		76213.272	.996	.996
7D%+10CCA%	280	83242.564	.979	.996
7D%+12.5CCA%		80642.688	.988	.995
7D%+7.5CCA%		79960.613	.980	.996

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		20032.347	2	10016.173		
Intra sujetos	Entre elementos	37352.684	9	4150.298	102.318	.000
	Residuo	730.131	18	40.563		
	Total	38082.815	27	1410.475		
Total		58115.161	29	2003.971		

Media global = 213,3063

TRACCIÓN

DIATOMITA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.982	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		363.168	.936	.995
5%		472.468	.995	.979
7%	210	463.607	.996	.979
10%		458.818	.999	.978
12%		474.529	.999	.980
0%		476.331	.946	.981
5%		446.420	.994	.978
7%	280	458.602	.965	.979
10%		452.201	.966	.979
12%		441.682	.992	.977

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		111.083	2	55.541		
Intra sujetos	Entre elementos	182.377	9	20.264	20.320	.000
	Residuo	17.950	18	.997		
	Total	200.327	27	7.420		
Total		311.410	29	10.738		

Media global = 17,96643

DIATOMITA+CCA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.994	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		411.373	.995	.992
7D%+5CCA%		415.351	.999	.992
7D%+7.5CCA%	210	389.559	.996	.993
7D%+10CCA%		389.559	.996	.993
7D%+12.5CCA%		389.559	.996	.993
7D%+5CCA%		432.307	.975	.994
7D%+7.5CCA%		403.524	.995	.992
7D%+10CCA%	280	442.803	.958	.995
7D%+12.5CCA%		436.842	.997	.994
7D%+7.5CCA%		423.083	.999	.993

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		102.003	2	51.002		
Intra sujetos	Entre elementos	207.878	9	23.098	73.583	.000
	Residuo	5.650	18	.314		
	Total	213.528	27	7.908		
Total		315.531	29	10.880		

Media global = 17,1677

FLEXIÓN

DIATOMITA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.992	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		10392.626	.984	.991
5%		10453.923	.814	.997
7%	210	10455.615	.991	.991
10%		10439.638	.985	.991
12%		10480.895	.986	.991
0%		10753.963	.998	.991
5%		10612.764	.991	.991
7%	280	10765.730	.999	.991
10%		10977.921	.999	.991
12%		10543.215	.961	.992

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		2612.046	2	1306.023		
Intra sujetos	Entre elementos	2222.939	9	246.993	25.140	.000
	Residuo	176.845	18	9.825		
	Total	2399.784	27	88.881		
	Total	5011.830	29	172.822		

Media global = 49.0723

DIATOMITA+CCA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.993	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		9657.885	.999	.991
7D%+5CCA%		9711.817	.998	.991
7D%+7.5CCA%	210	9818.067	.986	.991
7D%+10CCA%		9758.499	.953	.992
7D%+12.5CCA%		9619.708	.989	.991
7D%+5CCA%		10070.339	.982	.991
7D%+7.5CCA%		9855.968	.985	.991
7D%+10CCA%	280	10025.833	.977	.991
7D%+12.5CCA%		11113.419	.840	.997
7D%+7.5CCA%		9848.402	.995	.991

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		2454.300	2	1227.150		
Intra sujetos	Entre elementos	1876.481	9	208.498	23.225	.000
	Residuo	161.592	18	8.977		
	Total	2038.074	27	75.484		
	Total	4492.373	29	154.909		

Media global = 48.6580

MÓDULO DE ELASTICIDAD

DIATOMITA

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.918	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		122614168797.447	.992	.921
5%		91661341997.955	.981	.890
7%	210	97564537173.161	.895	.897
10%		121199290060.060	.854	.920
12%		87516034367.777	.995	.888
0%		133405734745.429	.997	.938
5%		109959515420.183	.940	.905
7%	280	81280566074.278	.932	.898
10%		116132192835.373	.452	.921
12%		82958215725.768	.927	.889

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		25551366421.850	2	12775683210.925		
Intra sujetos	Entre elementos	25683143881.284	9	2853682653.476	2.715	.021
	Residuo	18922514225.033	18	1051250790.280		
	Total	44605658106.318	27	1652061411.345		
Total		70157024528.167	29	2419207742.351		

Media global = 185183.3883

DIATOMITA+CCA:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.910	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		92364263057.447	.984	.912
7D%+5CCA%		65801399297.955	.990	.877
7D%+7.5CCA%	210	77138131833.161	.861	.890
7D%+10CCA%		93537571040.060	.603	.915
7D%+12.5CCA%		64575493667.777	.997	.877
7D%+5CCA%		101496207885.429	.934	.932
7D%+7.5CCA%		82617070270.182	.919	.895
7D%+10CCA%	280	66823158154.278	.921	.883
7D%+12.5CCA%		88156559838.706	.979	.916
7D%+7.5CCA%		59402712529.102	.990	.880

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		19359547881.85	2	9679773940.925		
Intra sujetos	Entre elementos	26792101387.95	9	2976900154.217	3.413	.015
	Residuo	15701756718.36	18	872319817.687		
	Total	42493858106.32	27	1573846596.530		
	Total	61853405988.17	29	2132876068.557		

Media global = 182316.7217

En las tablas se observa que, el instrumento sobre “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz” es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).



.....
Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACION
COESPE 262

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ						
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/TIPO/DISEÑO	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO
¿Cómo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por la diatomita y cenizas de cáscara de arroz?	<p>Objetivo General</p> <p>.Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo parcialmente cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz.</p>	<p>Sustituyendo parcialmente cemento en relaciones del 5%, 7%, 10% y 12% por diatomita, y uniendo el óptimo de diatomita con porcentajes de ceniza de cáscara de arroz del 5%, 7.5%, 10% y 12.5% mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas del concreto.</p>	<p>V.I.:</p> <p>Sustitución parcial del cemento por diatomita y ceniza de cáscara de arroz.</p>	<p>Unidad de análisis</p> <p>Juegos de Tamices Ensayos Prensa hidráulica</p>	<p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Tipo Aplicada</p> <p>Diseño Experimental</p> <p>Modalidad Cuasi- experimental</p>	<p>Cuestionarios</p>
	<p>Objetivos específicos</p> <p>-Evaluar las propiedades físicas de los agregados.</p> <p>-Evaluar las características físicas de la diatomita y la actividad puzolánica de las cenizas de cáscara de arroz para obtener la óptima temperatura de quemado.</p> <p>-Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto patrón para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² a los 7, 14 y 28 días.</p> <p>-Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto experimental para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², sustituyendo parcialmente cemento en relación a su peso por 5%, 7%, 10% y 12% de diatomita a los 7, 14 y 28 días.</p> <p>-Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto experimental para $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² con el óptimo porcentaje de diatomita más los porcentajes del 5%, 7.5%, 10%, y 12.5% de ceniza de cáscara de arroz sustituyendo parcialmente cemento en relación a su peso, analizados a los 7, 14 y 28 días.</p> <p>-Determinar los porcentajes óptimos de diatomita y ceniza de cáscara de arroz sustituidos parcialmente por cemento.</p>		<p>V.D.:</p> <p>Propiedades Físicas y mecánicas del concreto.</p>	<p>Población</p> <p>720 muestras de concreto</p> <p>Muestra</p> <p>Se diseñarán 720 muestras de concreto la cual está distribuida en 540 probetas y 180 vigas.</p>		

INVENTARIOS

Presupuesto

Cuadro 1

Presupuesto material de estudio

N°	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
1	Cemento	bolsa	8	S/ 29.00	S/ 232.00
2	Diatomita	Saco	2	S/ 60.00	S/ 120.00
3	Ceniza de cascarilla de arroz	kg	60	S/ 300.00	S/ 300.00
4	Protección personal (APP)	Und.	1	S/ 100.00	S/ 100.00
Sub total					S/ 752.00

Cuadro 2

Presupuesto de Servicios para estudio

N°	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total, S/.
1	Laboratorio particular	Unid.	1	S/ 6000.00	S/ 6000.00
2	Asesor de tesis	Und.	1	S/ 500.00	S/ 500.00
3	Ayudante para ensayos	Días	2	S/ 150.00	S/ 150.00
4	Impresión informe	Und.	200	S/ 0.2	S/ 40.00
5	Solicitud USS	Und.	1	S/ 20.00	S/ 20.00
6	Pasajes	Und.	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Sub total					S/ 7,010.00

Cuadro 3*Presupuesto adicional*

N°	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total, S/.
1	Moldes para testigos	Unid.	27	S/ 10.60	S/ 286.20
2	Moldes para vigas	Unid.	17	S/ 25.00	S/ 425.00
3	Pizarra	Unid.	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Sub total					S/ 731.00

Cuadro 4*Resumen de presupuesto*

Resumen	Total, s/.
Materiales	S/ 752.00
Servicio	S/ 7,010.00
Otros	S/ 731.00
Total	S/ 8,493.00

Financiamiento

El proyecto se elabora con gastos propios de los investigadores en busca de nuevos aportes en el sector de la construcción.

Cronograma de Ejecución

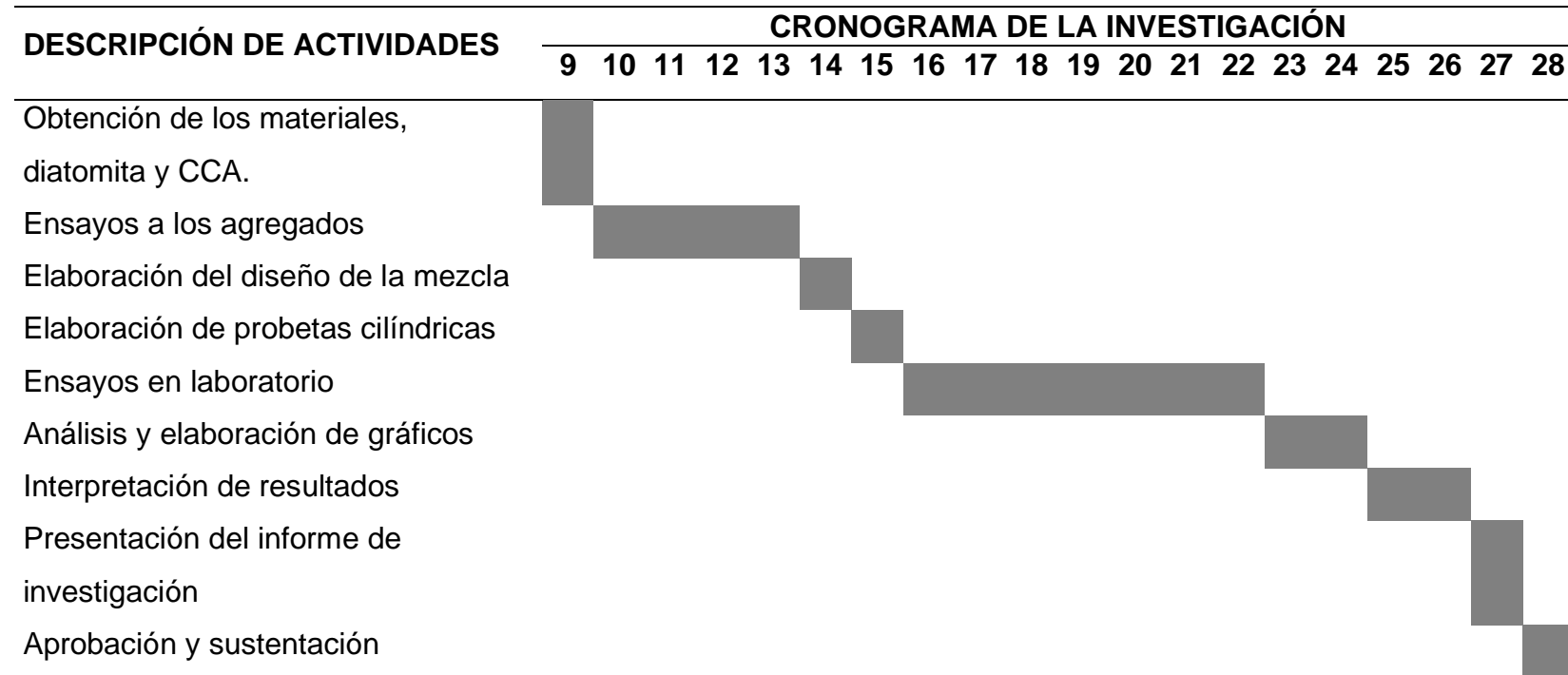
Cuadro 5

Descripción de actividades del curso.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Presentación del proyecto de Investigación. Elección del tema.	■	■						
Redacción de la Introducción.			■					
Elaboración del Método del Perfil.				■				
Presentación del 1er avance del proyecto de investigación.					■	■		
Elaboración de los Aspectos administrativos y Referencias.							■	
Levantar observaciones.								■
Presentación y sustentación final del proyecto de investigación.								■

Cuadro 6

Descripción de actividades del curso.



DOCUMENTOS ILUSTRATIVOS



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Piere
FAU 20133840533 hard
Fecha: 28/03/2022 16:37:06-0600

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Cemento Qhuna Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150

10 de Diciembre del 2021

COMPOSICIÓN QUÍMICA		Resultados Promedios	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.7	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.8	Máximo 3.0
Pérdida por Ignición	%	3.0	Máximo 3.5
Residuo Insoluble	%	0.4	Máximo 1.5

PROPIEDADES FÍSICAS		Resultados Promedios	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	8	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm ² /g	4030	Mínimo 2600
Densidad	g/mL	3.09	NO ESPECIFICA
Resistencia Compresión a 3días	MPa	27.8	Mínimo 12
Resistencia Compresión a 7días	MPa	33.4	Mínimo 19
Resistencia Compresión a 28días	MPa	40.3	Mínimo 28
Fraguado Inicial	min	133	Mínimo 45
Fraguado Final	min	260	Máximo 375

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-11-2021 al 30-11-2021. La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Setiembre 2021.



Ing. Carlos Ramírez Rojas
Responsable de Control de Calidad

Balanzas electrónica 0.2g

CALIBRATEC S.A.C.		CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	
LABORATORIO DE METROLOGIA		RUC: 20606479680	
Área de Metrología Laboratorio de Masas		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022	
		Página 1 de 4	
1. Expediente	0117-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	CALIBRATEC 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.	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.	
Capacidad Máxima	2000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.	
División de escala (d)	0.01 g		
Div. de verificación (e)	0.1 g		
Clase de exactitud	III		
Marca	AMPUT		
Modelo	457		
Número de Serie	NO INDICA		
Capacidad mínima	0.2 g		
Procedencia	NO INDICA		
Identificación	NO INDICA		
5. Fecha de Calibración	2022-01-21		
Fecha de Emisión	2022-01-22	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
			
		MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES	
 977 997 385 - 913 028 621	 913 028 622 - 913 028 623	 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima	 comercial@calibratec.com.pe
 913 028 624		 CALIBRATEC SAC	

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PÉSAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3	0.10	0.10	6	-1	1000.00	1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

* Valor entre 0 y 10e

☎ 977-997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				Ec (mg)	DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)			l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1							
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100	
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100	
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100	
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200	
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200	
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200	
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200	
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200	
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200	
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300	

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.00000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Balanzas electrónica 20g

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336460679
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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

Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	15,000	600	-100	30,000	200	300	
2	15,000	500	0	30,000	500	0	
3	15,001	700	800	30,000	500	0	
4	15,000	500	0	29,999	200	-700	
5	15,000	600	-100	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,001	700	800	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,000	200	300	30,000	800	-300	
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800	
10	15,000	500	0	30,000	500	0	
Diferencia Máxima			1,600	Diferencia Máxima			1,600
Error Máximo Permissible			± 3,000	Error Máximo Permissible			± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3	4	

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible ± 3,000				

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial 26.4 °C	Final 26.4 °C
-------------	--------------------	------------------

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Certificado del horno



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	QL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	LT-012
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento 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 reglamento vigente.

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913.028.623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente,
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
 T.MAX : Temperatura máxima.
 T.MIN : Temperatura mínima.
 DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
 ☎ 913 028 622 - 913 028 623
 ☎ 913 028 624

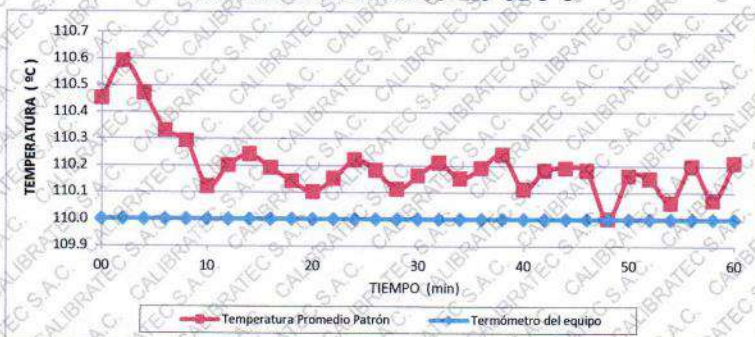
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 ✉ comercial@calibratec.com.pe
 🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

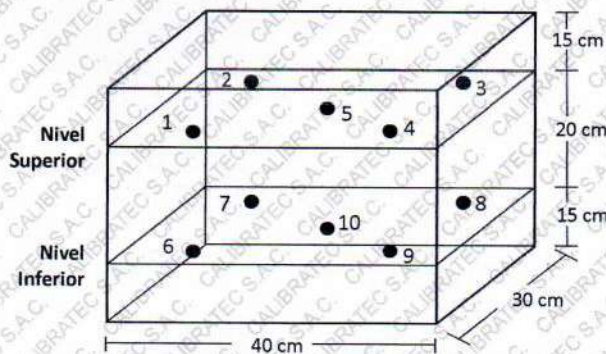
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



Calibración del medidor de contenido de aire



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CCMA-022-2022

Peticionario : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.

Atención : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.

Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.

Tipo de equipo : Medidor contenido de aire de concreto fresco "Washington"

Capacidad del equipo : 0% - 10% de aire

División de escala : 0,1% de 0% hasta 6%; 0,2% de 6% a 8% y 0,5% de 8% hasta 10%

Marca : ELE - INTERNATIONAL

Capacidad del recipiente : 1/4 de pie cúbico

Modelo : 34-3265

Nº de serie : H190611

Procedencia : USA

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20,0°C / 72%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20,0°C / 72%

Método de calibración : Norma ASTM C-231

Patrón de referencia : 02 canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2026-21 y CSA-2027-21 respectivamente; cada uno de 5% de capacidad con respecto a un volumen de 1/4 de pie cúbico.

Número de páginas : 2

Fecha de calibración : 2022-05-17

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-05-23	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	  JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 34286

CCMA-022-2022

Página 1 de 2

Resultados de medición

Con 01 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 01 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	5.0	5.0	5.0	0,0	0.1
2	5.0				
3	5.0				

Con 02 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 02 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	10.0	10.0	10.0	0,0	0.1
2	10.0				
3	10.0				

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El cero "0" inicial del cual debe partir la aguja negra del equipo se encuentra indicado con una aguja de color amarillo, los cuales deben estar una sobre la otra al inicio del ensayo.

El equipo se encuentra calibrado.



Calibración de la prensa hidráulica.

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente 0117-2022

2. Solicitante

LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.

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

3. Dirección

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS
MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Los resultados son válidos en el momento 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 reglamento vigente.

4. Equipo

PRENSA DE CONCRETO

Capacidad

2000 kN

Marca

AyA INSTRUMENT

Modelo

STYE-2000B

Número de Serie

131214

Procedencia

CHINA

Identificación

NO INDICA

CALIBRATEC 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.

Indicación

DIGITAL

Marca

MC

Modelo

STYE-2000B

Número de Serie

131214

Resolución

0.01 / 0.1 kN. (*)

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

Ubicación

NO INDICA

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U ($k=2$) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	-0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913.028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

EVIDENCIAS

PANEL FOTOGRÁFICO.

1. VISITA A CANTERAS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE PARA LA OBTENCIÓN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO.

Cantera "Pátapo- La Victoria".



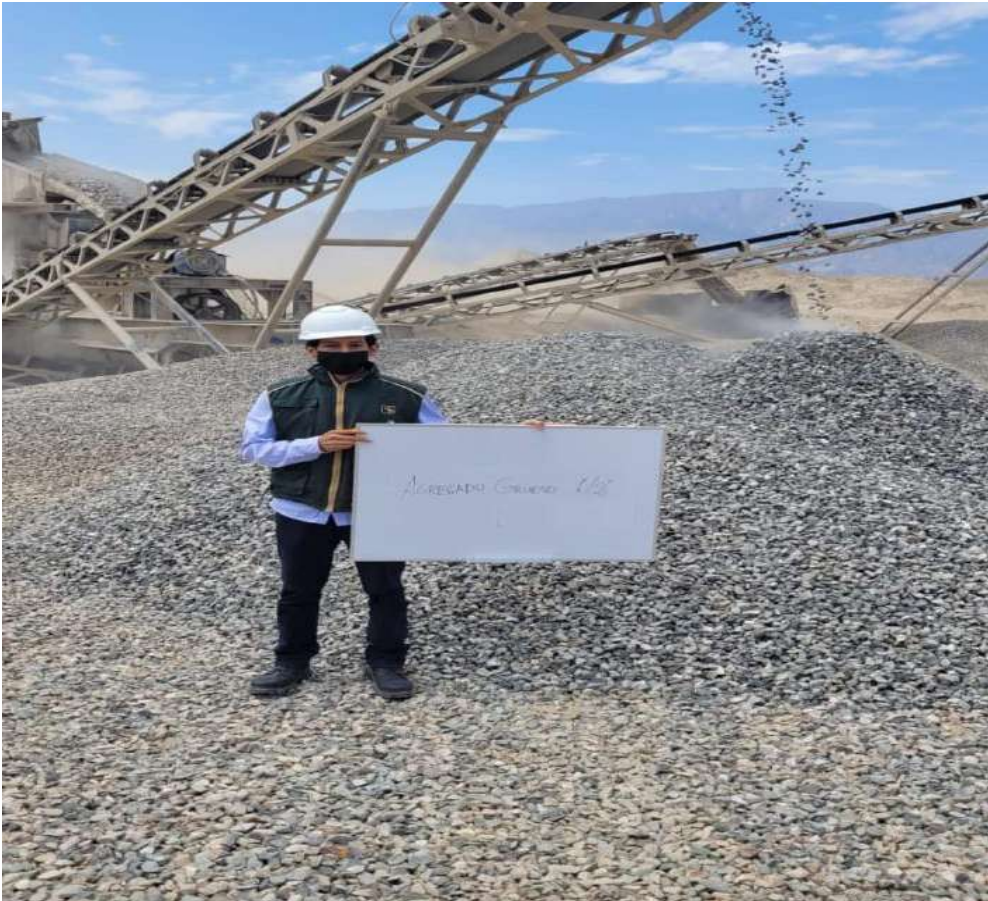
Cantera "Tres Tomas - Ferreñafe".



Cantera “Castro - Zaña”.



Cantera “Pacherres”.



2. ENSAYOS DE AGREGADOS.



Granulometría del agregado Grueso y Fino.



Contenido de humedad de los agregados fino y grueso.



Peso Unitario suelto y Compactado de los agregados.



Peso específico y Absorción de los agregados Fino y Grueso.

3. OBTENCIÓN Y CALCINACIÓN DE LA CÁSCARA DE ARROZ.



4. ELABORACIÓN DE CUBOS DE MORTERO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE ACTIVIDAD A LA RESISTENCIA EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND.







LOS CUBOS SE SOMETE A RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS.



5. ANTES DEL LLENADO LA CENIZA PASA SU PROCESO DE MOLIDO A TRAVÉS DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES Y CON DIATOMITA SE PASA POR LA MALLA N° 200.

La ceniza de cáscara de arroz, antes del proceso de moler.



La ceniza de cáscara de arroz mediante el proceso del molido.



Después de moler la ceniza de cáscara de arroz, se pasa por la malla 200 teniendo una característica mas fina.



De igual manera se procede a pasar por la malla N° 200 la diatomita.



6. REALIZAMOS ENSAYOS FÍSICOS A LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.

6.1. ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD A LA DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ.





6.2. ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO Y CONSOLIDADO DE DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ.

PESO UNITARIO SUELTO







PESO UNITARIO CONSOLIDADO





6.3. ENSAYO PARA DETERMINAR LA FINURA DE LA DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ.







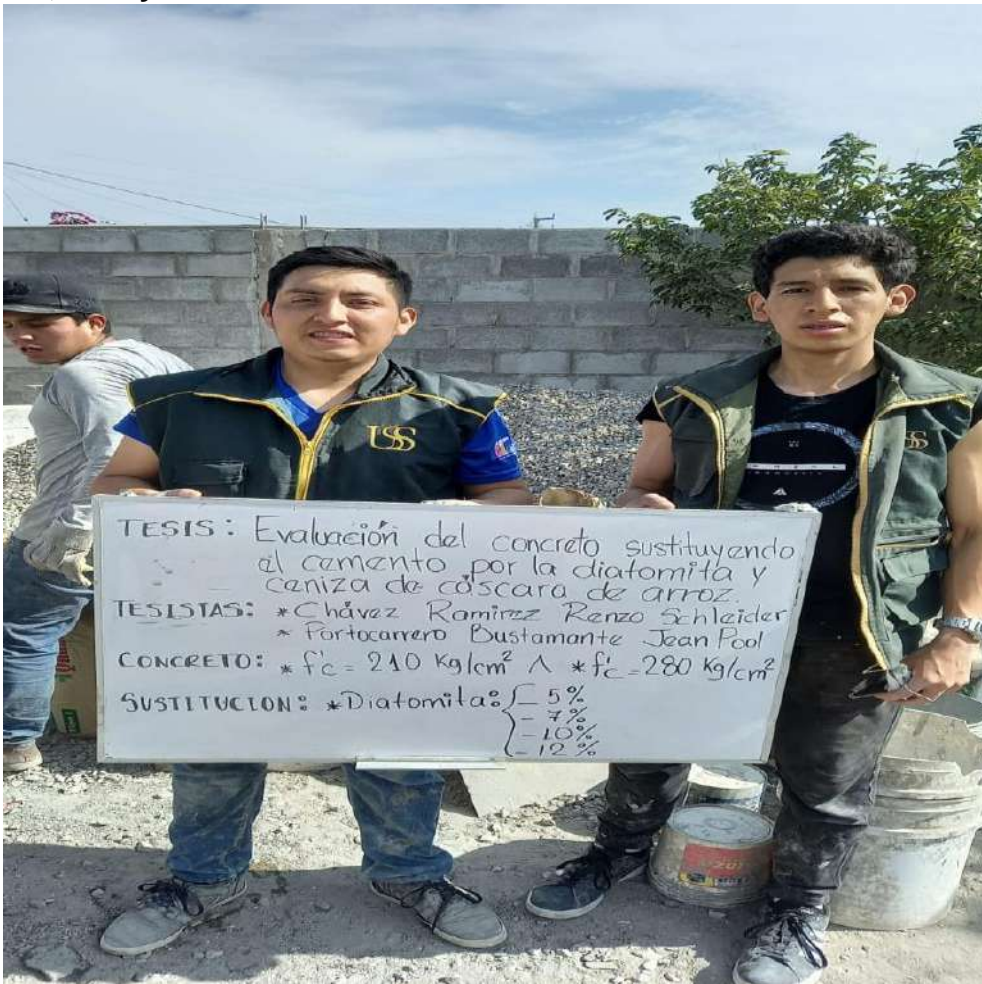


7. SE PROCEDIÓ AL LLENADO DE LA MUESTRA DEL DISEÑO PATRÓN Y EXPERIMENTAL PARA 210 kg/cm² Y 280 kg/cm².

Se adquirieron los moldes prismáticos y cilíndricos.

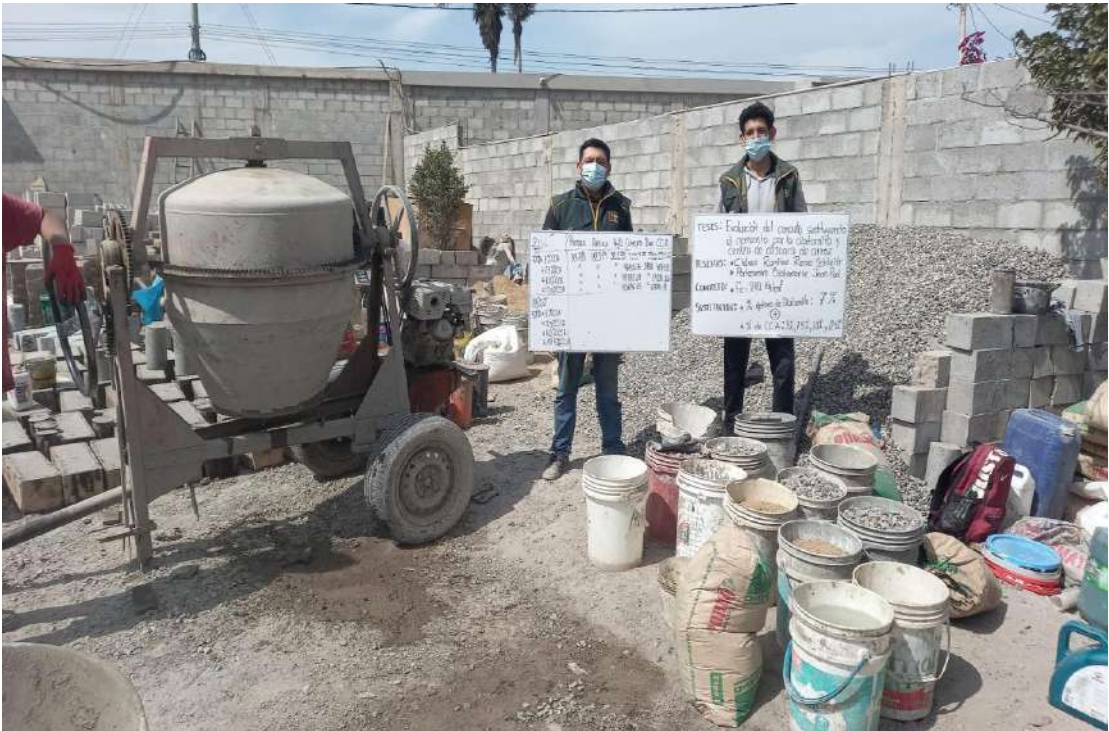


Se elaborarán diseño patrón para $f'c$ 210 y 280 kg/cm², también para el diseño experimental sustituyendo cemento por diatomita con el 5%, 7%, 10% y 12%.



TESIS: Evaluación del concreto sustituyendo el cemento por la diatomita y ceniza de cáscara de arroz.
TESISTAS: *Chávez Romirzz Renzo Schleider
*Fortocarrero Bustamante Jean Pool
CONCRETO: * $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ \wedge * $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
SUSTITUCION: *Diatomita: $\begin{cases} - 5\% \\ - 7\% \\ - 10\% \\ - 12\% \end{cases}$

Después de 28 días de rotura con la primera variable (diatomita), se elabora diseños para 210 kg/cm² y 280 kg/cm² uniendo el porcentaje óptimo de diatomita 7% más los porcentajes del 5%, 7.5%, 10% y 12.5% de ceniza de cáscara de arroz.



8. SE EVALÚA EL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.



PESO UNITARIO DEL CONCRETO – ESTADO FRESCO.



TEMPERATURA DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.



CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO.



Se llena la mezcla en moldes cilíndricos y prismáticos para evaluar sus propiedades mecánicas a los 7, 14 y 28 días.



9. YA ENCONTRÁNDOSE EL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO SE PROCEDE AL DESENCOFRADO PARA LUEGO SER CURADO MEDIANTE 7, 14 Y 28 DÍAS.



Desencofrado de las muestras cilíndricas y prismáticas.



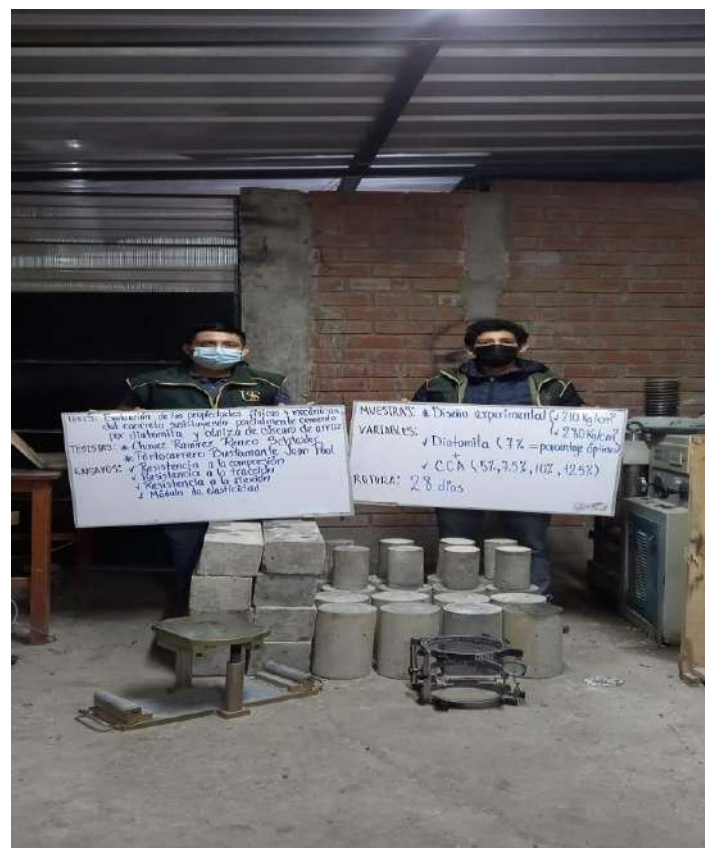
CURADO DE LAS MUESTRAS.



10. EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO.







Se mide las muestra para conocer su área.



Ensayo de Resistencia a la Compresión.



Ensayo de Resistencia a la Tracción.



Ensayo de Resistencia a Flexión.



Ensayo para determinar su módulo de elasticidad del concreto.





CONSENTIMIENTO INFORMADO

AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Pimentel, 25 de abril del 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

Representante Legal – Empresa Laboratorio de suelos y materiales LEMS W&C

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa Laboratorio de suelos y materiales LEMS W&C AUTORIZO a los estudiante(s) Renzo Schleider Chavez Ramirez y Jean Pool Portocarrero Bustamante identificados con DNI N°70069728, N°73588033, estudiantes del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autores del trabajo de investigación denominado EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO PARCIALMENTE CEMENTO POR DIATOMITA Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Nombre y Apellidos: Wilson Olaya Aguilar

Cargo de la empresa: Tec. Ensayos de materiales y suelos

DNI N°: 41437114