



FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y

URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto
incorporando Viruta de Torno y Fibras de PET,
Sustituyendo Parcialmente el Agregado Fino
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
(A) CIVIL**

Autores

Bach. Arteaga Vásquez, Imbert Edinson

<https://orcid.org/0000-0001-7614-3655>

Bach. Galvez Agreda, Anshy Damarly Olaya

<https://orcid.org/0000-0002-0088-5385>

Asesor

Dr. Tepe Atoche, Víctor Manuel

<https://orcid.org/0000-0002-1546-6212>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO**

Aprobación del jurado

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Presidente del Jurado de Tesis

DR. MARÍN BARDALES NOE HUMBERTO

Secretario del Jurado de Tesis

MAG. CHAVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

Vocal del Jurado de Tesis



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios 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 MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO**

El texto de mi 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 con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Arteaga Vásquez, Imbert Édinson	DNI: 70877986	
Gálvez Agreda, Anshy Damarly Olaya	DNI: 72020386	

Pimentel, 20 de diciembre del 2023.

NOMBRE DEL TRABAJO

Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto incorporando Viruta de Torno y Fibras de PET,

AUTOR

Imbert Edinson - Damarly Olay Arteaga Vásquez - Galvez Agreda

RECuento DE PALABRAS

9406 Words

RECuento DE CARACTERES

40861 Characters

RECuento DE PÁGINAS

47 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 6, 2023 10:38 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 6, 2023 10:39 PM GMT-5

● **19% de similitud general**

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

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

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

Dedicatoria

Nuestro proyecto de tesis le dedicamos a nuestros padres por ser el pilar en nuestra vida, para ir logrando los objetivos que nos proponemos, también está dedicada a las personas que formaron parte en el desarrollo de nuestra vida profesional

Los autores

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto; también por ayudarme a cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

Los autores

Índice

Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
Resumen	11
Abstract	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Hipótesis	17
1.4. Objetivos.....	17
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	18
II. MATERIALES Y MÉTODO	24
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	24
2.2. Variables, Operacionalización.....	25
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	33
2.6. Criterios éticos	35
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
3.1. Resultados.....	36
3.2. Discusión de resultados.....	56
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
4.1. Conclusiones	58
4.2. Recomendaciones	59
REFERENCIAS	60
ANEXOS	64

Índice de tablas

Tabla I Variable independiente 1	26
Tabla II Variable independiente 2	27
Tabla III Variable dependiente	28
Tabla IV Muestras para ensayo a compresión	29
Tabla V Muestras para ensayo a flexión.....	30
Tabla VI Muestras para ensayos a tracción	30
Tabla VII Muestras para ensayo del módulo elástico	30
Tabla VIII Muestras para resistencia a compresión.....	31
Tabla IX Muestras para resistencia a flexión	31
Tabla X Muestras para resistencia a tracción	32
Tabla XI Muestras para ensayos del módulo elástico	32
Tabla XII Propiedades Físicas de los agregados	37
Tabla XIII Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	38
Tabla XIV Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	39
Tabla XV Resultados de propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	39
Tabla XVI Resultados de propiedades físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	40

Índice de figuras

Fig. 1. Granulometría de los agregados.....	19
Fig. 2. Ensayo de contenido de humedad.....	19
Fig. 3. Peso Unitario suelto.....	20
Fig. 4. Peso Unitario compactado.....	21
Fig. 5. Rotura de muestra después de ensayo a compresión	22
Fig. 6. Ensayo de resistencia a tracción.....	22
Fig. 7. Ensayo de resistencia a flexión.....	23
Fig. 8. Ensayo de módulo elástico	23
Fig. 9. Diagrama de proceso de flujo para ejecutar investigación	34
Fig. 10. Curva granulométrica del agregado fino con límites de la NTP 400.012	36
Fig. 11. Curva granulométrica del agregado grueso con límites de la NTP 400.012.....	37
Fig. 12. Efecto del PET en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a compresión	41
Fig. 13. Efecto del PET en el concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a compresión	41
Fig. 14. Efecto del PET+VT en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a compresión.....	42
Fig. 15. Efecto del PET+VT en el concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a compresión.....	43
Fig. 16. Efecto del PET en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	44
Fig. 17. Efecto del PET en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	45
Fig. 18. Efecto del PET+VT en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	46
Fig. 19. Efecto del PET+VT en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	47
Fig. 20. Efecto del PET en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	48
Fig. 21. Efecto del PET en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	49
Fig. 22. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	50
Fig. 23. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	51
Fig. 24. Efecto del PET en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	52
Fig. 25. Efecto del PET en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	53
Fig. 26. Efecto del PET+VT en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	54

Fig. 27. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ 55

Resumen

La presente investigación se enfocó en la incorporación de fibras de PET y viruta de torno (VT) en el diseño de mezcla de concreto. Tuvo como objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando PET y VT. La metodología aplicada es adicionar PET por el peso del agregado fino en porcentajes de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%, y VT en porcentajes de 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0% por el peso del agregado fino, realizándose un total de 720 muestras de concreto en 18 diseños de mezcla para romperse a los 7, 14 y 28 días de curado para resistencias $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$. Los resultados obtenidos fueron que la resistencia mecánica del concreto aumenta con la adición de 0.5% de PET en un 5.17% y 2.8%; con VT al 1.0% crece en un 8.95% y 3.74% en su resistencia a compresión, su resistencia a flexión aumenta en un 3.9% y 16.4 con 0.5% de PET, para el 1.0% de VT aumenta en 6.2%, su resistencia a tracción aumenta en un 2.6% y 1.2% con PET al 0.5%, con VT al 1.0% aumenta en un 1.9% y 2.4%, su módulo elástico presenta un crecimiento del 2.6% y 1.3% con el 0.5% de PET + 1.0% VT, respecto al concreto patrón. Se concluye que el PET + VT mejora la resistencia mecánica del concreto en porcentajes óptimos de 0.5% de PET y 1.0% de VT.

Palabras Clave: Concreto, PET, viruta de torno, propiedades físicas, resistencia mecánica.

Abstract

The present research focused on the incorporation of PET fibers and lathe chip (VT) in concrete mix design. Its objective was to determine the physical and mechanical properties of concrete incorporating PET and VT. The methodology applied was to add PET by weight of the fine aggregate in percentages of 0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.0%, and VT in percentages of 1.0%, 2.0%, 3.0% and 4.0% by weight of the fine aggregate, making a total of 720 concrete samples in 18 mix designs to be broken at 7, 14 and 28 days of curing for strengths $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ and $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$. The results obtained were that the mechanical strength of the concrete increases with the addition of 0.5% PET by 5.17% and 2.8%; with VT at 1.0% it grows by 8.95% and 3.74% in its compressive strength, its flexural strength increases by 3.9% and 16.4 with 0.5% PET, for 1.0% VT it increases by 6.2%, its tensile strength increases by 2.6% and 1.2% with 0.5% PET, with 1.0% VT it increases by 1.9% and 2.4%, its elastic modulus presents a growth of 2.6% and 1.3% with 0.5% PET + 1.0% VT, with respect to the standard concrete. It is concluded that PET + VT improves the mechanical strength of concrete at optimum percentages of 0.5% PET and 1.0% VT.

Keywords: Concrete, PET, lathe chips, physical properties, mechanical strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En Corea del Sur Choi et al., [1], menciona que existe la necesidad de aumentar las capacidades de flexión y corte, así como la ductilidad para mejorar el concreto. Recientemente, algunos investigadores se han centrado en el uso de nuevas fibras con una tensión última de alta a muy alta, como el tereftalato de polietileno (PET), para el reacondicionamiento sísmico de columnas PET tienen una gran tensión de ruptura y buena resistencia, pero el módulo elástico es bajo para estas fibras. Entonces las fibras no son lineales, pero en la comparación el PET es más económico y se puede trabajar bien dándole un mejor comportamiento al concreto. [2]

Mahmoud et al., [3] indicó que la contaminación plástica en el agua y el suelo es alarmante en Australia y las autoridades se están enfocando en expandir el reciclaje de plástico para mitigar la contaminación ambiental relacionada con el plástico [4]. Para Ojeda [5] menciona que el desempeño del concreto mezclado con un tipo de plástico es definitivamente diferente del mezclado con dos o tres tipos, esto se atribuye a las variaciones del plástico en su estructura, propiedades físicas y químicas; el PET es un ejemplo de plásticos fabricados por condensación, entonces al mezclar el hormigón con PET nos brindaría resultados favorables. [6]

Malek, et al [7] indica que en la actualidad se ha explorado el uso de viruta de acero para conducir a un futuro más sostenible, a causa del alto consumo de agregados, pero el uso viruta de acero en concreto está limitado a ciertas aplicaciones debido a sus propiedades más bajas que el concreto convencional [8]. A la vez Hyun-Do et al., [9] acota que el concreto que uso viruta de acero en comparación con el agregado convencional tienen una menor respuesta en el ensayo a tracción, compresión y también una menor durabilidad.

Quintos [10], menciona que, en el Perú, a lo largo del tiempo, la sociedad se fue adaptando a las nuevas tecnologías, sobre todo a medida que prevalece el consumismo. Entonces, para satisfacer la demanda existente [11]; las empresas sin conciencia ecológica producen productos plásticos, es por ello que reciclar el PET ayudaría con la elaboración de un nuevo hormigón, ya que beneficiaría al sector constructivo, también evitaría la acumulación y contaminación del medio ambiente. [12]

Riveros [13] indica que en la industria constructiva en el mundo ha notado en muchos años que se agregan varios elementos como "aditivos para barras de refuerzo" al concreto ordinario, incluidas las fibras, que se clasifican de metal, naturales y polimérica para mejorar sus propiedades [14]. Es necesario analizar sus propiedades con la adición de virutas de torno, siendo muy importante sus características del acero para mejorar, optimizar e incrementar el uso del concreto [15].

Para Cueva [16] agregar nuevos materiales como aditivos a la producción de concreto es beneficiable. El concreto es el componente principal del pavimento rígido y puede dañarse por diversos factores, están contruidos con concreto convencional, sin aditivos para aumentar la resistencia [17]; de la misma manera Cachay [18] indica que, con el tiempo, esto puede dar lugar a defectos como agrietamiento o daños en el hormigón del pavimento debido a su incapacidad para resistir impactos, fatiga y ductilidad.

En Iraq, Faraj y sus colaboradores, en su investigación "Uso de plástico reciclado en hormigón autocompactante: una revisión exhaustiva de las propiedades mecánicas y en fresco". Su objetivo fue analizar el $f'c$ del mortero autocompactante y concreto de alta resistencia autocompactante. El método usado fue añadir proporciones de 2%, 4%, 8% y 12% por m^3 , en partículas planas y escamosas de 4.75 milímetros en la mezcla de hormigón. Los resultados fueron desfavorables porque el 40% de agregados plásticos disminuyen la fuerza a la compresión en un 24%, en pruebas de 20 MPa a 80 MPa, en otra revisión también expresan que el aumento del 0.1% a 0.2 % en volumen baja el esfuerzo a compresión de 56.58 MPa a 46.76 MPa, del mismo modo la resistencia a la flexión y

tracción también sufrió cambios desfavorables. Concluyendo que su resistencia disminuye con mayor aplicación de este nuevo agregado experimental [19].

Becerra, en su investigación tiene como objetivo usar una adecuada dosificación para mezclas de concreto añadiendo PET. La metodología que se utilizó es diseñar una mezcla base de concreto de 100 kg/cm^2 , la cual se le aplicara parcialmente 8%, 10% y 12% de PET en sustitución del agregado fino. Como resultado se pudo observar que en las pruebas del $f'c$ compresión en estos porcentajes disminuye en un 50% ($12\% - 50.04 \text{ kg/cm}^2$) en el tiempo final del curado de la muestra base 100.19 kg/cm^2 . Se concluyó que a más alta adición de PET, disminuye más su resistencia, aunque al 12% se cumple con el esfuerzo requerido [20].

Quevedo, en su investigación se planteó el objetivo de identificar la densidad y esfuerzo a compresión por unidad de albañilería incorporando PET. La metodología que se utilizó es comparar los valores que se obtienen del ladrillo ecológico y convencional, mediante ensayos de compresión y densidad. Se obtuvo como resultados que el $f'c$ es de 42 kg/cm^2 , por lo tanto, es mayor a lo requerido 35 kg/cm^2 , al igual que la densidad 2.65 gr/cm^3 mayor a un valor mínimo de 1.5 gr/cm^3 . Concluyendo que los domicilios edificados con ladrillo tipo PET, tiene una conducta de la estructura adecuada sísmicamente, efectuando los parámetros especificados en la E-030 [21].

En Puno, Quenta, en su investigación se planteó como objetivo evaluar la reacción del concreto añadiendo PET. Su metodología fue añadir PET en fibras en el diseño de hormigón en un 0 %, 2 %, 4 %, 6 % y 8 % por peso del cemento en remplazo del agregado fino. Los resultados demostraron que al 2% aumenta su resistencia a la compresión en un 2.6% y al 4% está por debajo del 6.3% de la muestra patrón, pero a flexión hay un crecimiento del 24%. Concluyó que para poder usar el PET su óptimo porcentaje es 4%, porque tiene un buen desempeño en las propiedades mecánicas, y de esta manera mejorar los problemas ambientales [22].

Deledesma, en su investigación se planteó como objetivo evaluar la resistencia a

compresión del concreto. La metodología aplicada es añadir virutas de acero parcialmente en el concreto en un 3%, 7%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% por el agregado fino. Los resultados muestran un esfuerzo a compresión que está en un rango de 14.5 MPa – 3.2 MPa (3% - 20%), de una muestra control de 15 MPa. Se concluye que el concreto no mejoró en un contenido de viruta de acero del 3 al 30% [23].

Campana y su colaborador, en su investigación se trazó como objetivo identificar las características del concreto aplicando PET como sustituto parcial del agregado fino. La metodología usada fue agregar PET en la mezcla del concreto al 5%, 10% y 15%. Como resultados en las pruebas del esfuerzo a compresión, estuvieron por debajo en un rango del 2.5% y 17% de la muestra convencional que tuvo 274 kg/cm². Se concluye que el porcentaje óptimo para poder usar el PET es el 5%, porque se consiguió un 97.5% de la resistencia de la muestra estándar y es aceptable para usar en el ámbito constructivo [24].

En Lima, Toribio y su colaborador, en su investigación su objetivo fue definir la resistencia mecánica del hormigón en un pavimento rígido añadiendo fibras de acero por los áridos finos. La metodología aplicada fue agregar fibras de acero en porcentajes de 5, 10, 15 y 20 (%), en lugar del árido fino. Como resultados se distingue que el esfuerzo a compresión a los 28 días de una muestra convencional es de 51.68 MPa, para los porcentajes tenemos 42.08 MPa, 54.89 MPa, 47.65 MPa, y 38.73 MPa, respectivamente. Como conclusión se tuvo que al 10% mejora su esfuerzo a compresión, por lo tanto, es óptimo para su uso en la producción de adoquines [25].

Villalobos, en su investigación se planteó de objetivo evaluar al concreto añadiendo desechos plásticos. La metodología que se realizó es la incorporación de plásticos en porcentajes de 3%, 8%, 12%, 15% y 20%, por el árido fino. Como resultados en la muestra patrón tiene un f'c de 45.45 MPa, las muestras con plástico tienen un f'c de 48.87 MPa al 8% creciendo en un 26.9% de una muestra convencional f'c de 42 MPa. Se concluyó que el diseño óptimo es añadiendo 8% de plástico por esta por encima de la muestra patrón y cumple con las especificaciones técnicas [26].

Esta investigación ambientalmente se justifica que buscando como alternativa de solución la acumulación de plásticos como el PET y la viruta de torno, se busca incluir en la producción de concreto, dándoles otro uso y ayudando a que no se siga propagando en el medio ambiente; por otra parte, también se beneficiarían las canteras porque este material podría suplir los agregados convencionales.

En el ámbito técnico se busca determinar un porcentaje óptimo que cumpla las especificaciones técnicas en su producción del concreto, de esta manera permitiría ser usado en el ámbito constructivo, ya que es un aporte en la ingeniería civil; de la misma manera se ampliaría la literatura de la producción de concreto con estos nuevos materiales y serviría para que estudiantes o investigadores puedan ampliar su conocimiento.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye la aplicación de fibras de PET al 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%; y viruta de torno en un 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0%, en sus propiedades físico-mecánicas del concreto como sustituyente parcial del agregado fino?

1.3. Hipótesis

La aplicación de fibras de PET en porcentajes de 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% y viruta de torno en un 1%, 2%, 3%, 4% sustituyendo parcialmente por el agregado fino mejora sus propiedades físico-mecánicas del concreto estándar.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar sus propiedades físico-mecánicas del concreto añadiendo viruta de torno y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino.

Objetivos específicos

- Caracterización física de los agregados.
- Determinar el diseño de mezcla de concreto estándar y experimental incorporando fibras de PET en un 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%; viruta de torno en un 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0%, como reemplazo parcial del agregado fino.

- Determinar las propiedades físicas del concreto estándar y modificado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 , con fibras de PET en un 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% y viruta de torno al 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0%.
- Determinar las propiedades mecánicas del concreto estándar y modificado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 , con fibras de PET en un 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% y viruta de torno al 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0%.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Fibras de PET. Es un material reciclado del plástico, es fácil de obtener mediante un proceso de recorte a botellas plásticas en tiras de cualquier dimensión que se requiera usar; es un material seguro porque ni pone en peligro a las personas cuando se utiliza; es liviano y posee un peso específico de 1.39 gr/cm^3 ; se puede acoplar fácilmente a la mezcla de concreto [27].

Viruta de Torno. Material reciclado de los tubos de metal, se produce mediante un proceso de cortado en un torno, estos desechos quedan en forma de fibras o virutas, antes de ser usado en el concreto se debe pasar por una limpieza para quitar todas las malezas que puedan influir en la combinación con el concreto; se puede encontrar como viruta en ondas de tamaños largos, en polvo, segmentada, etc. [28]

Cemento. Producido por el Clinker en polvo mezclado con silicato de calcio, y comprende distintos tipos de sulfatos de calcio como complemento de la molienda, entonces el cemento es la mezcla de Clinker Portland + Yeso [29].

Caracterización física de los agregados

Granulometría. Es la repartición de distintos tamaños de agregados ya sea fino (arena) o grueso (piedra) mediante tamices que van a estar encima de otros con orificios cada vez más pequeños para que puedan traspasar los agregados sobrantes según el orificio, son respectivamente 7 tamices están expresados desde la malla N°100 hasta llegar a la malla de 9.52mm donde queda retenido agregados demasiados pequeños [30].

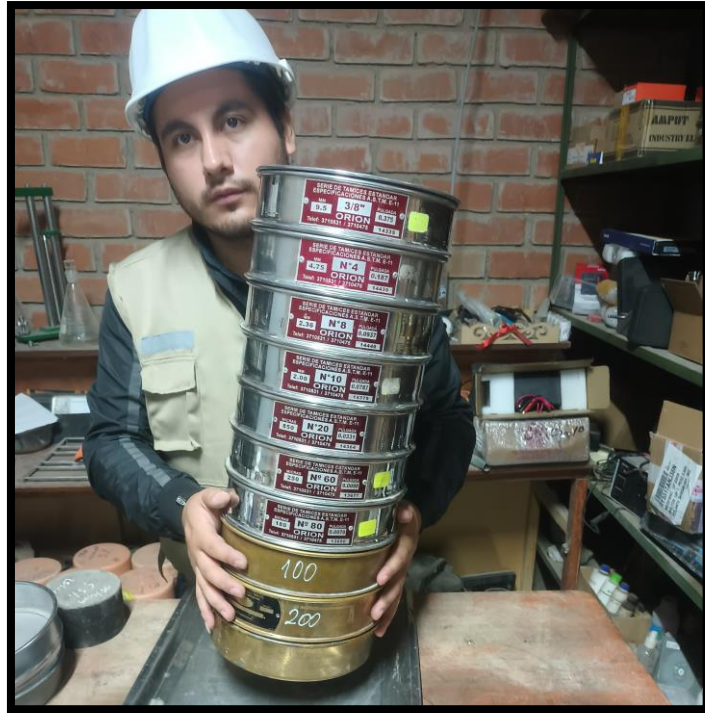


Fig. 1. Granulometría de los agregados

Contenido de humedad. Este método radica en separar un tipo de agregado para luego pase por un proceso de secado por un horno, esta muestra que se va a separar se va a proceder a llevar a un horno por 24 horas, transcurrido las 24 horas se llevara a pesar la muestra para poder comparas las masas de antes del secado, para identificar la humedad del agregado [31].



Fig. 2. Ensayo de contenido de humedad

Peso unitario suelto. Se selecciona el material o agregado que se va a realizar el ensayo, para luego colocar el agregado en el recipiente, este vaciado que se realiza tiene que ser de caída libre y está al ras del molde, una vez pesado, se pesará el molde solo para descontar el peso y obtener como resultado el peso óptimo [32].



Fig. 3. Peso Unitario suelto

Peso unitario compactado. Se selecciona el material o agregado que se va a realizar el ensayo, este ensayo no se realiza en caída libre ya que se rellena el depósito en 3 capas realizando un chuseo de 25 veces en cada una, de la misma manera se realiza con una comba de goma 12 golpes al molde por cada capa que se adhiere, posteriormente se pesa, para así conseguir el peso que abarca en el molde [33] .



Fig. 4. Peso Unitario compactado

Peso específico y absorción. Permite verificar la proporción de absorción que puede obtener el agregado para la retención de agua, para esto se requiere seguir los parámetros de la NTP [34]. Se selecciona el agregado, revisando la eliminación de suciedad en el material, asimismo se sumerge en agua por 24 horas. Al día siguiente saturado el agregado se coge sólo una parte de la muestra y la otra será eliminada. Se seca y se obtiene la muestra parcialmente seca, posteriormente se procede a pesar para luego llevar al horno por 24 horas; al final se identifica la absorción del agregado [35].

Propiedades Mecánicas. El concreto es un material que se realiza con la composición de tres elementos, tales como el agua, cemento y agregados, a los cuales frecuentemente se le añade otro para acelerar o poder tener otro rendimiento en el concreto, este componente se le distingue como aditivo [36]; también es esencial para la construcción de estructuras, este material es el más usado en toda construcción ya sea vertical u horizontalmente [37].

Resistencia a la compresión. Es la particularidad mecánica más importante, también es la facultad que muestra para soportar las cargas según el tamaño de la muestra, el valor se determina en esfuerzo, su unidad será expresado en kg/cm^2 también se expresará en libras por pulgadas (psi) [38] .

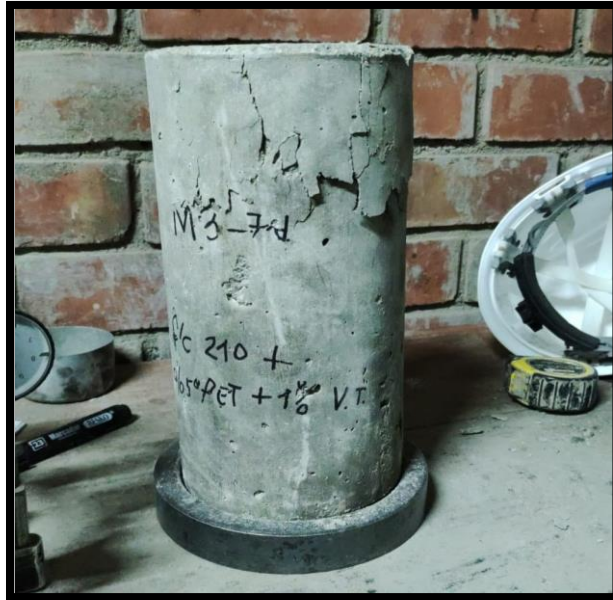


Fig. 5. Rotura de muestra después de ensayo a compresión

Resistencia a la tracción. La representación de procedimiento muestra utilidad para poder realizar el control de calidad en cualquier tipo de obra, especialmente en obras estructurales; se aplica una carga en una muestra cilíndrica a lo largo de su longitud [39].



Fig. 6. Ensayo de resistencia a tracción

Resistencia a la flexión. Es el soporte a la insuficiencia momentáneamente a una viga o losa de hormigón no reforzada, se destina una fuerza en el eje de la longitud de la viga para determinar la carga máxima que soporta [40].



Fig. 7. Ensayo de resistencia a flexión

Módulo de elasticidad del concreto. Este ensayo determina como responde el concreto para poder deformarse elásticamente, esta elasticidad se puede deformar desde 0% a 45% de la resistencia del concreto [41].



Fig. 8. Ensayo de módulo elástico

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

De tipo Aplicada, utilizando un enfoque cuantitativo porque permite actuar ante una problemática mediante un proceso de recopilación y análisis de resultados para poder determinar lo planteado en la investigación y confirmar la hipótesis, es aquella investigación que mediante la fundamentación de diversas teorías permitirá conocer el significado de las variables, formas de medición que facilitará el conocimiento de la situación actual [42].

Esta investigación es experimental, de nivel Cuasiexperimental, ya que mediante la experimentación del concreto agregando las fibras de PET y la viruta de torno se logró verificar la hipótesis planteada en esta investigación, mediante ensayos en laboratorio para cumplir el objetivo [43].

G ₀	---	---	O1
G ₁	X1	Y1	O2
G ₂	X2	Y2	O3
G ₃	X3	Y3	O4
G ₄	X4	Y4	O5

Donde:

G₀ = Grupo de control compuesto por 72 muestras (diseño patrón).

G_{1,2,3,4} = Grupos experimentales con un total de 576 muestras con los porcentajes indicados respectivamente.

X_{1,2,3,4} = Aplicación de fibras de PET al 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%.

Y_{1,2,3,4} = Aplicación de viruta de torno al 1.0%, 2.0%, 3.0% y 4.0%.

O_{1,2,3,4} = Observación de las muestras.

--- = Sin ninguna modificación.

2.2. Variables, Operacionalización

Variables

Independiente: Viruta de torno y fibras de PET.

Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del concreto.

Operacionalización

Tabla I
Variable independiente 1

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Fibras de PET	Material que se produce en grandes cantidades en la actualidad por su distinto uso en diferentes sectores de la producción [26].	Se aplica en proporciones sustituyendo al agregado fino por su peso en el diseño de mezcla de concreto	Caracterización física	Peso específico	Ensayos de laboratorio, observación, recolección de datos.	kg/m ³	Independiente	Razón
				Peso Unitario		Kg/m ³		
				Contenido de Humedad		%		
			Aplicación	0.5 %	Revisión documentaria	kg		
				1.0 %		kg		
				1.5 %		kg		
				2.0 %		kg		

Nota: Operacionalización de fibras de PET y porcentajes de aplicación en la mezcla de concreto.

Tabla II
Variable independiente 2

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Viruta de Torno	Es un material que se produce cuando pasa por un proceso de cortado del metal, se puede obtener en distintos tamaños y por las características que presenta se usará como un nuevo agregado [27].	Se aplica en sustitución del agregado fino en porcentajes por el peso total del agregado fino, combinado con porcentaje óptimo de fibras de PET en el diseño de concreto.	Propiedades físicas	Peso Unitario	Ensayos de laboratorio, observación, ficha técnica	gr	Independiente	Razón
				Contenido de humedad		Kg/m ³		
				Peso específico		%		
						kg/m ³		
			Porcentajes de aplicación	1.0 %	Revisión documentaria	kg		
				2.0 %		kg		
				3.0 %		kg		
				4.0 %		kg		

Nota: Operacionalización de la viruta de torno y porcentaje de aplicación en el diseño de mezcla de concreto.

Tabla III

Variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades físico-mecánicas del concreto	Se evalúa al concreto en estado fresco y endurecido para determinar sus propiedades.	Se desarrollará diseños de mezcla de concreto estándar, y viruta de torno; para determinar sus propiedades físico-mecánicas.	Caracterización física	Temperatura	Ensayos de laboratorio, observación, ficha técnica	°C	Dependiente	Razón
				Slump		cm		
				Peso Unitario		Kg/m ³		
			Propiedades mecánicas	Contenido de Aire		%		
				Resistencia a compresión		Kg/cm ²		
				Resistencia a flexión		Kg/cm ²		
				Resistencia a tracción		Kg/cm ²		
Módulo de Elasticidad	Kg/cm ²							

Nota: Operacionalización de la variable dependiente; y ensayos que se realizaran para poder conseguir los resultados según objetivos planteados.

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

Población. Cantidad total de las unidades de estudio, para esta investigación la población está conformada por probetas y vigas de concreto diseñadas para resistir un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ensayadas según los parámetros de la NTP [44].

Muestra. Forma una fracción de la población, esta investigación está conformada por muestras de concreto convencionales y experimentales; tenemos un total de 18 diseños de concreto, 2 diseños estándar y 16 diseños experimentales, 8 para cada resistencia de concreto indicada respectivamente, teniendo un total de 648 muestras, que nos permitirán cumplir con los objetivos específicos planteados [45].

Tabla IV
Muestras para ensayo a compresión

Días de curado	Fibras de PET					Sub Total	Total
	0.0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
7	3	3	3	3	3	15	45
14	3	3	3	3	3	15	
28	3	3	3	3	3	15	
Diseño	Resistencia estándar 1					45	90
	Resistencia estándar 2					45	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentajes de fibras de PET sustituyendo al agregado fino.

Tabla V
Muestras para ensayo a flexión

Días de curado	Fibras de PET					Sub Total	Total
	0.0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
7	3	3	3	3	3	15	
14	3	3	3	3	3	15	45
28	3	3	3	3	3	15	
Diseño	Resistencia estándar 1					45	90
	Resistencia estándar 2					45	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentajes de fibras de PET sustituyendo al agregado fino.

Tabla VI
Muestras para ensayos a tracción

Días de curado	Fibras de PET					Sub Total	Total
	0.0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
7	3	3	3	3	3	15	
14	3	3	3	3	3	15	45
28	3	3	3	3	3	15	
Diseño	Resistencia estándar 1					45	90
	Resistencia estándar 2					45	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentajes de fibras de PET sustituyendo al agregado fino.

Tabla VII
Muestras para ensayo del módulo elástico

Días de curado	Fibras de PET					Sub Total	Total
	0.0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
7	3	3	3	3	3	15	
14	3	3	3	3	3	15	45
28	3	3	3	3	3	15	
Diseño	Resistencia estándar 1					45	90
	Resistencia estándar 2					45	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentajes de fibras de PET sustituyendo al agregado fino.

Tabla VIII
Muestras para resistencia a compresión

Días de curado	Óptimo de PET + Viruta de torno				Sub Total	Total
	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%		
7	3	3	3	3	12	
14	3	3	3	3	12	36
28	3	3	3	3	12	
Diseño	Resistencia estándar 1				36	72
	Resistencia estándar 2				36	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentaje óptimo de fibras de PET y viruta de torno sustituyendo al agregado fino.

Tabla IX
Muestras para resistencia a flexión

Días de curado	Óptimo de PET + Viruta de torno				Sub Total	Total
	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%		
7	3	3	3	3	12	
14	3	3	3	3	12	36
28	3	3	3	3	12	
Diseño	Resistencia estándar 1				36	72
	Resistencia estándar 2				36	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentaje óptimo de fibras de PET y viruta de torno sustituyendo al agregado fino.

Tabla X
Muestras para resistencia a tracción

Días de curado	Óptimo de PET + Viruta de torno				Sub Total	Total
	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%		
7	3	3	3	3	12	
14	3	3	3	3	12	36
28	3	3	3	3	12	
Diseño	Resistencia estándar 1				36	72
	Resistencia estándar 2				36	

Nota: Total de muestras de concreto estándar y experimental con porcentaje óptimo de fibras de PET y viruta de torno sustituyendo al agregado fino.

Tabla XI
Muestras para ensayos del módulo elástico

Días de curado	Óptimo de PET + Viruta de torno				Sub Total	Total
	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%		
7	3	3	3	3	12	
14	3	3	3	3	12	36
28	3	3	3	3	12	
Diseño	Resistencia estándar 1				36	72
	Resistencia estándar 2				36	

Nota: Total de muestras del concreto estándar y experimental con porcentaje óptimo de fibras de PET y viruta de torno sustituyendo al agregado fino.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación. Técnica que nos admite recopilar resultados en el proceso de ensayos de las muestras siguiendo los parámetros de la NTP, para determinar cómo influye las variables independientes en la mezcla de concreto convencional [46].

Fichas de observación. Se emplean para recopilar la información que se obtiene de las pruebas hechas en laboratorio, de esta manera se adjuntara los apuntes necesarios de las características de las muestras ensayadas [43].

Formatos de ensayos. Formato que se usa en laboratorio para evaluar a los elementos según el tipo de ensayo realizado, siguiendo el estándar de la NTP; este procedimiento permite obtener los resultados por cada muestra ensayada según el tipo de ensayo [47].

Validez y confiabilidad. Mediante un juicio de expertos conformados por especialistas en el área de concreto, quienes serán los encargados de revisar y calificar los formatos elaborados cumpliendo las Normas Técnicas Peruanas por cada ensayo a realizar. Asimismo, es importante mencionar que, estas fichas de laboratorio que se consideran como instrumentos de gran relevancia serán firmados por el técnico de laboratorio encargado [48].

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Flujo de procesos. Es el procedimiento que se llevará a cabo para poder cumplir con los objetivos planteados, desarrollando los ensayos de laboratorio y determinar si la hipótesis propuesta se cumple.

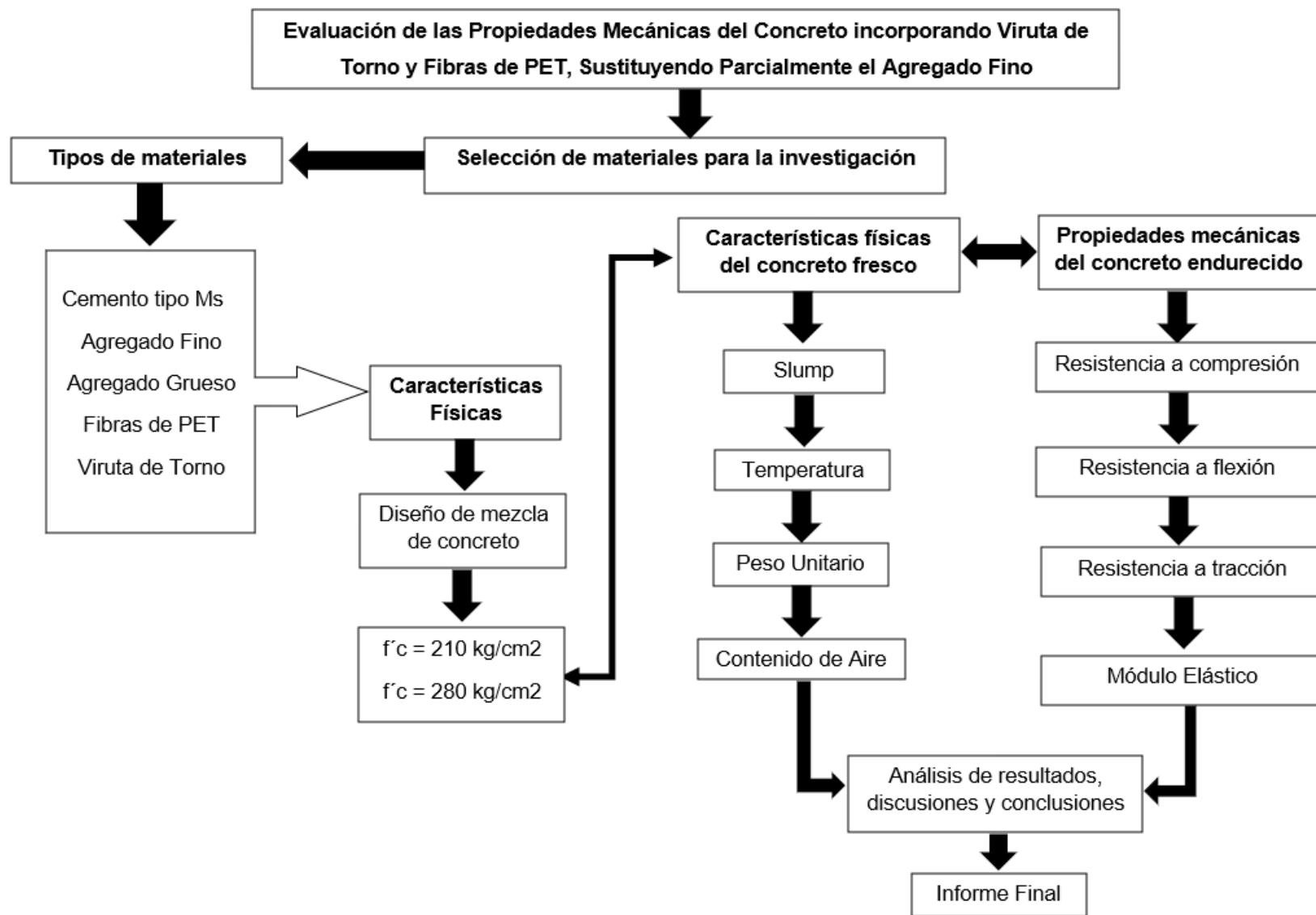


Fig. 9. Diagrama de proceso de flujo para ejecutar investigación

2.6. Criterios éticos

Esta investigación se considera de total importancia, porque se establece parámetros que se deben cumplir en relación con la sociedad, considerando como principales principios de conducta los valores [49], asimismo, se manifiesta la gran importancia de principios generales que rigen la investigación científica, como la transparencia en la elección de temas, consentimiento informado y expreso, cumplimiento de criterios éticos reconocidos [50].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Referente al OE1: Caracterización físicas de los agregados

Granulometría

Agregado Fino. La arena gruesa que se usó, se escogió después de realizar un estudio de canteras, el material para el diseño de mezcla es de la cantera La Victoria del distrito de Pátapo, obteniendo un módulo de fineza de 3.00, como se muestra en la **fig. 10**.

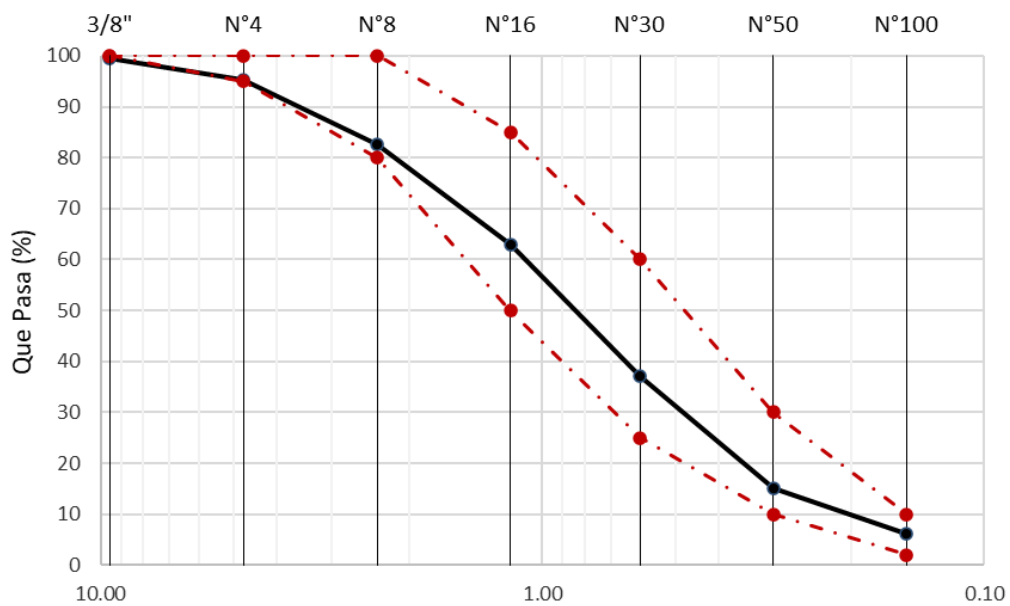


Fig. 10. Curva granulométrica del agregado fino con límites de la NTP 400.012

Agregado Grueso

Se realizó un estudio de canteras para identificar el material óptimo para el diseño de mezcla, la granulometría que se muestra pertenece a la cantera Pacherras; los valores que pasan por los tamices normalizados para obtener el tamaño máximo nominal, siendo de $\frac{3}{4}$ el más óptimo, como se muestra en la **fig. 11**.

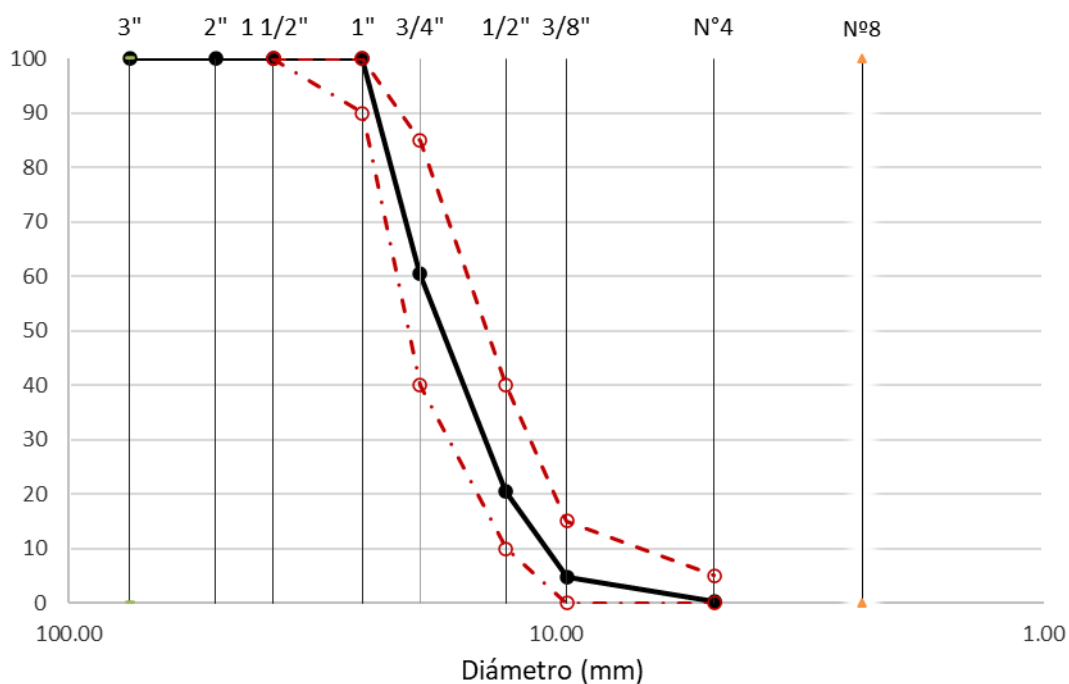


Fig. 11. Curva granulométrica del agregado grueso con límites de la NTP 400.012.

Resumen de resultados de ensayos de agregados

Tabla XII

Propiedades Físicas de los agregados

Ensayo	Agregado grueso	Agregado fino
Módulo de Fineza	-	3.00
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	-
Peso unitario	1344.32 kg/m ³	1516.59 kg/m ³
Peso Específico	2.716 gr/cm ³	2.669 gr/cm ³
Porcentaje de Absorción	0.941%	1.243 %
Contenido de Humedad	0.32 %	0.75 %

Nota: En la tabla se muestran los valores de los ensayos que serán usados para el diseño de mezcla de concreto.

Referente al OE2: Diseño de Mezcla de concreto

Se realizo 18 diseños de mezclas, determinando la caracterización de los agregados, consiguiendo una mezcla patrón que cumpla con las especificaciones del ACI 211 en las **Tablas XIII y XIV** se muestran los diseños convencionales y experimentales con fibras de PET y viruta de torno en sustitución parcial del AF.

Tabla XIII

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Cemento	A. Grueso	A. Fino	Fibras de PET		Viruta de Torno		Agua
Kg/m ³	Kg/m ³	Kg/m ³	%	Kg/m ³	%	Kg/m ³	Lts. /m ³
397	833	850	0.0	0	-	-	258
397	833	845.75	0.5	4.25	-	-	258
397	833	841.50	1.0	8.50	-	-	258
397	833	837.25	1.5	12.75	-	-	258
397	833	833.00	2.0	17.00	-	-	258
397	833	837.25	0.5	4.25	1.0	8.5	258
397	833	828.75	0.5	4.25	2.0	17.0	258
397	833	820.25	0.5	4.25	3.0	25.5	258
397	833	811.75	0.5	4.25	4.0	34.0	258

Nota: Proporciones de materiales que conforman un diseño para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para 1m^3 , incorporando las proporciones de estímulos indicados respectivamente.

Tabla XIV

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Cemento	A. Grueso	A. Fino	Fibras de PET		Viruta de Torno		Agua
Kg/m³	Kg/m³	Kg/m³	%	Kg/m³	%	Kg/m³	Lts. /m³
434	844	796	0.0	0	-	-	264
434	844	792.02	0.5	3.98	-	-	264
434	844	788.04	1.0	7.96	-	-	264
434	844	784.06	1.5	11.94	-	-	264
434	844	780.08	2.0	15.92	-	-	264
434	844	784.06	0.5	3.98	1.0	7.96	264
434	844	776.10	0.5	3.98	2.0	15.92	264
434	844	768.14	0.5	3.98	3.0	23.88	264
434	844	760.18	0.5	3.98	4.0	31.84	264

Nota: Proporciones de materiales que conforman un diseño para un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para 1m^3 , incorporando las proporciones de estímulos indicados respectivamente.

Referente al OE 3: Características físicas del concreto

Se calcularon las características del concreto en estado fresco, las cuales son el slump, peso unitario, aire atrapado y temperatura, tanto del concreto estándar y experimental en estado fresco, como se muestra en la tabla XV.

Tabla XV

Resultados de propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Diseño/Ensayo	Slump (cm)	Temperatura (°C)	Peso Unitario (kg/m³)	Contenido de aire (%)
MP	10.16	30	2332	2.30
MP + 0.5% PET	8.89	29	2283	2.2
MP + 1.0% PET	8.51	27.6	2275	2.1
MP + 1.5% PET	8.89	29.5	2263	1.95
MP + 2.0% PET	8.64	28.5	2258	1.90
MP + 0.5% PET + 1.0% VT	9.14	26.0	2272	2.25
MP + 0.5% PET + 2.0% VT	9.4	28.0	2210	2.18
MP + 0.5% PET + 3.0% VT	8.89	31.0	2155	2.15
MP + 0.5% PET + 4.0% VT	9.65	30.0	2112	2.10

Nota: En la tabla XV se identificó que con la aplicación de PET al 0.5% el Slump disminuye en un 12.5%, el peso unitario va decreciendo para todos los diseños en un rango de 2.6% - 9.4%; la temperatura va decreciendo y su contenido de aire también disminuye, respecto a la muestra patrón.

Tabla XVI

Resultados de propiedades físicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Diseño/Ensayo	Slump (cm)	Temperatura (°C)	Peso Unitario (kg/m³)	Contenido de aire (%)
MP	10.16	30.0	2360	2.40
MP + 0.5% PET	9.14	29.5	2348	2.30
MP + 1.0% PET	8.89	28.5	2321	2.20
MP + 1.5% PET	9.02	29.0	2207	2.05
MP + 2.0% PET	8.89	27.5	2189	2.00
MP + 0.5% PET + 1.0% VT	9.40	27.8	2285	2.38
MP + 0.5% PET + 2.0% VT	9.40	27.1	2270	2.30
MP + 0.5% PET + 3.0% VT	9.65	26.5	2187	2.25
MP + 0.5% PET + 4.0% VT	9.53	26.0	2169	2.19

Nota: En la tabla XVI se identificó que con la aplicación de PET al 0.5% + 1.0% VT el Slump disminuye en un 7.48%, el peso unitario va decreciendo para todos los diseños en un rango de 0.5% - 8.0%; la temperatura va decreciendo y su contenido de aire también disminuye, respecto a la muestra patrón.

Referente al OE 4: Propiedades mecánicas

Resistencia a compresión del concreto estándar y con fibras de PET

En la **figura 12 y 13** se muestra el efecto de las fibras de PET en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en porcentajes de aplicación sustituyendo el agregado fino de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%.

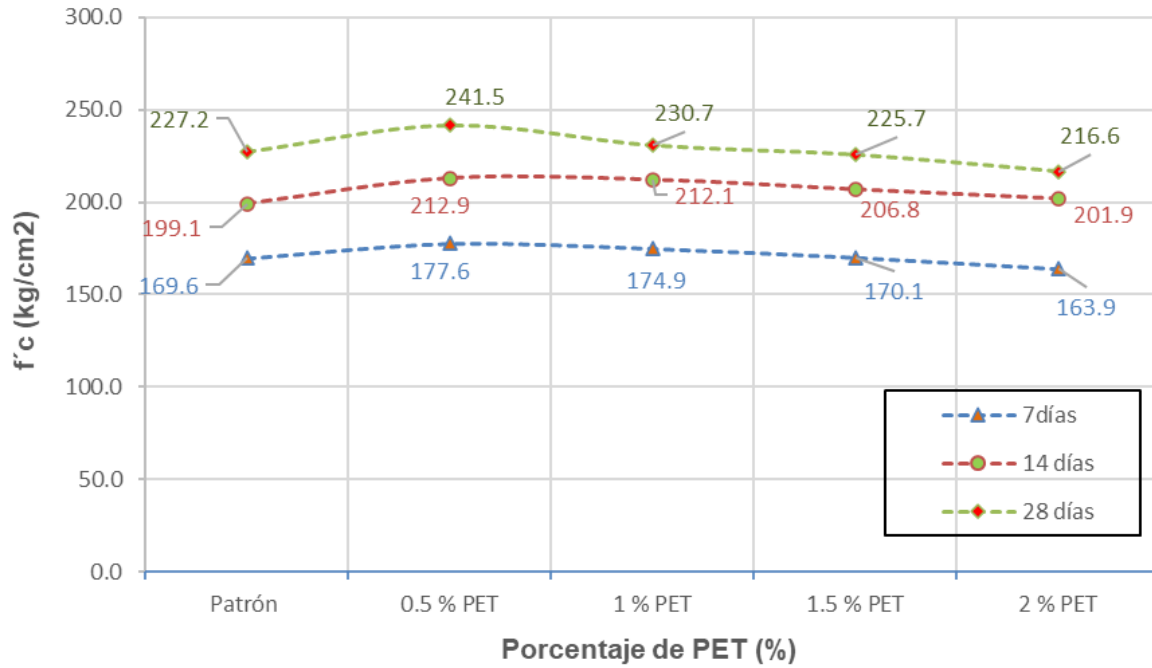


Fig. 12. Efecto del PET en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a compresión

Nota: Se determinó que aplicando fibras de PET reemplazando al agregado fino en un 0.5% y 1.0% aumenta su resistencia respecto a la muestra patrón de 227.2 kg/cm^2 , en un 6.29% y 4.68%; aplicando 1.5% y 2.0% decrece la resistencia en un 0.66% y 4.67%.

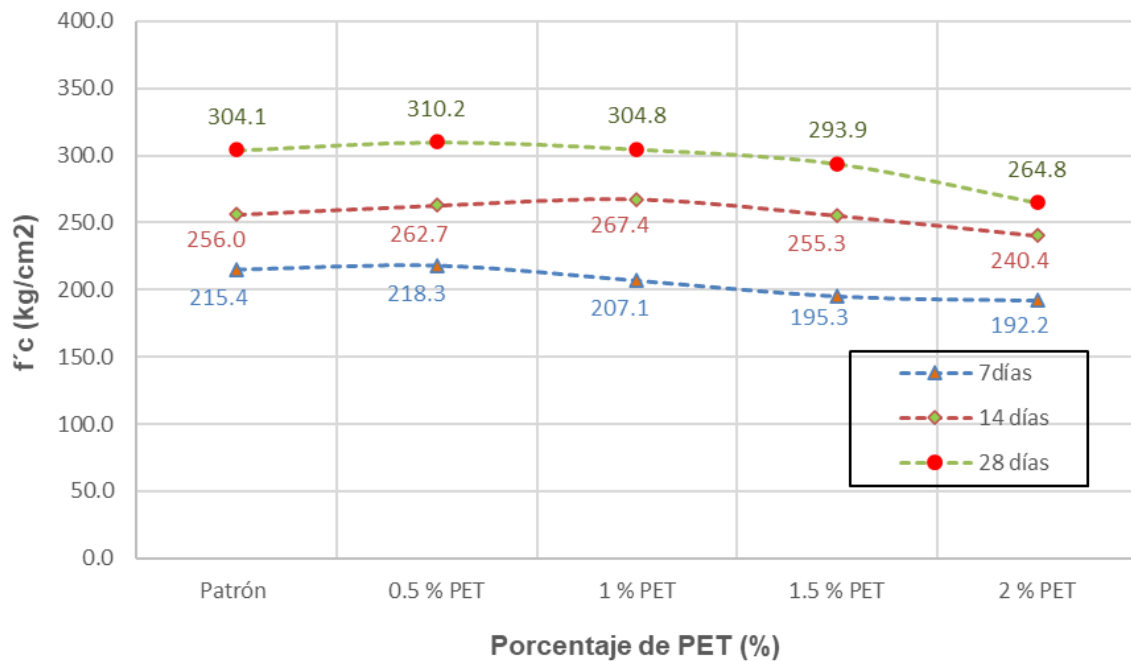


Fig. 13. Efecto del PET en el concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a compresión

Nota: Se determinó que aplicando fibras de PET reemplazando al agregado fino en un 0.5% y 1.0% aumenta su resistencia respecto a la muestra patrón de 304.1 kg/cm², en un 2.0% y 0.23%; aplicando 1.5% y 2.0% decrece la resistencia en un 3.35% y 12.92%.

Resistencia a compresión del concreto estándar con óptimo de FP y VT

Después de determinar el porcentaje óptimo del PET que es el 0.5%, se procedió a combinar con las dosificaciones de la viruta de torno al 1%, 2%, 3% y 4%, en la **figura 14 y 15** se muestra la influencia que se produce en un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 .

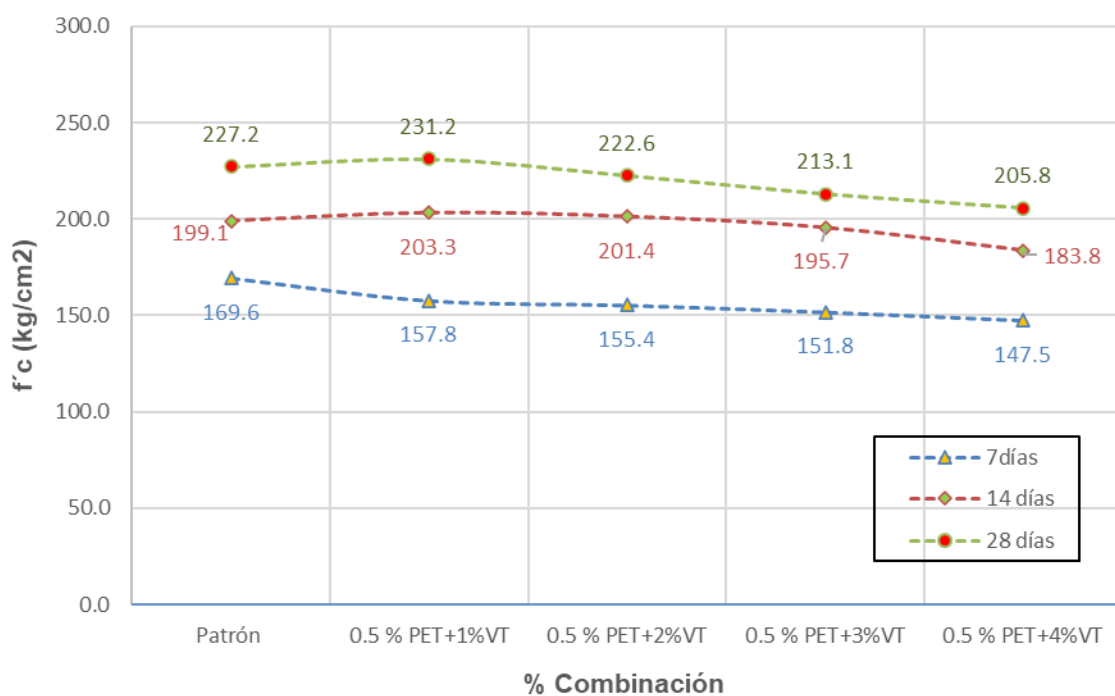


Fig. 14. Efecto del PET+VT en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a compresión

Nota: Se determinó que hubo un aumento del 1.76 % respecto al concreto estándar 227.2 kg/cm² al sustituir en 0.5 % de fibras de PET + 1% de viruta de torno, en las otras combinaciones disminuyen estos valores gradualmente en un 2.02%, 6.21% y 9.42%, respectivamente.

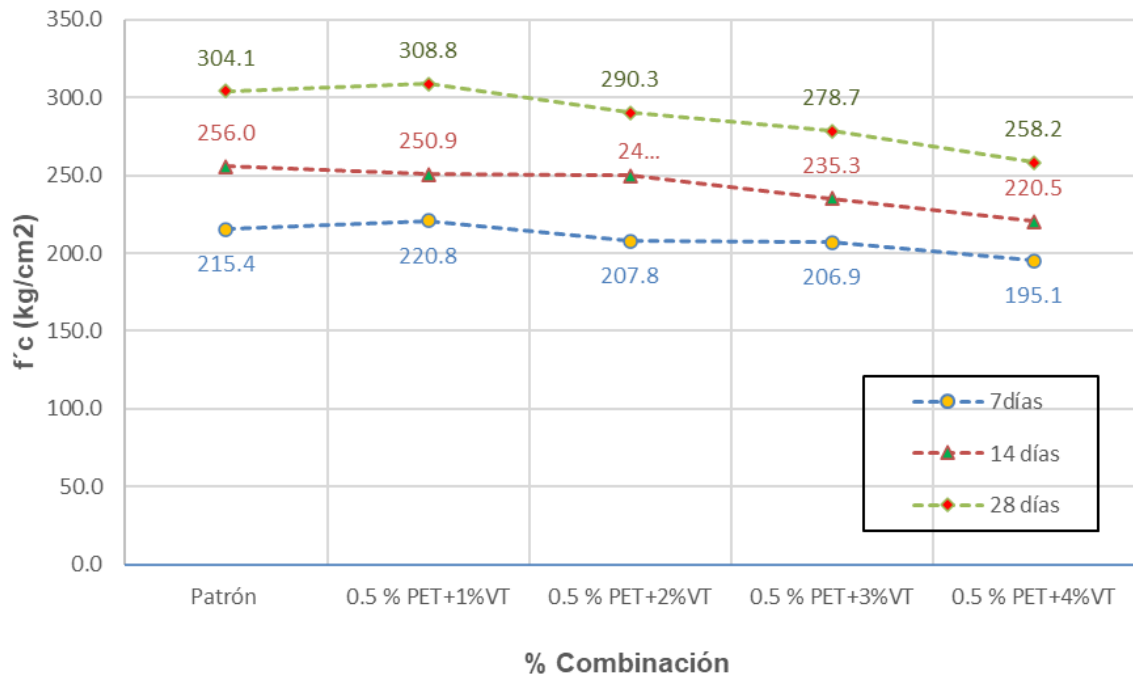


Fig. 15. Efecto del PET+VT en el concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a compresión

Nota: Se determinó que la resistencia máxima se da cuando se sustituye 0.5% de fibras de PET+1.0% de viruta de torno, que se obtuvo una mayor resistencia del 1.55% más que el concreto patrón 304.1 kg/cm^2 ; a mayor aplicación de estímulos la resistencia decrece en un 4.54%, 8.35% y 15.09%, respectivamente.

Resistencia a flexión del concreto patrón y modificado con fibras de PET

En la **figura 16 y 17** se muestra el efecto de las fibras de PET en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en porcentajes de aplicación sustituyendo el agregado fino de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%.

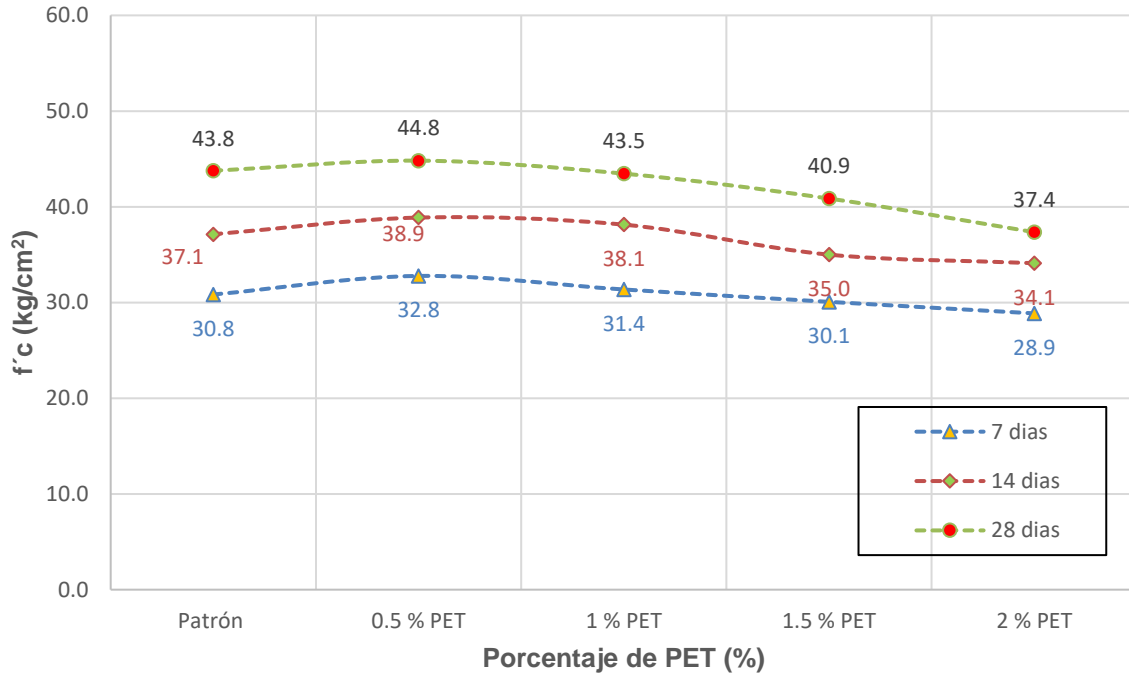


Fig. 16. Efecto del PET en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET por el agregado fino aumentando la resistencia en un 2.28%, para una muestra convencional de 43.8 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 0.69%, 6.62% y 14.61%, respectivamente.

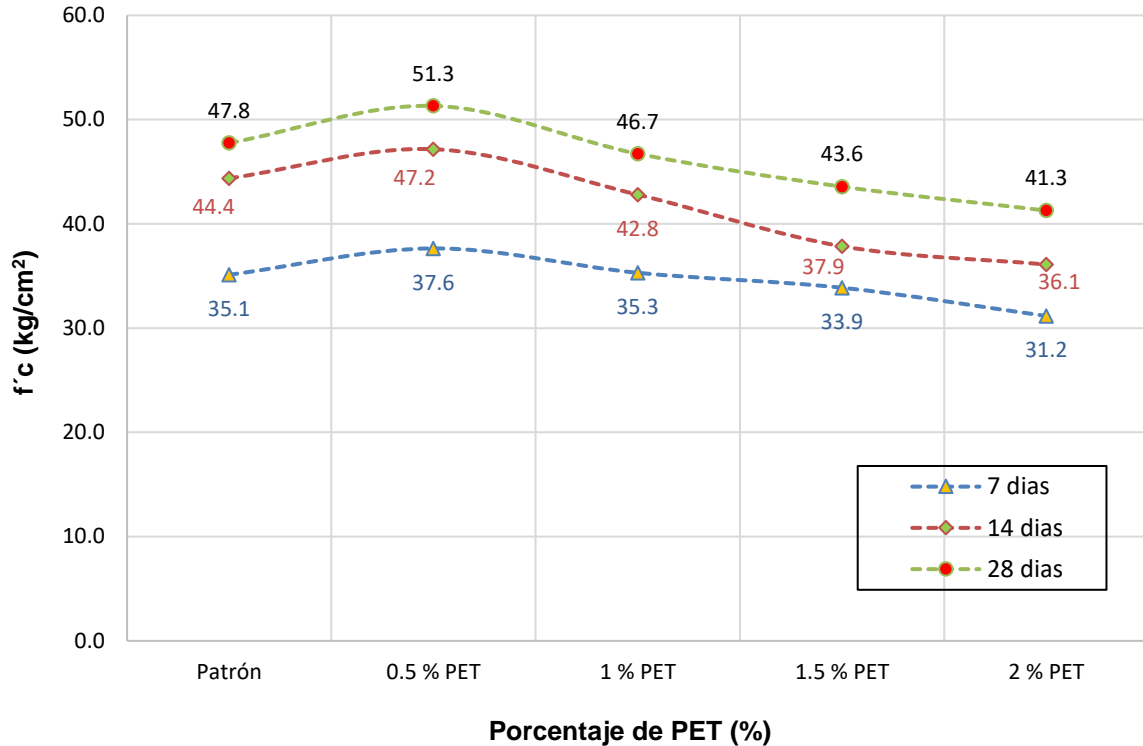


Fig. 17. Efecto del PET en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET por el agregado fino aumentando la resistencia en un 7.32%, para una muestra convencional de 47.8 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 2.30%, 8.79% y 13.60%, respectivamente.

Resistencia a flexión del concreto patrón y modificado con porcentaje óptimo de fibras de PET y VT

Teniendo el porcentaje óptimo del PET que es el 0.5%, se procedió a combinar con las dosificaciones de la viruta de torno al 1%, 2%, 3% y 4%, en la figura 18 y 19 se muestra el efecto que se produce en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

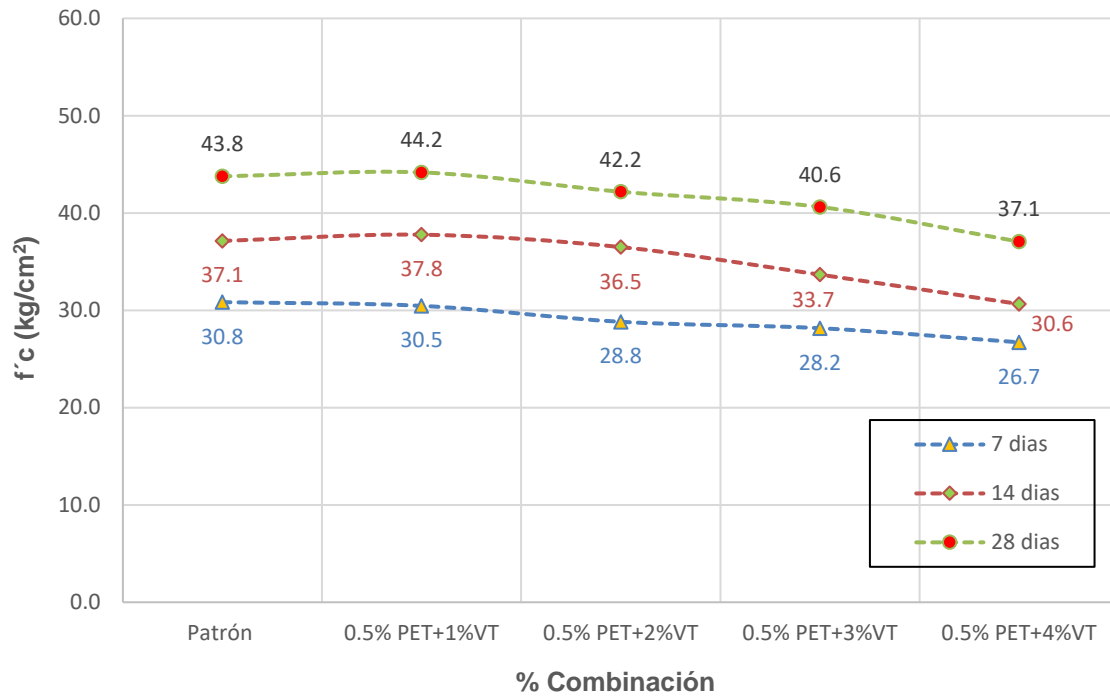


Fig. 18. Efecto del PET+VT en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET + 1.0% VT por el agregado fino aumentando la resistencia en un 0.91%, para una muestra convencional de 43.8 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 3.65%, 7.31% y 15.3%, respectivamente.

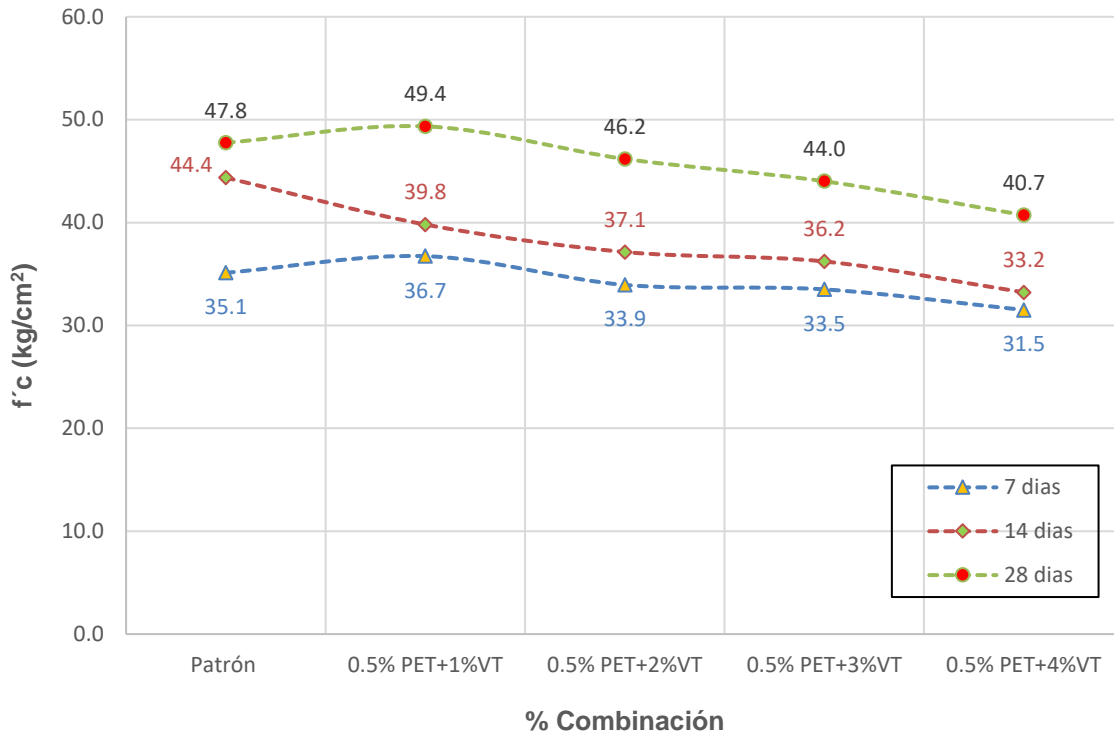


Fig. 19. Efecto del PET+VT en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET + 1.0% VT por el agregado fino aumentando la resistencia en un 3.35%, para una muestra convencional de 47.8 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 3.35%, 7.95% y 14.85%, respectivamente.

Resistencia a tracción del concreto patrón y modificado con fibras de PET

En la figura 20 y 21 se muestra el efecto de las fibras de PET en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en porcentajes de aplicación sustituyendo el agregado fino de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%.

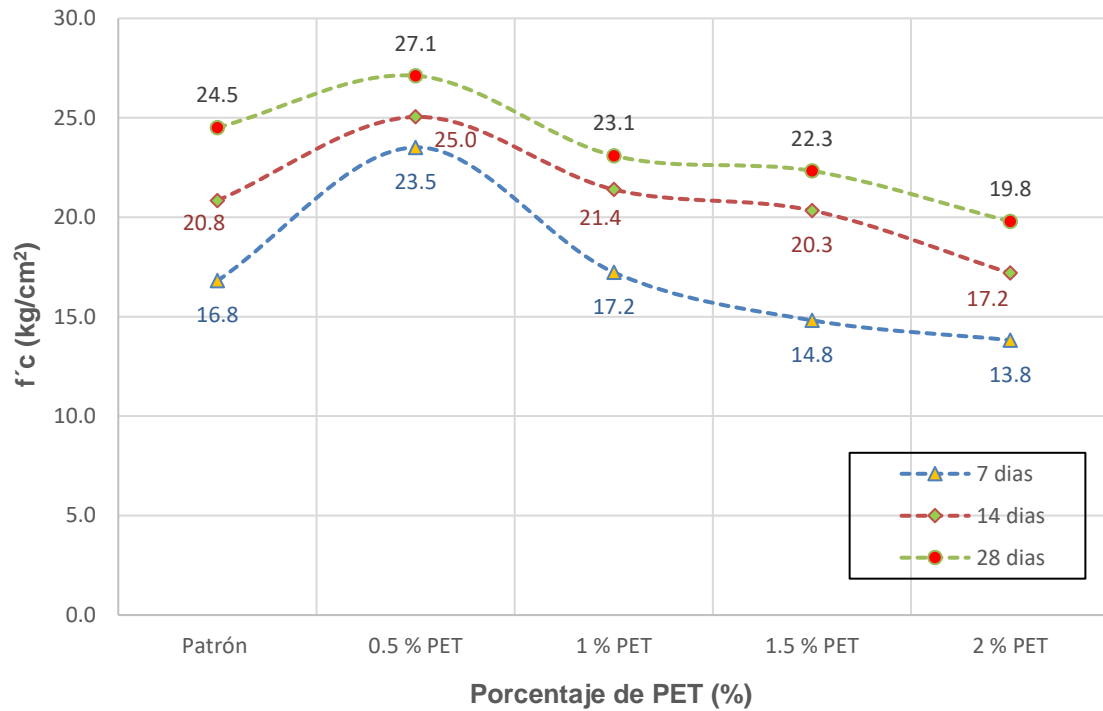


Fig. 20. Efecto del PET en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima a tracción del concreto se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET por el agregado fino aumentando la resistencia en un 10.61%, para una muestra convencional de 24.5 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 5.71%, 8.98% y 19.18%, respectivamente.

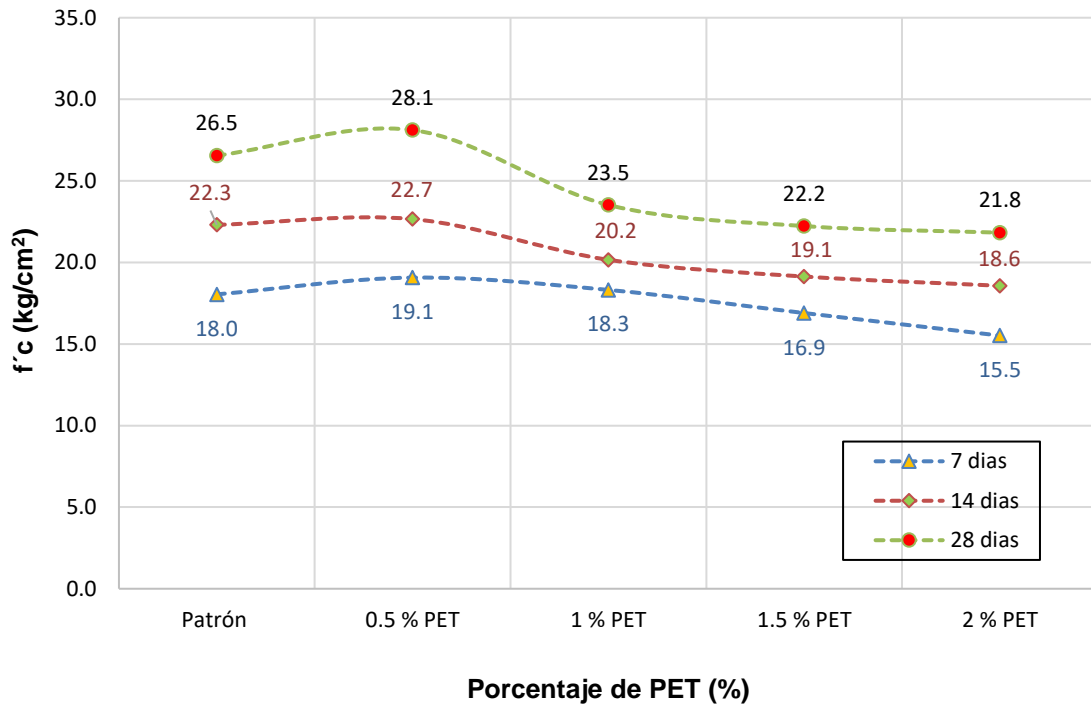


Fig. 21. Efecto del PET en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima a tracción del concreto se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET por el agregado fino aumentando la resistencia en un 6.04%, para una muestra convencional de 26.5 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 11.32%, 16.23% y 17.74%, respectivamente.

Resistencia a tracción del concreto patrón y modificado con porcentaje óptimo de fibras de PET y VT

Teniendo el porcentaje óptimo de las fibras de PET al 0.5%, se procedió a combinar con las dosificaciones de la viruta de torno al 1%, 2%, 3% y 4%, en la figura 38 y 39 se muestra el efecto que se produce en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

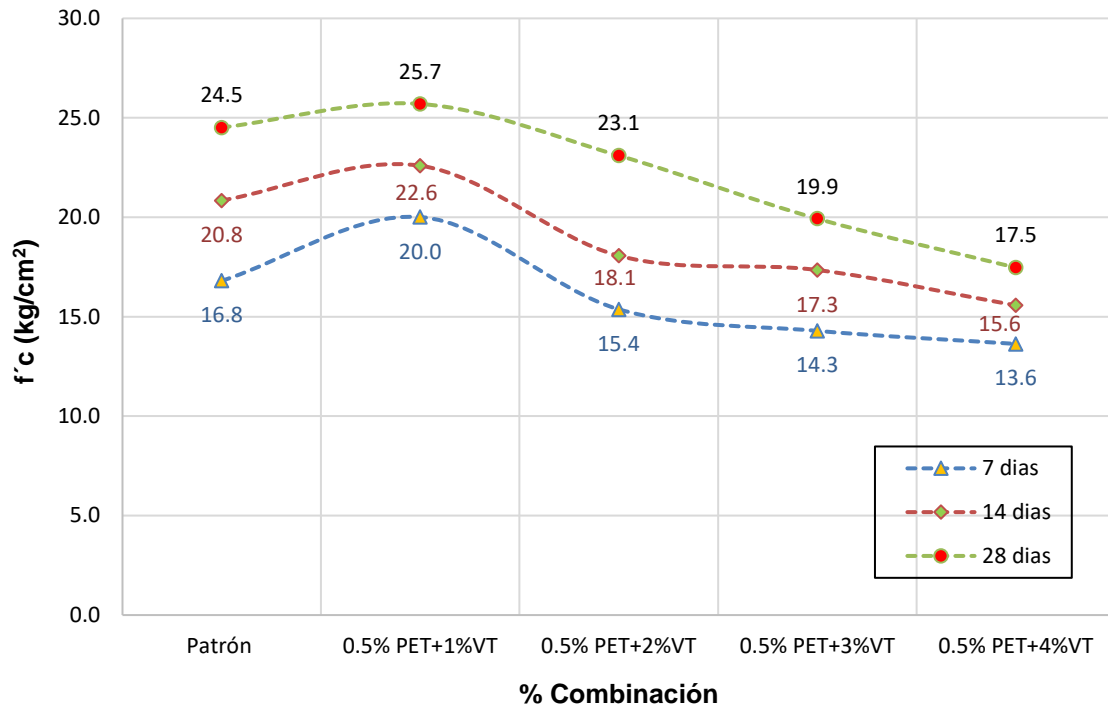


Fig. 22. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima a los 28 días de curado se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET + 1.0% VT por el agregado fino aumentando la resistencia en un 4.90%, para una muestra convencional de 24.5 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 5.71%, 18.78% y 28.57%, respectivamente.

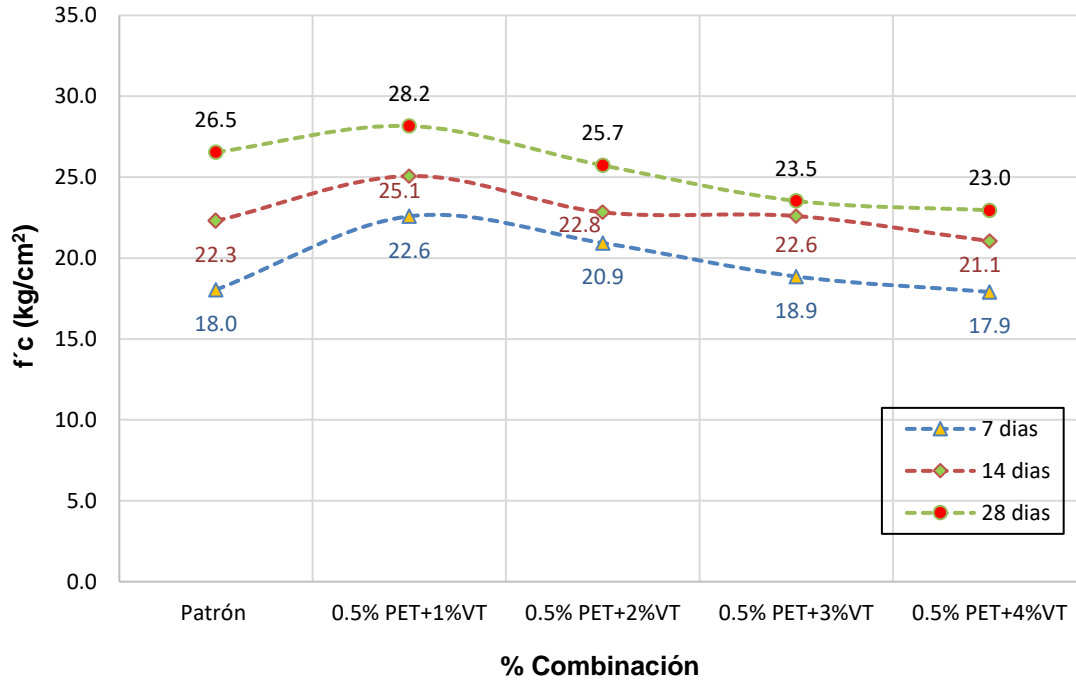


Fig. 23. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima a los 28 días de curado se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET + 1.0% VT por el agregado fino aumentando la resistencia en un 6.42%, para una muestra convencional de 26.5 kg/cm^2 ; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 3.02%, 11.32% y 13.21%, respectivamente.

Módulo elástico del concreto patrón y modificado con fibras de PET

En la figura 24 y 25 se muestra el efecto de las fibras de PET en el módulo elástico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en porcentajes de aplicación sustituyendo el agregado fino de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%.

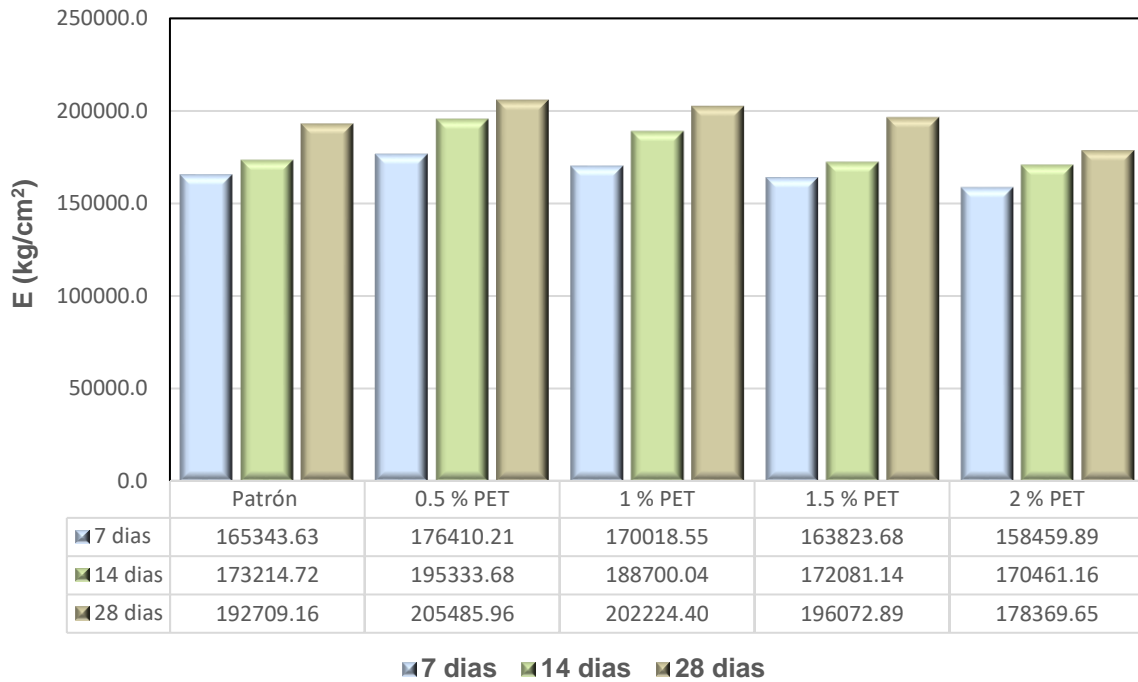


Fig. 24. Efecto del PET en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima del módulo elástico del concreto a los 28 días se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET por el agregado fino aumentando en un 6.63%, para una muestra convencional de $192709.16 \text{ kg/cm}^2$; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación aumenta gradualmente en un 4.94%, 1.75%, respectivamente; pero al aplicar un 2.0% de fibras de PET disminuye en un 7.44%.

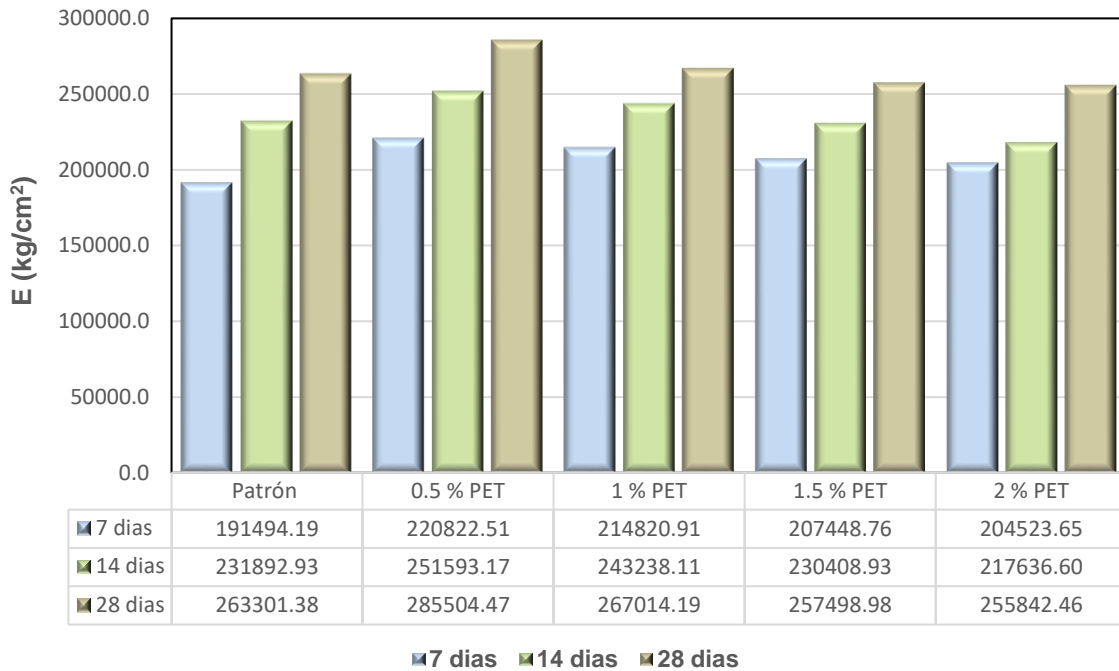


Fig. 25. Efecto del PET en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima del módulo elástico del concreto a los 28 días se obtiene cuando se sustituye el 0.5% y 1.0% de fibras de PET por el agregado fino aumentando en un 8.43% y 1.41%, para una muestra convencional de $263301.38 \text{ kg/cm}^2$; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 2.2% y 2.83%, respectivamente.

Módulo elástico del concreto patrón y modificado con porcentaje óptimo de fibras de PET y VT

Teniendo el porcentaje óptimo de fibras de PET al 0.5%, se procedió a combinar con las dosificaciones de la viruta de torno al 1%, 2%, 3% y 4%, en la figura 26 y 27 se muestra el efecto que se produce en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

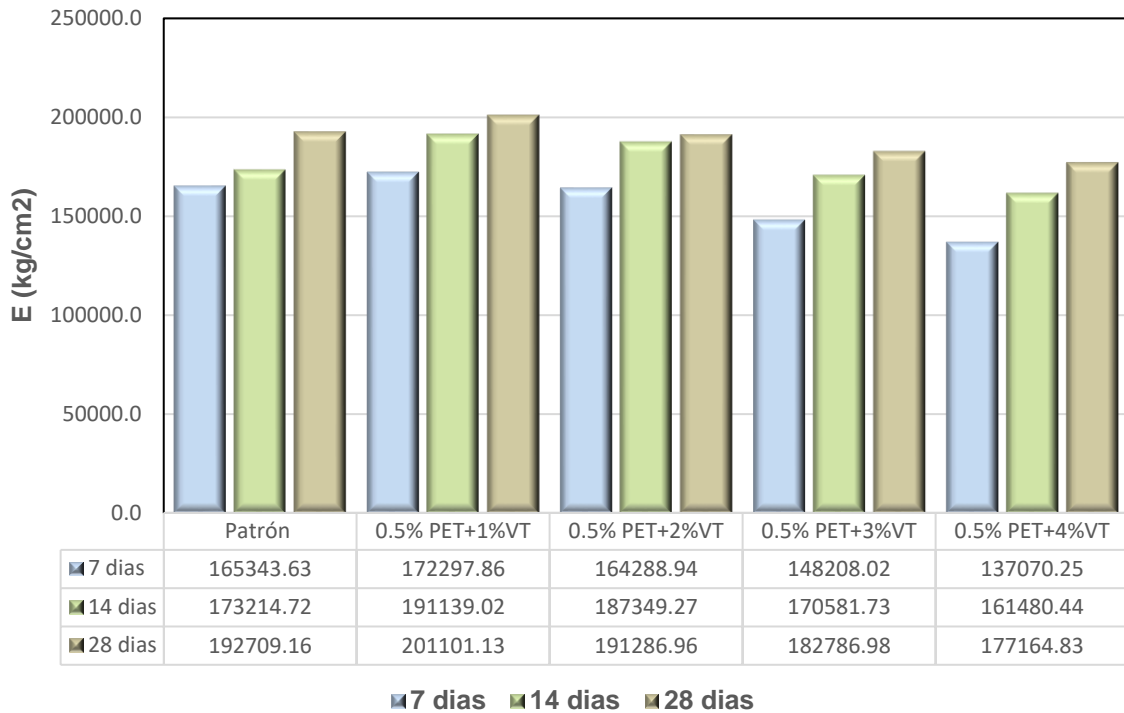


Fig. 26. Efecto del PET+VT en el módulo de elasticidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima del módulo elástico del concreto a los 28 días se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET + 1.0% VT por el agregado fino aumentando en un 4.35%, para una muestra convencional $192709.16 \text{ kg/cm}^2$; cuando se aumentó el porcentaje de aplicación disminuye gradualmente en un 0.74%, 5.15% y 8.07%, respectivamente.

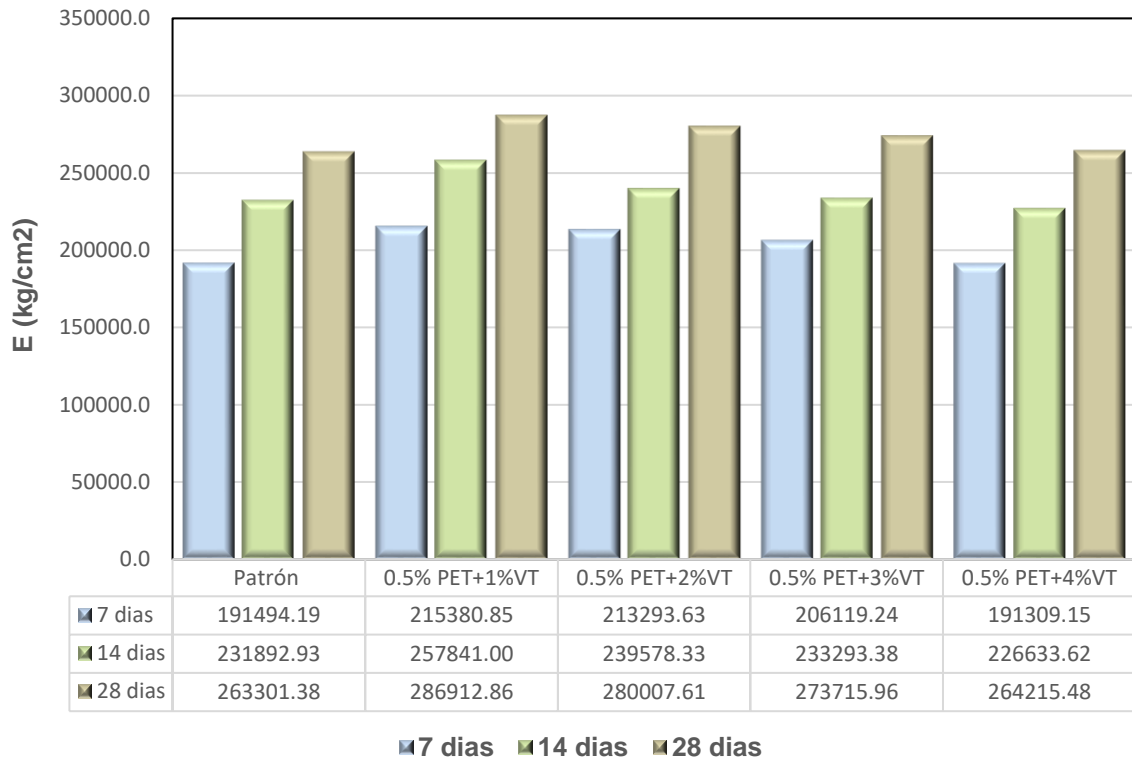


Fig. 27. Efecto del PET+VT en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Nota: Se identificó que la resistencia máxima del módulo elástico del concreto a los 28 días se obtiene cuando se sustituye el 0.5% de fibras de PET con los porcentajes de VT por el agregado fino aumentan gradualmente en un 8.97%, 6.34%, 3.96% y 0.35%, respectivamente para una muestra convencional $263301.38 \text{ kg/cm}^2$.

3.2. Discusión de resultados

Discusión 1 referente al OE1. En la presente investigación se realizó un estudio de canteras para poder determinar el agregado con mejores características, esto nos permitió realizar nuestro diseño de mezcla con agregados óptimos; el diseño de mezcla que se presenta una combinación de agregados aplicando porcentajes de PET en 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2% por el peso del AF; para [14] trabajo con porcentajes de PET en un rango de 2% - 8%, teniendo concordancia en ambas investigaciones.

Discusión 2 referente al OE2. Para el diseño de mezcla se mantuvo las mismas cantidades del agregado grueso, cemento y agua; se modificó la cantidad del agregado fino cuando se aplicó las cantidades de fibras de PET y VT; de la misma manera para [17] tuvo concordancia con la presente investigación porque sustituyó el agregado fino por el peso de los estímulos que aplicó a sus muestras de concreto.

Discusión 3 referente al OE3. Las características físicas del concreto muestra disminución en la trabajabilidad por encima del concreto patrón siendo la muestra más fluida; para [21], también presenta las mismas características porque presenta un concreto con menor fluidez, esto con la aplicación de PET y VT; para el peso unitario se logra determinar que disminuye respecto a la muestra patrón; para [16], presenta características distintas porque su concreto experimental aumenta su peso unitario, no teniendo concordancia en las investigaciones.

Discusión 4 referente al OE4. La resistencia a la compresión a los 28 días de curado utilizando PET se llegó hasta 6.29% más que el patrón 210 kg/cm² y 2.0% más en concreto 280kg/cm², caso parecido en la investigación de [22] que en concreto de alta resistencia se obtuvo un incremento de 6.6% más que su concreto patrón (45MPa) al agregar una menor cantidad de plástico, pero para [17] no hubo un incremento de esta resistencia aún con un menor porcentaje del 5%, incluso la $f'c$ puede disminuir hasta en 50% en el tiempo final de curado [20], pero con este 5% de sustitución se obtuvo un 97.5% de la resistencia del diseño convencional y es aceptable para usar en el ámbito constructivo [12]; en esta investigación el porcentaje óptimo fue del 0.5% en reemplazo del fino algo que no sucede

en la investigación de [9] siendo su porcentaje óptimo del 3% y de [1] con un 7.5% de incorporación del PET al concreto, ya que un aumento de residuos de plástico disminuye su resistencia con respecto al patrón, llegando hasta la conclusión que las propiedades mecánicas bajan cada vez que se aumenta el agregado plástico considerablemente [19], pero al ser el PET un material que no le afecta en su composición los contaminantes del exterior, el concreto puede soportar el ataque a los sulfatos y según los criterios principios de resistencia es posible usarse [51]. Si bien el PET no se comporta de forma favorable en el concreto, pero en unidades de albañilería tiene una conducta adecuada sísmicamente [52], con un porcentaje del 3% de incorporación por encima del patrón [53]; incluso el porcentaje óptimo puede subir hasta un 10 % mejorando su fuerza a compresión en adoquines [25].

En el caso de la incorporación de viruta de torno, en concreto de 210 kg/cm² hubo un aumento de 1.98% con respecto al concreto patrón con el menor porcentaje de adición (1%) y contradiciendo esta investigación al de [26] mencionando que el porcentaje óptimo de limaduras de acero es del 8% y no su porcentaje más bajo usado (3%); además, en esta investigación la disminución de la resistencia estuvo ligada al mayor porcentaje de incorporación de este material en el concreto, algo que en la investigación de [23] lo deja bien en claro ya que los porcentajes tomados desde el 3% hasta el 30% su resistencia disminuye de forma progresiva a el aumento de este material, compartiendo la idea que mayor porcentaje de VT en el concreto, menor es la resistencia que se obtendrá.

La resistencia a flexión a los 28 días de curado utilizando PET se llegó hasta 2.28% más que el patrón 210 kg/cm² y 7.32% más en concreto 280kg/cm² sustituyendo al fino en un 0.5% de PET algo que no sucede en la investigación del antecedente [54], donde menciona que esta fuerza de flexión va creciendo mientras los valores de adición de PET en el concreto aumentan, pero solo hasta un 10% pero en el antecedente [22] este porcentaje es hasta un 4% aumentando hasta un 24% en la flexión, si no solo hay mejoras en la resistencia del concreto sino también los hay en el mortero donde esta resistencia puede llegar hasta muy encima de la resistencia patrón [55].

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Los agregados son importantes para tener un diseño de mezcla óptimo, por lo tanto, se realizó un estudio de canteras, presentando mejores características el AF de la cantera La Victoria y el AG la cantera Pacherras, cumpliendo sus características con los parámetros de la normativa peruana.

El diseño de mezcla demostró que, aplicando las fibras de PET con la viruta de torno, la mezcla requería mayor cantidad de agua porque cuando se aplicaba los estímulos se volvía menos trabajable.

El concreto en estado fresco demostró que, aplicando las fibras de PET con la viruta de torno, presenta variaciones en sus características, perdiendo trabajabilidad, el contenido de aire menora gradualmente cuando se aplica el PET y VT, el peso unitario tiene valores inferiores a la mezcla estándar, y la temperatura se mantiene en valores por debajo que la mezcla patrón.

Las propiedades mecánicas del concreto aplicando fibras de PET y VT muestran que la aplicación óptima de fibras de PET es al 0.5% y VT es al 1.0%, porque presentan mejoras en su resistencia en los ensayos realizados; cuando estas aplicaciones son mayores su resistencia disminuye gradualmente estando por debajo de la mezcla convencional.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda elegir un buen agregado fino y grueso para ello el estudio de cantera es indispensable, para poder usarlos en la elaboración de nuestros testigos de concreto, agregados que cumplan con los parámetros y límites de la NTP, si se va a utilizar el PET y VT, material reciclado, tener en cuenta la pureza de esta, sin presencia de material orgánico, ya que esto puede alterar los resultados de los ensayos a realizar.

El diseño de mezcla de concreto también es recomendable realizarse adicionando fibras de PET y VT para poder determinar sus nuevas propiedades, ampliando la literatura de un concreto con los estímulos aplicados.

Para las características físicas del concreto como el Slump es recomendable cambiar la relación a/c cuando se aplica las fibras de PET y la VT o usar un aditivo, para poder tener una mezcla de concreto trabajable, sin alterar la resistencia especificada.

Las propiedades mecánicas del concreto mejoran aplicando 0.5% de fibras de PET y 1.0% VT, por lo tanto, se recomienda realizar concreto con valores similares o menores a los estudiados, para que cumplan con la resistencia especificada en sus propiedades analizadas.

REFERENCIAS

- [1] D. Choi, S. Hong, M. Lim, S. Ha and S. Vachirapanyakun, "Seismic Retrofitting of RC Circular Columns Using Carbon Fiber, Glass Fiber, or Ductile PET Fiber," *International Journal of Concrete Structures and Materials*, vol. 15, no. 1, p. 46, 2021.
- [2] A. S. Al-Luhybi and D. N. Qader, "Mechanical Properties of Concrete with Recycled Plastic Waste," *Civil and Environmental Engineering*, vol. 17, no. 2, pp. 629 - 643, 2021.
- [3] M. Abu-Saleem, Y. Zhuge, R. Hassanli, M. Ellis, M. Rahman and P. Levett, "Impact resistance and sodium sulphate attack testing of concrete incorporating mixed types of recycled plastic waste," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 17, p. 9521, 2021.
- [4] A. A. Mohammed and I. I. Mohammed, "Effect of Fiber Parameters on the Strength Properties of Concrete Reinforced with PET Waste Fibers," *Iranian Journal of Science and Technology - Transactions of Civil Engineering*, vol. 45, no. 3, pp. 1493 - 1509, 2021.
- [5] J. Pablo Ojeda, "A meta-analysis on the use of plastic waste as fibers and aggregates in concrete composites," *Construction and Building Materials*, vol. 1, p. 123420, 2021.
- [6] F. K. Alqahtani, "Sustainable green lightweight concrete containing plastic-based green lightweight aggregate," *Materials*, vol. 14, no. 12, p. 3304, 2021.
- [7] M. Małek, M. Kadela, M. Terpiłowski, T. Szewczyk, W. Łasica and P. Muzolf, "Effect of metal lathe waste addition on the mechanical and thermal properties of concrete.," *Materials*, vol. 14, no. 11, p. 2760, 2021.
- [8] S. Li, O. Mejlhede and Q. Yu, "Influence of steel fiber content on the rate-dependent flexural performance of ultra-high performance concrete with coarse aggregates.," *Construction and Building Materials*, vol. 318, no. 7, p. 125935, 2022.
- [9] Y. Hyun-Do, J. Gwon-Young and C. Won-Chang, "Shear strengthening of high strength concrete beams that contain hooked-end steel fiber," *Materials*, vol. 15, no. 1, p. 17, 2021.
- [10] A. D. Quintos, "Propiedades mecánicas del concreto adicionando vidrio y PET reciclado en el uso de pavimentos rígidos, Lima 2019," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2020.
- [11] F. K. I. S. A. R. Y. R. A. Aliyah, «Utilization of steel slag from industrial waste for ionizing radiation shielding concrete: A systematic review,» *Construction and Building Materials*, vol. 382, p. 131360, 2023.
- [12] Y. K. Estrada and J. M. Velasco, "Análisis de la variación de la durabilidad y resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando material reciclado tipo pet Ate, 2020," Repositorio:UCV-Institucional, Lima, 2020.
- [13] G. Riveros and J. J. Vilca, "Propuesta de diseño de las propiedades mecánicas del concreto con adición de viruta de acero fundido en reemplazo parcial del agregado

- fino," Repositorio: UPC-Institucional, Lima, 2021.
- [14] E. N. Condori and V. M. Palomares, "Análisis del comportamiento mecánico del concreto con adición de virutas de acero recicladas para pavimentos rígidos en Lima, 2018," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2018.
- [15] C. M. Guzmán and M. Gárate, "Viruta de Acero en la Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto," Repositorio: UCV-Institucional, Trujillo, 2018.
- [16] B. R. Cueva and R. F. Sulca, "Diseño de losa de concreto con incorporación de viruta de acero para estacionamiento, empresa de transporte, San Antonio, Huarochiri, 2019," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2019.
- [17] E. Mondragón, "Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm²," Repositorio: USS-Institucional, Lambayeque, 2020.
- [18] C. E. Cachay and M. A. Fanzo, "Influencia de las virutas de acero en la fisuración asociada a la contracción plástica en pavimentos de concreto simple para un módulo de rotura de 34 kg/cm² en la provincia de Chiclayo, Lambayeque 2019," Repositorio de tesis USAT, Lambayeque, 2021.
- [19] R. H. Faraj, H. F. Hama, A. F. Sherwani, B. R. Hassan and H. Karim, "Use of recycled plastic in self-compacting concrete: A comprehensive review on fresh and mechanical properties," *Journal of Building Engineering*, vol. 30, p. 101283, 2020.
- [20] G. J. Becerra, "Reciclado de residuos plásticos PET en dosificación de mezclas de concreto para mitigar su impacto ambiental en la ciudad de Tacna," Tacna, 2019.
- [21] E. C. Quevedo, «"Influencia de las unidades de albañilería tipo Pet sobre las características técnicas y económicas de viviendas ecológicas para la zona de expansión del distrito de Nuevo Chimbote, Ancash",» Chimbote, 2017.
- [22] D. Quenta, "Efecto del reciclado de las fibras de las botellas PET en la resistencia del concreto normal," *Revista de investigaciones de la escuela de posgrado*, vol. 9, no. 3, pp. 1659-1670, 2020.
- [23] Y. Y. Deledesma, "Resistencia a la compresión de un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el agregado fino por virutas y limallas de acero, Huaraz - 2021," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2021.
- [24] J. Campana and R. M. Flores, "Comportamiento de los plásticos reciclados PET en la resistencia a compresión y flexión del concreto f'_c 210, Lima, 2019," Repositorio: UDEP-Institucional, Lima, 2020.
- [25] D. R. Toribio and J. A. Ugaz, "Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido," Repositorio Académico USMP, Lima, 2021.
- [26] M. E. Villalobos, "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionando limaduras de acero," Repositorio: USS- Institucional, Pimentel, 2018.
- [27] R. Haque, S. Mostafa and S. K. Sah, "Performance evaluation for mechanical behaviour

- of concrete incorporating recycled plastic bottle fibers as locally available materials," *Civil Engineering Journal (Iran)*, vol. 7, no. 4, pp. 713-719, 2021.
- [28] S. Sepani, O. Mirza, G. Lambrousis and A. Fernandez, "Structural applicability of steel fibre-recycled aggregate concrete in construction," *Crystals*, vol. 16, no. 6, pp. 959-972, 2018.
- [29] D. Sánchez de Guzmán, *Tecnología del concreto y del mortero*, Bogotá, 2001.
- [30] N. L. Sánchez, «Proceso constructivo de losa de concreto armado,» Aragua - Venezuela, 2016.
- [31] F. A. Castillo, *Tecnología del Concreto*, Lima, 2020.
- [32] R. Salamanca, *La tecnología de los morteros*, 2001, p. 43.
- [33] «UNE-EN 1015-6,» 1999.
- [34] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., «Reglamento Nacional de Edificaciones,» Lima, 2016.
- [35] «UNE-EN 1015-18,» 2003.
- [36] A. T. Carrillo, «"CURSO BASICO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO",» Lima, 2004.
- [37] A. *Tecnología del concreto - tomo 1*, Colombia, 2010.
- [38] T. F. Abanto, *Tecnología del Concreto*, San Marcos, 2017, p. 248.
- [39] A. Torre, "Curso básico de tecnología del concreto", 2004, p. 89.
- [40] ASTM C150, "Standard Specification for Portland Cement," West Conshohocken, 2020.
- [41] *Manual de consejos prácticos sobre el concreto*, 2010, p. 101.
- [42] M. Borja Suárez , «Metodología de la investigación científica para ingenieros,» Chiclayo, 2016.
- [43] G. Baena, *Metodología de Investigación*, 3era edición ed., Mexico: Grupo editorial patria, 2017.
- [44] C. I. Muñoz, *Metodología de la investigación*, Mexico: Editorial Progreso S.A de C.V, 2015.
- [45] R. Hernandez, C. Fernández and P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2018, p. 746.
- [46] E. E. Gallardo, *Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo*, Huancayo: Universidad Continental, 2017.
- [47] S. Palella and F. Martins, *Metodología de la Investigación Cuantitativa*, Caracas: Fedupel, 2012.
- [48] C. M. Arispe Alburqueque , J. S. Yangali Vicente, M. A. Guerrero Bejarano, O. Rivera

Lozada de Bonilla, L. A. Acuña Gambia and C. Arellana Sacramento , La Investigacion Cientifica, Guayaquil: Departamento de Investigacion y Postgrados Universidad Internacional del Ecuador, 2020, p. 131.

- [49] Colegio de Ingenieros del Perú, «Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú,» CIP, Lima, 2018.
- [50] Universidad Señor de Sipán, «Código de Ética para la Investigación de la Universidad Señor de Sipán S.A.C,» USS, Pimentel, 2019.
- [51] A. S. Benosman, H. Taibi, Y. Senhadji, M. Mouli, M. Belbachir and M. I. Bahlouli, "Plastic Waste Particles in Mortar Composites: Sulfate Resistance and Thermal Coefficients," *Progreso en tecnología de caucho, plásticos y reciclaje*, vol. 33, no. 3, pp. 171-201, 2017.
- [52] Z. C. Steyn, A. J. Babafemi, H. Fataar and R. Combrinck, "Concrete containing waste recycled glass, plastic and rubber as sand replacement," *Construction and Building Materials*, vol. 269, p. 121242, 2021.
- [53] P. A. Risco, "Propiedades físico mecánico de ladrillos fabricados con residuos plásticos y material agregado, Chiclayo," Repositorio: UCV-Institucional, Chiclayo, 2018.
- [54] A. Nadimalla, S. A. Binti Masjuki, A. Binti Saad, K. Binti Mohd Ismail and M. Bt Ali, "Polyethylene Terephthalate (PET) Bottles Waste as Fine Aggregate in Concrete Waste as Fine Aggregate in Concrete," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 8, no. 6, pp. 1177-1180, 2019.
- [55] J. P. Ojeda, I. T. Mercante and N. H. Fajardo, "Diseño de fibras plásticas recicladas para refuerzo de mortero," *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 36, no. 1, pp. 55-62, 2020.

ANEXOS

ANEXO 1. Certificado de acreditación de laboratorio	65
ANEXO 2. Informes de laboratorio para ensayos de agregados	66
ANEXO 3. Informes de laboratorio de diseños de mezcla	84
ANEXO 4. Informes de laboratorio de propiedades físicas del concreto fresco	104
ANEXO 5. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas del concreto.....	112
ANEXO 6. Certificados de calibración de equipos de laboratorio.....	184
ANEXO 7. Análisis estadístico	197
ANEXO 8. Validación y confiabilidad por 5 jueces expertos	211
ANEXO 9. Panel fotográfico	216

ANEXO 1. Certificado de acreditación de laboratorio

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ciudad, 20 de mayo del 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

Representante Legal – Empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R. L

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto incorporando Viruta de Torno y Fibras de PET, Sustituyendo Parcialmente el Agregado Fino.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R. L AUTORIZO a los estudiantes Arteaga Vásquez Edinson y Gálvez Agreda Anshy identificados con DNI N°70877986 y 72020386, estudiantes del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autores del trabajo de investigación denominado Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto incorporando Viruta de Torno y Fibras de PET, Sustituyendo Parcialmente el Agregado Fino al uso de dicha información que conforma la tesis 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 E.I.R.L.
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Nombre y Apellidos: Wilson Olaya Aguilar

DNI N°: 41437114

Cargo de la empresa: Representante Legal

ANEXO 2. Informes de laboratorio para ensayos de agregados



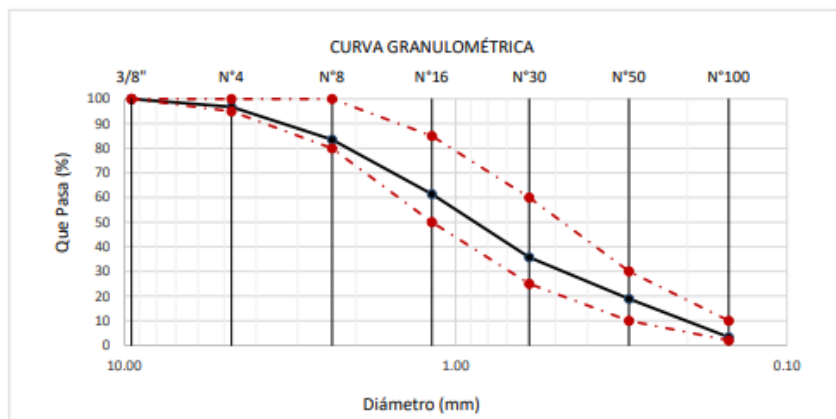
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : La Victoria - Pátapo

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	3.2	3.2	96.8	95 - 100
Nº 8	2.360	13.3	16.5	83.5	80 - 100
Nº 16	1.180	22.1	38.6	61.4	50 - 85
Nº 30	0.600	25.7	64.3	35.7	25 - 60
Nº 50	0.300	16.8	81.1	18.9	10 - 30
Nº 100	0.150	15.6	96.7	3.3	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.00



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

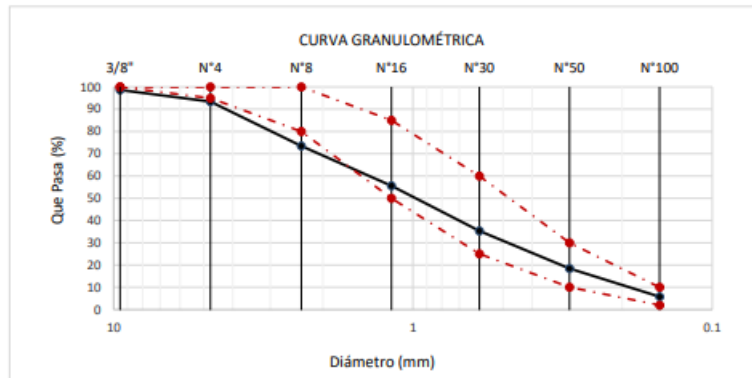
LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo 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	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	1.4	1.4	98.7	100
Nº 4	4.750	5.2	6.5	93.5	95 - 100
Nº 8	2.360	20.0	26.5	73.5	80 - 100
Nº 16	1.180	17.9	44.4	55.6	50 - 85
Nº 30	0.600	20.2	64.7	35.3	25 - 60
Nº 50	0.300	16.9	81.5	18.5	10 - 30
Nº 100	0.150	12.7	94.2	5.8	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.19



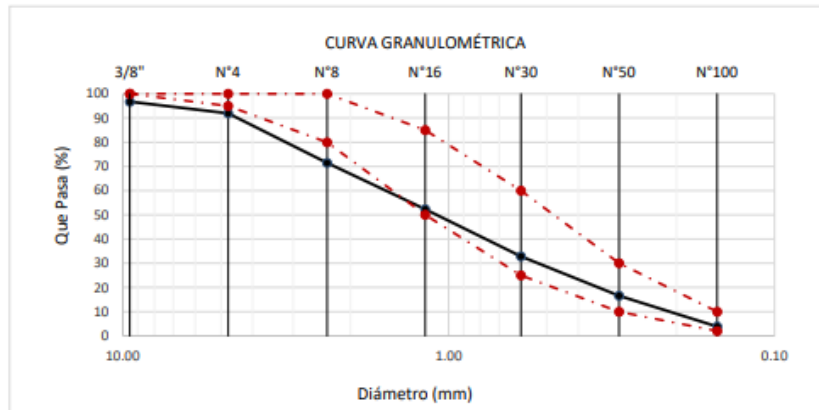
Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera Pacherras - Pucalá

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	3.2	3.2	96.8	100
Nº 4	4.750	4.9	8.1	91.9	95 - 100
Nº 8	2.360	20.4	28.6	71.5	80 - 100
Nº 16	1.180	19.2	47.7	52.3	50 - 85
Nº 30	0.600	19.4	67.2	32.8	25 - 60
Nº 50	0.300	16.3	83.5	16.5	10 - 30
Nº 100	0.150	12.7	96.2	3.8	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.34



Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



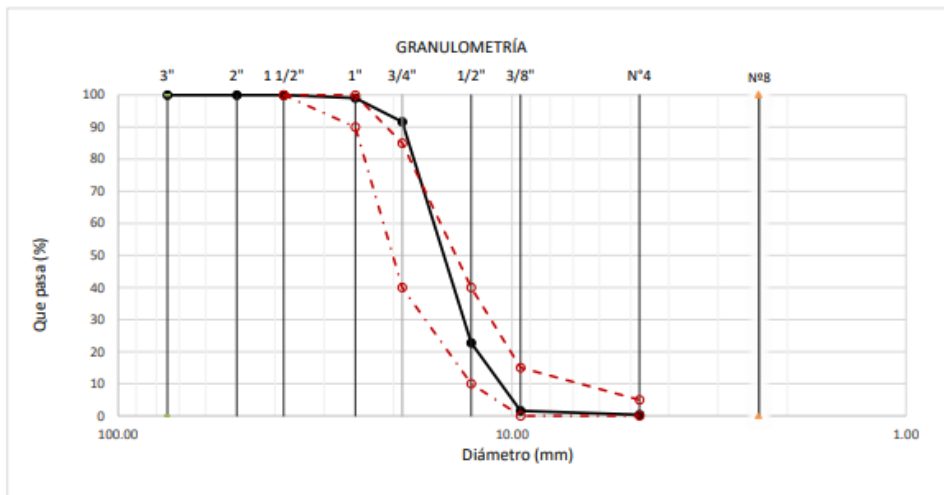
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
 EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : La Victoria - Pátapo

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	1.0	1.0	99.0	90 - 100
3/4"	19.00	7.4	8.4	91.6	40 - 85
1/2"	12.70	68.9	77.3	22.7	10 - 40
3/8"	9.52	21.2	98.4	1.6	0 - 15
N°4	4.75	1.2	99.7	0.3	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



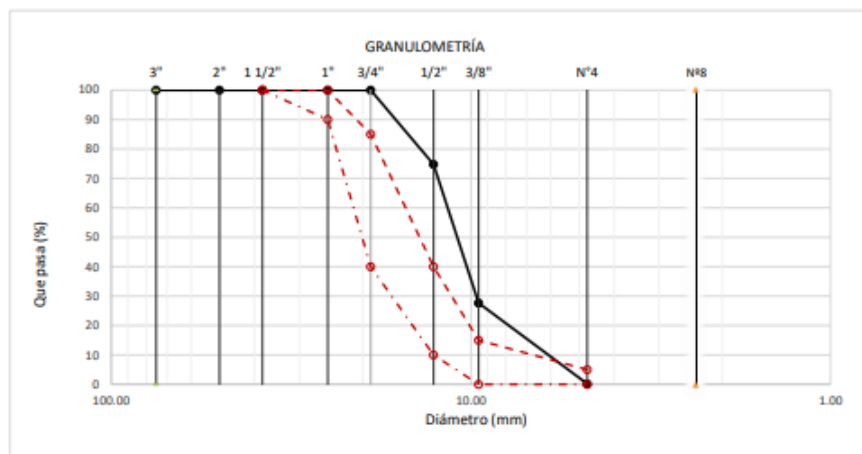
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
 EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA DE 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	56
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	0.0	0.0	100.0	40 - 85
1/2"	12.70	25.2	25.2	74.8	10 - 40
3/8"	9.52	47.1	72.4	27.6	0 - 15
N°4	4.75	27.5	99.8	0.2	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					1/2"


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
 EL AGREGADO FINO"

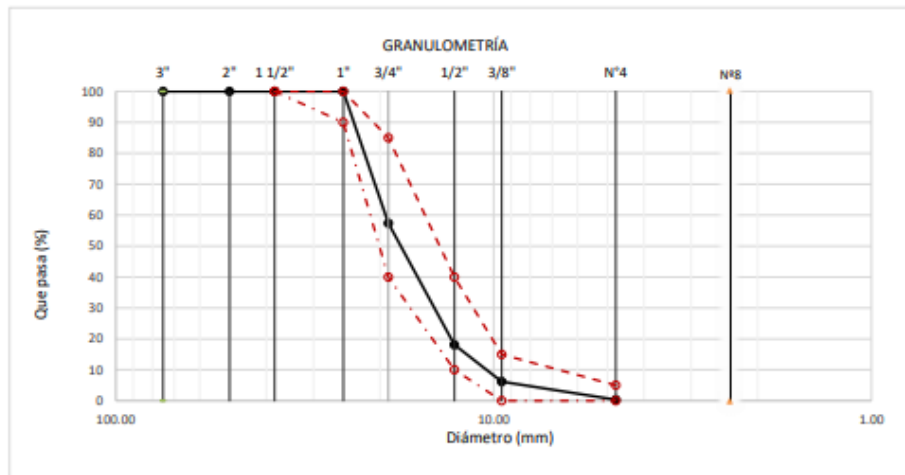
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pacherras-Pucalá

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	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	42.6	42.6	57.4	40 - 85
1/2"	12.70	39.3	81.9	18.1	10 - 40
3/8"	9.52	11.9	93.8	6.2	0 - 15
N°4	4.75	5.8	99.7	0.3	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



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

INFORME

Pag. 1 de 1

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria-Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.669
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.243

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. 1 de 1

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres Tomas-Ferreñafe

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.463
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.552

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. 1 de 1

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherras-Pucalá

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.889
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.851

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo 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: La Victoria-Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.230
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	4.101

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

INFORME

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo 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)	2.209
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.360

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

INFORME

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 02 de Mayo 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: Pachерres-Pucalá

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.716
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.941

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

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

Inicio de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa Cantera: Pachерres - Pucalá

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1692.64
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1672.47
Contenido de Humedad	(%)	1.21
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1912.00
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1889.21
Contenido de Humedad	(%)	1.21

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
 unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad
 total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1465.00
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1457.87
Contenido de Humedad	(%)	0.49
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1564.39
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1556.78
Contenido de Humedad	(%)	0.49

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

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

Inicio de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Tres Tomas - Ferreñafe

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1462.63
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1450.18
Contenido de Humedad	(%)	0.86
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1554.92
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1541.68
Contenido de Humedad	(%)	0.86

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Inicio de Ensayo : Lunes, 02 de Mayo del 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
 unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad
 total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pachерres - Pucalá

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1344.32
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1340.07
Contenido de Humedad	(%)	0.32
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1456.24
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1451.64
Contenido de Humedad	(%)	0.32

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

ANEXO 3. Informes de laboratorio de diseños de mezcla

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
 2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.668	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.701	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.45	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1601.91	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.24	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	3.2	96.8
Nº 08	13.3	83.5
Nº 16	22.1	61.4
Nº 30	25.7	35.7
Nº 50	16.8	18.9
Nº 100	15.6	3.3
Fondo	3.3	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 09 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 : 2338 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 115 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.3 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.650

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397	Kg/m^3	: Tipo I - PACASMAYO		
Agua	258	L	: Potable de la zona.		
Agregado fino	850	Kg/m^3	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
Agregado grueso	833	Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras		

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.14 2.10 27.6 Lts/ pie^3

Proporción en volumen :
1.0 2219.94 2.53 27.6 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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico : 3120 kg/m³

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5%PET + 1% VT EN PESO DE LA ARENA

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.668	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.701	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.45	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1601.91	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.24	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	3.2	96.8
Nº 08	13.3	83.5
Nº 16	22.1	61.4
Nº 30	25.7	35.7
Nº 50	16.8	18.9
Nº 100	15.6	3.3
Fondo	3.3	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5%PET + 1% VT EN PESO DE LA ARENA

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 115 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.650

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO		
Agua	258	L	: Potable de la zona.		
Agregado fino	837	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
Agregado grueso	833	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras		
PET+VT	12.75	Kg/m ³	: PET 0.5%+ VT 1% Reemplazando a la arena		

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	PET+VT	Agua	
	1.0	2.14	2.10	0.032	27.6	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	2219.94	2.53	0.035	27.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico : 3120 kg/m³

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% DE PET + 2% VT EN PESO DE LA ARENA

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
1.- Peso específico de masa 2.668 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.701 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1.45 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1601.91 Kg/m³
5.- % de absorción 1.24 %
6.- Contenido de humedad 0.70 %
7.- Módulo de fineza 3.00

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.692 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.718 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1249.43 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1392.55 Kg/m³
5.- % de absorción 0.96 %
6.- Contenido de humedad 0.30 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4"

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	3.2	96.8
Nº 08	13.3	83.5
Nº 16	22.1	61.4
Nº 30	25.7	35.7
Nº 50	16.8	18.9
Nº 100	15.6	3.3
Fondo	3.3	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022
 DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% DE PET + 2% VT EN PESO DE LA ARENA

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 115 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.650

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	258	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	829	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	833	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
PET+VT	21.24	Kg/m ³	: PET 0.5% + VT 2% Reemplazando a la arena

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	PET+VT	Agua	
1.0	2.14	2.10	0.053	27.6	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2219.94	2.53	0.058	27.6	Lts/pe ³
-----	---------	------	-------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

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


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico : 3120 kg/m³

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% DE PET + 3% VT EN PESO DE LA ARENA

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
1.- Peso específico de masa 2.668 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.701 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1.45 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1601.91 Kq/m³
5.- % de absorción 1.24 %
6.- Contenido de humedad 0.70 %
7.- Módulo de fineza 3.00

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.692 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.718 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1249.43 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1392.55 Kq/m³
5.- % de absorción 0.96 %
6.- Contenido de humedad 0.30 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	3.2	96.8
Nº 08	13.3	83.5
Nº 16	22.1	61.4
Nº 30	25.7	35.7
Nº 50	16.8	18.9
Nº 100	15.6	3.3
Fondo	3.3	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	0.0

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

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210$ kg/cm²

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% DE PET + 3% VT EN PESO DE LA ARENA

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 115 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.650

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	258	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	820	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	833	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
PET+VT	29.74	Kg/m ³	: PET 0.5% + 3% VT Reemplazando a la arena

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	PET+VT	Agua	
1.0	2.14	2.10	0.075	27.6	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	2219.94	2.53	0.082	27.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 09 de Mayo del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CEMENTO DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% PET + 4% VT EN PESO DE LA ARENA

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico : 3120 kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.668	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.701	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.45	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1601.91	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.24	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de finiza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	3.2	96.8
Nº 08	13.3	83.5
Nº 16	22.1	61.4
Nº 30	25.7	35.7
Nº 50	16.8	18.9
Nº 100	15.6	3.3
Fondo	3.3	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 09 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 : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 115 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.650

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: REEMPLAZO 0.5% PET + 4% VT EN PESO DE LA ARENA

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	258	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	812	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	833	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
PET+VT	38.24	Kg/m ³	: PET 0.5% + 4% VT Reemplazando a la arena

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	PET+VT	Agua	Lts/pie ³
	1.0	2.14	2.10	0.096	27.6	

Proporción en volumen :	1.0	2219.94	2.53	0.105	27.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 280 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico : 3200 kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.514	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.548	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1448.05	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1574.76	Kq/m ³
5.- % de absorción	1.38	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	3.05	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kq/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
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	3.9	95.9
Nº 08	15.1	80.8
Nº 16	23.3	57.6
Nº 30	23.6	34.0
Nº 50	14.9	19.1
Nº 100	11.7	7.4
Fondo	7.4	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022
 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	:	2338	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	:	10.2	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.609	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	434	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	264	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	796	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	844	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.84	1.95	25.9	Lts/pie ³

Proporción en volumen :					
	1.0	1.91	2.35	25.9	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280$ kg/cm²

CEMENTO

DOSFIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 1% VT POR PESO DE LA ARENA

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.514	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.548	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1448.05	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1574.76	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.38	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	3.05	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
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	3.9	95.9
Nº 08	15.1	80.8
Nº 16	23.3	57.6
Nº 30	23.6	34.0
Nº 50	14.9	19.1
Nº 100	11.7	7.4
Fondo	7.4	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	0.0

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

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280$ kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.609

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 1% VT POR PESO DE LA ARENA

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	434	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	264	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	784	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	844	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
PET+VT	12.18	kg/m ³	: Sustituyendo - PET 0.5% + VT 1%

Proporción en peso :
Cemento 1.0 Arena 1.84 Piedra 1.95 PET + VT 0.03 Agua 25.9 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 1.91 2.35 0.031 25.9 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
CEMENTO DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 2%
VT POR PESO DE LA ARENA

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
1.- Peso específico de masa 2.514 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.548 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1448.05 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1574.76 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.38 %
6.- Contenido de humedad 0.70 %
7.- Módulo de fineza 3.05

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.692 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.718 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1249.43 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1392.55 Kg/m^3
5.- % de absorción 0.96 %
6.- Contenido de humedad 0.30 %
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	3.9	95.9
Nº 08	15.1	80.8
Nº 16	23.3	57.6
Nº 30	23.6	34.0
Nº 50	14.9	19.1
Nº 100	11.7	7.4
Fondo	7.4	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 2% VT POR PESO DE LA ARENA

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.609

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	434	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO	
Agua	264	L	: Potable de la zona.	
Agregado fino	776	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo	
Agregado grueso	844	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras	
PET+VT	20.14	kg/m ³	: Sustituyendo - PET 0.5% + 2% VT	

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	PET + VT	Agua	
1.0	1.84	1.95	0.05	25.9	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.91	2.35	0.051	25.9	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280$ kg/cm^2

CEMENTO

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 3% VT POR PESO DE LA ARENA

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.514	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.548	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1448.05	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1574.76	Kq/m ³
5.- % de absorción	1.38	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de finiza	3.05	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kq/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
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	3.9	95.9
Nº 08	15.1	80.8
Nº 16	23.3	57.6
Nº 30	23.6	34.0
Nº 50	14.9	19.1
Nº 100	11.7	7.4
Fondo	7.4	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022
 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 : 2338 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.609

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 3% VT POR PESO DE LA ARENA

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	434	Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	264	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	768	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	844	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
PET+VT	28.10	kg/m ³	: Sustituyendo - PET 0.5% + VT 3%

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	PET + VT	Agua	
1.0	1.84	1.95	0.06	25.9	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.91	2.35	0.071	25.9	Lts/pie ³
-----	------	------	-------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

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


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN JABOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 4% VT POR PESO DE LA ARENA

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.514	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.548	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1448.05	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1574.76	Kq/m ³
5.- % de absorción	1.38	%
6.- Contenido de humedad	0.70	%
7.- Módulo de fineza	3.05	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.692	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.718	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1249.43	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1392.55	Kq/m ³
5.- % de absorción	0.96	%
6.- Contenido de humedad	0.30	%
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	3.9	95.9
Nº 08	15.1	80.8
Nº 16	23.3	57.6
Nº 30	23.6	34.0
Nº 50	14.9	19.1
Nº 100	11.7	7.4
Fondo	7.4	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"	35.8	64.2
1/2"	50.7	13.5
3/8"	9.2	4.3
Nº 04	3.7	0.6
Fondo	0.6	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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Fecha de vaciado : Lunes, 13 de Junio del 2022
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280$ kg/cm²

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: SUSTITUYENDO 0.5% PET + 4% VT POR PESO DE LA ARENA

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2338 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 242 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.609

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	434	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	264	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	760	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	844	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
PET + VT	36.06	kg/m ³	:	Sustituyendo - PET 0.5% + VT 4%

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	PET+VT	Agua	
	1.0	1.84	1.95	0.08	25.9	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.91	2.35	0.091	25.9	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4. Informes de laboratorio de propiedades físicas del concreto fresco



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 Proyecto : GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 09/05/2022
 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°)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	210	09/05/2022	30.0
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	210	09/05/2022	29.0
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	210	09/05/2022	28.0
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	210	09/05/2022	30.0
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	210	09/05/2022	29.0
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	26.0
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	28.0
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	31.0
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	30.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : 12/05/2022
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°)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	280	12/05/2022	23.0
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	280	12/05/2022	23.5
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	280	12/05/2022	23.0
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	280	12/05/2022	22.5
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	280	12/05/2022	22.0
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	24.5
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	24.0
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	24.0
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	23.5

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 09/05/2022

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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	210	09/05/2022	4.00	10.16
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	210	09/05/2022	3.80	9.65
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	210	09/05/2022	3.65	9.27
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	210	09/05/2022	3.50	8.89
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	210	09/05/2022	3.30	8.38
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	3.60	9.14
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	3.30	8.38
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	3.10	7.87
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	2.60	6.60

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 12/05/2022
 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	280	12/05/2022	4.00	10.16
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	280	12/05/2022	3.60	9.14
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	280	12/05/2022	3.30	8.38
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	280	12/05/2022	3.10	7.87
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	280	12/05/2022	3.00	7.62
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	3.50	8.89
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	3.10	7.87
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	2.90	7.37
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	2.40	6.10

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : 09/05/2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario),
 rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	210kg/cm ²	09/05/2022	2358
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	210kg/cm ²	09/05/2022	2316
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	210kg/cm ²	09/05/2022	2295
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	210kg/cm ²	09/05/2022	2284
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	210kg/cm ²	09/05/2022	2278
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210kg/cm ²	13/06/2022	2341
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210kg/cm ²	13/06/2022	2332
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210kg/cm ²	13/06/2022	2321
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210kg/cm ²	13/06/2022	2327

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Ensayo : 12/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario),
 rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
 Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	280kg/cm ²	12/05/2022	2384
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	280kg/cm ²	12/05/2022	2367
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	280kg/cm ²	12/05/2022	2348
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	280kg/cm ²	12/05/2022	2325
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	280kg/cm ²	12/05/2022	2294
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280kg/cm ²	13/06/2023	2356
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280kg/cm ²	13/06/2023	2348
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280kg/cm ²	13/06/2023	2332
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280kg/cm ²	13/06/2023	2313

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado 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

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 09/05/2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	210	09/05/2022	1.40
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	210	09/05/2022	1.60
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	210	09/05/2022	1.70
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	210	09/05/2022	1.90
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	210	09/05/2022	2.00
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	1.70
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	2.10
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	210	13/06/2022	1.80
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	210	13/06/2022	2.30

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 12/05/2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaclado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	CONCRETO PATRÓN	280	12/05/2022	1.50
DM-02	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET	280	12/05/2022	1.60
DM-03	CONCRETO PATRÓN + 1.0% PET	280	12/05/2022	1.80
DM-04	CONCRETO PATRÓN + 1.5% PET	280	12/05/2022	2.10
DM-05	CONCRETO PATRÓN + 2.0% PET	280	12/05/2022	2.20
DM-06	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	1.90
DM-07	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	2.20
DM-08	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 1.0% VT	280	13/06/2023	2.30
DM-09	CONCRETO PATRÓN + 0.5% PET + 2.0% VT	280	13/06/2023	1.70

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

ANEXO 5. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas del concreto



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 9/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	31564	15.27	183	172
02	M2-CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	30865	15.26	183	169
03	M3-CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	30694	15.26	183	168
04	M1-CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36539	15.31	184	199
05	M2-CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36867	15.29	184	201
06	M3-CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36249	15.27	183	198
07	M1-CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	41342	15.29	184	225
08	M2-CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	41847	15.21	182	230
09	M3-CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	40906	15.18	181	226

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 9/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	32517	15.24	182	178
02	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	32781	15.31	184	178
03	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	32491	15.31	184	176
04	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	39498	15.34	185	214
05	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	38400	15.22	182	211
06	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	39168	15.28	183	214
07	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	44022	15.29	184	240
08	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	43453	15.17	181	240
09	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	44490	15.22	182	244

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 9/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	32143	15.26	183	176
02	M2 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	31042	15.20	181	171
03	M3 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	32525	15.26	183	178
04	M1 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	39066	15.22	182	215
05	M2 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	38913	15.22	182	214
06	M3 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	38051	15.28	183	208
07	M1 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	43318	15.29	184	236
08	M2 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	42258	15.27	183	231
09	M3 CP210-1.0% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	41451	15.30	184	225

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 9/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

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)
01	M1 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	30817	15.26	183	169
02	M2 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	30430	15.20	181	168
03	M3 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	24/08/2021	7	31812	15.26	183	174
04	M1 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	37842	15.22	182	208
05	M2 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	37587	15.22	182	207
06	M3 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	31/08/2021	14	37745	15.28	183	206
07	M1 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	41890	15.29	184	228
08	M2 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	41341	15.27	183	226
09	M3 CP210-1.5% PET	210	17/08/2021	14/09/2021	28	41043	15.30	184	223

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 9/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	29204	15.26	183	160
02	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	29708	15.20	181	164
03	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	30749	15.26	183	168
04	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36999	15.22	182	203
05	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36562	15.22	182	201
06	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	36901	15.28	183	201
07	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	39647	15.29	184	216
08	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	39403	15.27	183	215
09	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	40227	15.30	184	219

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	38796	15.11	179	216
02	M2-CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	39147	15.25	183	214
03	M3-CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	39274	15.24	182	215
04	M1-CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	46791	15.23	182	257
05	M2-CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	46369	15.19	181	256
06	M3-CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	47019	15.31	184	255
07	M1-CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	54675	15.19	181	302
08	M2-CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	55213	15.22	182	304
09	M3-CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	55727	15.20	181	307

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 12/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	39617	15.26	183	217
02	M2-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	40144	15.20	181	221
03	M3-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	39693	15.26	183	217
04	M1-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	48243	15.22	182	265
05	M2-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	47580	15.22	182	262
06	M3-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	47942	15.28	183	262
07	M1-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	57596	15.29	184	314
08	M2-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	56844	15.27	183	311
09	M3-CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	56346	15.30	184	306

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	38502	15.26	183	211
02	M2-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	37160	15.20	181	205
03	M3-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	37624	15.26	183	206
04	M1-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	48753	15.22	182	268
05	M2-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	49110	15.22	182	270
06	M3-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	48452	15.28	183	264
07	M1-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	55962	15.29	184	305
08	M2-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	55718	15.27	183	304
09	M3-CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	56134	15.30	184	305

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	36248	15.26	183	198
02	M2-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	34099	15.20	181	188
03	M3-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	36520	15.26	183	200
04	M1-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	47020	15.22	182	258
05	M2-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	46459	15.22	182	255
06	M3-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	46209	15.28	183	252
07	M1-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	53457	15.29	184	291
08	M2-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	53679	15.27	183	293
09	M3-CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	54707	15.30	184	297

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
 GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 12/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	34515	15.26	183	189
02	M2-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	35118	15.20	181	194
03	M3-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	35500	15.26	183	194
04	M1-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	43961	15.22	182	242
05	M2-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	43399	15.22	182	239
06	M3-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	44169	15.28	183	241
07	M1-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	48048	15.29	184	262
08	M2-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	49466	15.27	183	270
09	M3-CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	48287	15.30	184	262

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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
DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	27960	15.14	180	155
02	M2-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	28856	15.19	181	159
03	M3-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	28466	15.12	179	159
04	M1-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	36565	15.21	182	201
05	M2-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	37181	15.22	182	204
06	M3-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	36971	15.18	181	204
07	M1-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	42235	15.19	181	233
08	M2-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	42434	15.25	183	232
09	M3-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	41732	15.27	183	228

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	27879	15.26	183	153
02	M2-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	28700	15.20	181	158
03	M3-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	28444	15.26	183	155
04	M1-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	36435	15.22	182	200
05	M2-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	36995	15.22	182	203
06	M3-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	36756	15.28	183	201
07	M1-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	40406	15.29	184	220
08	M2-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	41209	15.27	183	225
09	M3-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	40974	15.30	184	223

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	27369	15.26	183	150
02	M2-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	28127	15.20	181	155
03	M3-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	27558	15.26	183	151
04	M1-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	35722	15.22	182	196
05	M2-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	35351	15.22	182	194
06	M3-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	35989	15.28	183	196
07	M1-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	38774	15.29	184	211
08	M2-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	39314	15.27	183	215
09	M3-0.5% PET_3.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	39240	15.30	184	213

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	26802	15.26	183	147
02	M2-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	27340	15.20	181	151
03	M3-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	26550	15.26	183	145
04	M1-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	32920	15.22	182	181
05	M2-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	33699	15.22	182	185
06	M3-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	33950	15.28	183	185
07	M1-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	37505	15.29	184	204
08	M2-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	38029	15.27	183	208
09	M3-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	37775	15.30	184	205

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	40439	15.21	182	223
02	M2-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	39670	15.11	179	221
03	M3-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	39786	15.24	182	218
04	M1-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45308	15.19	181	250
05	M2-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45624	15.21	182	251
06	M3-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45695	15.20	182	252
07	M1-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	56100	15.25	183	307
08	M2-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	56533	15.27	183	309
09	M3-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	57122	15.31	184	310

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO
FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	37478	15.26	183	205
02	M2-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	38180	15.20	181	210
03	M3-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	38032	15.26	183	208
04	M1-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45946	15.22	182	252
05	M2-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45199	15.22	182	248
06	M3-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	45597	15.28	183	249
07	M1-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	53902	15.29	184	294
08	M2-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	52255	15.27	183	285
09	M3-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	53687	15.30	184	292

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	37333	15.26	183	204
02	M2-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	38020	15.20	181	210
03	M3-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	37825	15.26	183	207
04	M1-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	42913	15.22	182	236
05	M2-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	43194	15.22	182	237
06	M3-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	42663	15.28	183	233
07	M1-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	50730	15.29	184	276
08	M2-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	51133	15.27	183	279
09	M3-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	51570	15.30	184	280

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

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)
01	M1-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	36334	15.26	183	199
02	M2-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	34003	15.20	181	187
03	M3-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	36422	15.26	183	199
04	M1-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	40119	15.22	182	220
05	M2-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	39627	15.22	182	218
06	M3-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	40906	15.28	183	223
07	M1-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	48318	15.29	184	263
08	M2-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	46636	15.27	183	255
09	M3-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	47206	15.30	184	257

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 9/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 - CP 210	9/05/2022	16/05/2022	7	24330	450	152	153	0	3.08
02	M2 - CP 210	9/05/2022	16/05/2022	7	22570	450	150	152	0	2.93
03	M3 - CP 210	9/05/2022	16/05/2022	7	23450	450	151	151	0	3.06
04	M1 - CP 210	9/05/2022	23/05/2022	14	26090	450	151	151	0	3.41
05	M2 - CP 210	9/05/2022	23/05/2022	14	27520	450	152	150	0	3.62
06	M3 - CP 210	9/05/2022	23/05/2022	14	29860	450	152	151	0	3.90
07	M1 - CP 210	9/05/2022	6/06/2022	28	32220	450	150	151	0	4.24
08	M2 - CP 210	9/05/2022	6/06/2022	28	32840	450	150	150	0	4.35
09	M3 - CP 210	9/05/2022	6/06/2022	28	32160	450	150	150	0	4.28

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 9/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	24980	450	152	153	0	3.16
02	M2 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	25630	450	153	153	0	3.22
03	M3 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	25140	450	150	152	0	3.26
04	M1 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	28490	450	151	151	0	3.72
05	M2 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	28880	450	152	150	0	3.80
06	M3 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	29620	450	150	151	0	3.92
07	M1 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	33720	450	150	151	0	4.44
08	M2 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	32680	450	150	150	0	4.33
09	M3 CP 210+0.5% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	33170	450	150	150	0	4.42

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
EL AGREGADO FINO
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 9/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)
01	M1 CP 210+1% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	23810	450	150	151	0	3.15
02	M2 CP 210+1% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	22540	450	150	151	0	2.98
03	M3 CP 210+1% PET	9/05/2022	16/05/2022	7	23330	450	150	150	0	3.09
04	M1 CP 210+1% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	28170	450	150	151	0	3.70
05	M2 CP 210+1% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	27660	450	150	150	0	3.69
06	M3 CP 210+1% PET	9/05/2022	23/05/2022	14	28960	450	150	151	0	3.83
07	M1 CP 210+1% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	32820	450	150	151	0	4.32
08	M2 CP 210+1% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	31280	450	150	150	0	4.14
09	M3 CP 210+1% PET	9/05/2022	6/06/2022	28	32460	450	150	150	0	4.32

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 9/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M-1 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	24/08/2021	7	23220	450	150	151	0	3.08
02	M-2 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	24/08/2021	7	22330	450	150	151	0	2.95
03	M-3 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	24/08/2021	7	21260	450	150	150	0	2.82
04	M-1 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	31/08/2021	14	26680	450	150	151	0	3.51
05	M-2 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	31/08/2021	14	25750	450	150	150	0	3.43
06	M-3 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	31/08/2021	14	25390	450	150	151	0	3.36
07	M-1 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	14/09/2021	28	30550	450	150	151	0	4.02
08	M-2 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	14/09/2021	28	29280	450	150	150	0	3.88
09	M-3 CP 210+1.5%PET	17/08/2021	14/09/2021	28	30940	450	150	150	0	4.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 9/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M-1 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	21560	450	150	151	0	2.86
02	M-2 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	21330	450	150	151	0	2.82
03	M-3 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	21240	450	150	150	0	2.82
04	M-1 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	23/05/2022	14	25240	450	150	151	0	3.32
05	M-2 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	23/05/2022	14	24710	450	150	150	0	3.29
06	M-3 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	23/05/2022	14	25890	450	150	151	0	3.42
07	M-1 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	6/06/2022	28	27240	450	150	151	0	3.59
08	M-2 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	6/06/2022	28	26140	450	150	150	0	3.46
09	M-3 CP 210+2.0%PET	9/05/2022	6/06/2022	28	29580	450	150	150	0	3.94

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M. (Mpa)
01	M-1 CP 280	12/05/2022	19/05/2022	7	24750	450	150	151	0	3.26
02	M-2 CP 280	12/05/2022	19/05/2022	7	26720	450	150	150	0	3.56
03	M-3 CP 280	12/05/2022	19/05/2022	7	27420	450	150	153	0	3.51
04	M-1 CP 280	12/05/2022	26/05/2022	14	31750	450	150	151	0	4.17
05	M-2 CP 280	12/05/2022	26/05/2022	14	32440	450	150	150	0	4.33
06	M-3 CP 280	12/05/2022	26/05/2022	14	34450	450	150	151	0	4.55
07	M-1 CP 280	12/05/2022	9/06/2022	28	35970	450	150	151	0	4.74
08	M-2 CP 280	12/05/2022	9/06/2022	28	34970	450	150	150	0	4.63
09	M-3 CP 280	12/05/2022	9/06/2022	28	35160	450	150	150	0	4.68

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)
01	M-1 CP280-0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	27410	450	150	151	0	3.63
02	M-2 CP280-0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	28030	450	150	151	0	3.71
03	M-3 CP280-0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	28200	450	150	150	0	3.74
04	M-1 CP280-0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	34740	450	150	151	0	4.57
05	M-2 CP280-0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	35220	450	150	150	0	4.70
06	M-3 CP280-0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	34890	450	150	151	0	4.61
07	M-1 CP280-0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	38310	450	150	151	0	5.05
08	M-2 CP280-0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	37240	450	150	150	0	4.93
09	M-3 CP280-0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	38450	450	150	150	0	5.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 12/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M-1 CP280-1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	26210	450	150	151	0	3.47
02	M-2 CP280-1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	26030	450	150	151	0	3.44
03	M-3 CP280-1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	26200	450	150	150	0	3.47
04	M-1 CP280-1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	31740	450	150	151	0	4.17
05	M-2 CP280-1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	32520	450	150	150	0	4.34
06	M-3 CP280-1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	30890	450	150	151	0	4.08
07	M-1 CP280-1.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	34620	450	150	151	0	4.56
08	M-2 CP280-1.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	33280	450	150	150	0	4.41
09	M-3 CP280-1.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	35890	450	150	150	0	4.78

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO
FINO*
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M-1 CP280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	25010	450	150	151	0	3.31
02	M-2 CP280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	25430	450	150	151	0	3.36
03	M-3 CP280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	24820	450	150	150	0	3.29
04	M-1 CP280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	27740	450	150	151	0	3.65
05	M-2 CP280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	27520	450	150	150	0	3.67
06	M-3 CP280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	28890	450	150	151	0	3.82
07	M-1 CP280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	32620	450	150	151	0	4.30
08	M-2 CP280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	31280	450	150	150	0	4.14
09	M-3 CP280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	32890	450	150	150	0	4.38

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 12/05/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M-1 CP280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	22010	450	150	151	0	2.92
02	M-2 CP280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	23030	450	150	151	0	3.05
03	M-3 CP280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	24200	450	150	150	0	3.21
04	M-1 CP280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	26640	450	150	151	0	3.50
05	M-2 CP280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	27220	450	150	150	0	3.63
06	M-3 CP280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	26390	450	150	151	0	3.49
07	M-1 CP280-2.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	31320	450	150	151	0	4.12
08	M-2 CP280-2.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	30140	450	150	150	0	3.99
09	M-3 CP280-2.0%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	30240	450	150	150	0	4.03

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01): para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	24690	450	151	152	0	3.18
02	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	21530	450	152	151	0	2.80
03	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	23110	450	151	152	0	2.98
04	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	28130	450	150	151	0	3.70
05	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27520	450	151	150	0	3.65
06	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	28890	450	152	151	0	3.77
07	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	32510	450	150	151	0	4.28
08	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	33120	450	150	150	0	4.39
09	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	32490	450	150	150	0	4.33

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
		(Días)	(Días)							
01	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	22400	450	150	151	0	2.97
02	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	20430	450	150	151	0	2.70
03	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	21200	450	150	150	0	2.81
04	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27740	450	150	151	0	3.65
05	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	26520	450	150	150	0	3.54
06	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	26890	450	150	151	0	3.55
07	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	32620	450	150	151	0	4.30
08	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	30840	450	150	150	0	4.09
09	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	30260	450	150	150	0	4.03

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01): para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	21810	450	150	151	0	2.89
02	M-2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	20560	450	150	151	0	2.72
03	M-3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	20200	450	150	150	0	2.68
04	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	25840	450	150	151	0	3.40
05	M-2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	24400	450	150	150	0	3.25
06	M-3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	24620	450	150	151	0	3.25
07	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	30460	450	150	151	0	4.01
08	M-2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	29600	450	150	150	0	3.92
09	M-3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	30180	450	150	150	0	4.02

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE
EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	19160	450	150	151	0	2.54
02	M-2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	20880	450	150	151	0	2.76
03	M-3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	19320	450	150	150	0	2.56
04	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	23740	450	150	151	0	3.12
05	M-2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	21520	450	150	150	0	2.87
06	M-3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	22890	450	150	151	0	3.03
07	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	27620	450	150	151	0	3.64
08	M-2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	26810	450	150	150	0	3.55
09	M-3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	27890	450	150	150	0	3.71

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO
FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	18/06/2022	7	26190	450	150	151	0	3.47
02	M2-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	18/06/2022	7	28140	450	150	151	0	3.72
03	M3-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	18/06/2022	7	27290	450	150	150	0	3.62
04	M1-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	25/06/2022	14	31240	450	150	151	0	4.11
05	M2-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	25/06/2022	14	27810	450	150	150	0	3.71
06	M3-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	25/06/2022	14	29480	450	150	151	0	3.90
07	M1-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	09/07/2022	28	36130	450	150	151	0	4.76
08	M2-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	09/07/2022	28	36480	450	150	150	0	4.83
09	M3-0.5% PET_1.0% VT	11/06/2022	09/07/2022	28	37020	450	150	150	0	4.93

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO
FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _c (Mpa)
01	M1 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	25210	450	150	151	0	3.34
02	M2 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	24340	450	150	151	0	3.22
03	M3 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	25860	450	150	150	0	3.43
04	M1 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27400	450	150	151	0	3.60
05	M2 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27280	450	150	150	0	3.64
06	M3 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27890	450	150	151	0	3.69
07	M1 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	33980	450	150	151	0	4.48
08	M2 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	33850	450	150	150	0	4.48
09	M3 CP280-0.5% PET_2.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	34760	450	150	150	0	4.63

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	24100	450	150	151	0	3.19
02	M2 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	25320	450	150	151	0	3.35
03	M3 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	25020	450	150	150	0	3.32
04	M1 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	26740	450	150	151	0	3.52
05	M2 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	25840	450	150	150	0	3.45
06	M3 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	27950	450	150	151	0	3.69
07	M1 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	32620	450	150	151	0	4.30
08	M2 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	33280	450	150	150	0	4.41
09	M3 CP280-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	31890	450	150	150	0	4.25

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO
VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO
FINO"
Ubicación : CHICLAYO
Fecha de vaciado : 13/06/2022
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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)
01	M1 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	23280	450	150	151	0	3.08
02	M2 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	22800	450	150	151	0	3.02
03	M3 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	23920	450	150	150	0	3.17
04	M1 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	25740	450	150	151	0	3.38
05	M2 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	22250	450	150	150	0	2.97
06	M3 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	25890	450	150	151	0	3.42
07	M1 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	30620	450	150	151	0	4.03
08	M2 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	28280	450	150	150	0	3.75
09	M3 CP280-0.5% PET_4.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	31560	450	150	150	0	4.20

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 9/05/2022
 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: 20102 (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	M1 - CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	52660	99	205	1.6	1.65
02	M2 - CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	53120	100	202	1.7	
03	M3 - CP 210	210	9/05/2022	16/05/2022	7	51610	100	204	1.6	
04	M1 - CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	68210	102	204	2.1	2.04
05	M2 - CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	62960	101	204	2.0	
06	M3 - CP 210	210	9/05/2022	23/05/2022	14	66840	101	204	2.1	
07	M1 - CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	76870	100	204	2.4	2.40
08	M2 - CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	78120	100	204	2.4	
09	M3 - CP 210	210	9/05/2022	6/06/2022	28	75350	100	204	2.4	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 9/06/2022
 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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	71430	101	204	2.2	2.31
02	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	78400	101	203	2.4	
03	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	72560	100	204	2.3	
04	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	76210	100	201	2.4	2.46
05	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	78920	101	202	2.5	
06	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	77530	100	200	2.5	
07	M1 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	85640	100	204	2.7	2.66
08	M2 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	83610	100	204	2.6	
09	M3 CP210-0.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	86650	101	204	2.7	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 9/06/2022
 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: 20102 (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	M1 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	19/02/2021	7	125080	153	298	1.8	1.69
02	M2 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	19/02/2021	7	121900	152	300	1.7	
03	M3 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	19/02/2021	7	117890	152	305	1.6	
04	M1 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	26/02/2021	14	152380	153	300	2.1	2.10
05	M2 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	26/02/2021	14	147450	152	300	2.1	
06	M3 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	26/02/2021	14	151200	151	300	2.1	
07	M1 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	12/03/2021	28	155660	150	300	2.2	2.27
08	M2 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	12/03/2021	28	162810	151	300	2.3	
09	M3 CP210-1.0% PET	210	12/02/2021	12/03/2021	28	163390	150	300	2.3	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 9/06/2022
 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: 20102 (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	M1 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	100080	153	298	1.4	1.45
02	M2 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	108900	152	300	1.5	
03	M3 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	104890	152	305	1.4	
04	M1 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	140660	153	300	1.9	1.99
05	M2 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	154810	152	300	2.2	
06	M3 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	133390	151	300	1.9	
07	M1 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	162660	150	300	2.3	2.19
08	M2 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	159810	151	300	2.2	
09	M3 CP210-1.5% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	143390	150	300	2.0	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



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

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 9/05/2022
 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: 20102 (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	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	103080	153	298	1.4	1.36
02	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	81900	152	300	1.1	
03	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	16/05/2022	7	107890	152	305	1.5	
04	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	126450	153	300	1.7	1.69
05	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	117890	152	300	1.6	
06	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	23/05/2022	14	118240	151	300	1.7	
07	M1 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	140660	150	300	2.0	1.94
08	M2 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	138810	151	300	2.0	
09	M3 CP210-2.0% PET	210	9/05/2022	6/06/2022	28	133390	150	300	1.9	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 12/05/2022

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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 - CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	54380	100	204	1.7	1.77
02	M2 - CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	55690	101	203	1.7	
03	M3 - CP 280	280	12/05/2022	19/05/2022	7	59770	100	204	1.9	
04	M1 - CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	67120	100	204	2.1	2.19
05	M2 - CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	72440	100	204	2.3	
06	M3 - CP 280	280	12/05/2022	26/05/2022	14	69310	99	204	2.2	
07	M1 - CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	83450	100	204	2.6	2.60
08	M2 - CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	85670	100	204	2.7	
09	M3 - CP 280	280	12/05/2022	9/06/2022	28	81320	102	204	2.5	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 12/05/2022
 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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	Testigo 1 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	137080	153	298	1.9	1.87
02	Testigo 2 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	130900	152	300	1.8	
03	Testigo 3 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	135890	152	305	1.9	
04	Testigo 4 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	155800	153	300	2.2	2.22
05	Testigo 5 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	162240	152	300	2.3	
06	Testigo 6 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	158890	151	300	2.2	
07	Testigo 7 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	192650	150	300	2.7	2.76
08	Testigo 8 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	194900	151	300	2.7	
09	Testigo 9 - CP 280-0.5%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	198890	150	300	2.8	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 12/05/2022
 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: 20102 (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	Testigo 1 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	125660	153	298	1.8	1.80
02	Testigo 2 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	128810	152	300	1.8	
03	Testigo 3 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	133490	152	305	1.8	
04	Testigo 1 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	138360	153	300	1.9	1.98
05	Testigo 2 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	142310	152	300	2.0	
06	Testigo 3 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	144290	151	300	2.0	
07	Testigo 1 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	158440	150	300	2.2	2.31
08	Testigo 2 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	167310	151	300	2.4	
09	Testigo 3 - CP 280-1.0%PET	280	12/05/2022	9/06/2022	28	164970	150	300	2.3	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 12/05/2022

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: 20102 (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	Testigo 1 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	113660	153	298	1.6	1.66
02	Testigo 2 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	120810	152	300	1.7	
03	Testigo 3 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	123490	152	305	1.7	
04	Testigo 1 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	130360	153	300	1.8	1.88
05	Testigo 2 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	132310	152	300	1.8	
06	Testigo 3 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	140290	151	300	2.0	
07	Testigo 1 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	152440	150	300	2.2	2.18
08	Testigo 2 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	156310	151	300	2.2	
09	Testigo 3 - CP 280-1.5%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	154970	150	300	2.2	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 12/05/2022

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: 20102 (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	Testigo 1 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	110220	153	298	1.5	1.52
02	Testigo 2 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	114810	152	300	1.6	
03	Testigo 3 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	19/05/2022	7	103490	152	305	1.4	
04	Testigo 1 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	128600	153	300	1.8	1.82
05	Testigo 2 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	127310	152	302	1.8	
06	Testigo 3 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	26/05/2022	14	136290	151	300	1.9	
07	Testigo 1 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	150240	150	300	2.1	2.14
08	Testigo 2 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	152310	151	300	2.1	
09	Testigo 3 - CP 280-2.0%PET	280	12/05/2022	09/06/2022	28	152750	150	300	2.2	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022
 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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	61630	99	205	1.9	1.96
02	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	60570	101	203	1.9	
03	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	65980	100	203	2.1	
04	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	72770	100	202	2.3	2.22
05	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	70980	100	202	2.2	
06	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	67120	100	201	2.1	
07	M1 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	80250	101	204	2.5	2.52
08	M2 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	84350	100	204	2.6	
09	M3 CP 210-0.5% PET_1.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	78640	101	204	2.4	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022
 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: 20102 (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	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	114740	153	298	1.6	1.51
02	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	102900	152	300	1.4	
03	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	107890	152	305	1.5	
04	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	122660	153	300	1.7	1.77
05	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	134810	152	300	1.9	
06	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	123390	151	300	1.7	
07	M1 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	167550	150	300	2.4	2.27
08	M2 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	157940	151	300	2.2	
09	M3 CP 210-0.5% PET_2.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	156390	150	300	2.2	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022

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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
				(Días)						
01	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	7	108080	153	298	1.5	1.40
02	M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	7	85720	152	300	1.2	
03	M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	7	108900	152	305	1.5	
04	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	14	118640	153	300	1.6	1.70
05	M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	14	122110	152	300	1.7	
06	M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	14	124910	151	300	1.8	
07	M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	28	137440	150	300	1.9	1.95
08	M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	28	142910	151	300	2.0	
09	M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	28	135390	150	300	1.9	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022
 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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	101540	153	298	1.4	1.34
02	M2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	81900	152	300	1.1	
03	M3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	20/06/2022	7	105400	152	305	1.4	
04	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	107380	153	300	1.5	1.53
05	M2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	107890	152	300	1.5	
06	M3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	27/06/2022	14	112890	151	300	1.6	
07	M1 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	118330	150	300	1.7	1.71
08	M2 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	122840	151	300	1.7	
09	M3 CP 210-0.5% PET_4.0% VT	210	13/06/2022	11/07/2022	28	123280	150	300	1.7	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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: 20102 (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	M1 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	72130	98	205	2.3	2.21
02	M2 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	70950	101	203	2.2	
03	M3 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	68360	100	204	2.1	
04	M1 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	81500	101	202	2.5	2.46
05	M2 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	75780	101	202	2.4	
06	M3 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	77630	100	201	2.5	
07	M1 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	87560	101	204	2.7	2.76
08	M2 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	90023	101	204	2.8	
09	M3 CP 280-0.5% PET_1.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	89450	102	204	2.8	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de vaciado : 13/06/2022

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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	64120	98	205	2.0	2.05
02	M2 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	69550	101	203	2.2	
03	M3 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	62360	100	204	2.0	
04	M1 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	73450	101	202	2.3	2.24
05	M2 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	72880	101	202	2.3	
06	M3 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	67630	100	201	2.1	
07	M1 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	77560	101	204	2.4	2.52
08	M2 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	80023	101	204	2.5	
09	M3 CP 280-0.5% PET_2.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	86450	102	204	2.7	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022

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: 20102 (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	M1 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	58200	98	205	1.8	1.85
02	M2 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	61250	101	203	1.9	
03	M3 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	57160	100	204	1.8	
04	M1 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	72450	101	202	2.3	2.22
05	M2 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	71980	101	202	2.2	
06	M3 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	67360	100	201	2.1	
07	M1 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	75640	101	204	2.4	2.31
08	M2 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	77023	101	204	2.4	
09	M3 CP 280-0.5% PET_3.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	70450	102	204	2.2	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de vaciado : 13/06/2022
 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: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	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	M1 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	55140	98	205	1.7	1.76
02	M2 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	58840	101	203	1.8	
03	M3 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	20/06/2022	7	53690	100	204	1.7	
04	M1 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	70050	101	202	2.2	2.06
05	M2 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	64650	101	202	2.0	
06	M3 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	27/06/2022	14	62600	100	201	2.0	
07	M1 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	75640	101	204	2.4	2.25
08	M2 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	71440	101	204	2.2	
09	M3 CP 280-0.5% PET_4.0% VT	280	13/06/2022	11/07/2022	28	70530	102	204	2.2	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : Lunes, 09 de Mayo del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	9/05/2022	16/05/2022	7	174.00	70	8.30258	0.000413	168860	165343.63
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	9/05/2022	16/05/2022	7	170.15	68	9.01345	0.000408	168860	
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	9/05/2022	16/05/2022	7	169.20	68	8.80384	0.000422	158311	
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	16/05/2022	30/05/2022	14	199.06	80	11.57715	0.000441	174163	173214.72
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	16/05/2022	30/05/2022	14	200.85	80	11.44768	0.000441	176242	
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	16/05/2022	30/05/2022	14	197.48	79	8.34814	0.000467	169239	
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	23/05/2022	20/06/2022	28	228.80	92	16.09617	0.000467	181039.75	192709.16
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	23/05/2022	20/06/2022	28	231.60	93	17.06649	0.000432	197624.50	
Patrón - f'c= 210 kg/cm ²	23/05/2022	20/06/2022	28	226.39	91	18.06168	0.000413	199463.22	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : Lunes, 09 de Mayo del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_c (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-0.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	179.25	72	8.30258	0.000405	178368	176410.21
Patrón 210-0.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	180.71	72	8.34815	0.000421	178368	
Patrón 210-0.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	179.11	72	8.80384	0.000414	172495	
Patrón 210-0.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	218.60	87	11.66022	0.000431	198799	195333.68
Patrón 210-0.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	212.52	85	11.30236	0.000432	192693	
Patrón 210-0.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	216.77	87	8.65265	0.000451	194509	
Patrón 210-0.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	243.64	97	15.41027	0.000455	202657.10	205485.96
Patrón 210-0.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	240.49	96	16.19756	0.000437	206616.11	
Patrón 210-0.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	246.22	98	18.06168	0.000438	207184.66	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : Lunes, 09 de Mayo del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm ²)	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-1.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	174.19	70	8.76738	0.000404	172041	170018.55
Patrón 210-1.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	168.90	68	8.55169	0.000401	168102	
Patrón 210-1.0%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	168.99	68	8.80384	0.000396	169912	
Patrón 210-1.0%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	196.02	78	11.28745	0.000420	181458	188700.04
Patrón 210-1.0%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	213.65	85	11.30236	0.000440	190134	
Patrón 210-1.0%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	216.77	87	8.65265	0.000451	194509	
Patrón 210-1.0%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	213.73	85	15.41027	0.000399	201049.49	202224.40
Patrón 210-1.0%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	228.08	91	18.06168	0.000419	198439.04	
Patrón 210-1.0%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	246.22	98	18.06168	0.000438	207184.66	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : Lunes, 09 de Mayo del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-1.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	174.56	70	8.30258	0.000417	167637	163823.68
Patrón 210-1.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	169.02	68	9.01345	0.000406	164415	
Patrón 210-1.5%PET	9/05/2022	16/05/2022	7	168.64	67	8.80384	0.000418	159419	
Patrón 210-1.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	199.61	80	11.57715	0.000445	172753	172081.14
Patrón 210-1.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	200.85	80	11.44768	0.000445	174251	
Patrón 210-1.5%PET	16/05/2022	30/05/2022	14	197.48	79	8.34814	0.000467	169239	
Patrón 210-1.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	228.80	92	16.09617	0.000493	170198.92	196072.89
Patrón 210-1.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	241.43	97	22.24362	0.000390	218556.52	
Patrón 210-1.5%PET	23/05/2022	20/06/2022	28	226.39	91	18.06168	0.000413	199463.22	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : Lunes, 09 de Mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	16/05/2022	7	137.84	55	7.68450	0.000368	149179	158459.89
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	16/05/2022	7	170.81	68	9.07892	0.000408	165617	
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	16/05/2022	7	170.43	68	8.86779	0.000419	160584	
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	23/05/2022	14	190.17	76	11.57715	0.000440	165333	170461.16
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	23/05/2022	14	205.29	82	11.44768	0.000450	176811	
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	23/05/2022	14	197.48	79	8.34814	0.000467	169239	
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	06/06/2022	28	228.80	92	16.09617	0.000493	170198.92	178369.65
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	06/06/2022	28	225.70	90	22.11570	0.000462	165446.82	
Patrón 210-2.0%PET	09/05/2022	06/06/2022	28	226.39	91	18.06168	0.000413	199463.22	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 12/05/2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm ²)	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c (Kg/cm ²)	Promedio E_c (Kg/cm ²)
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	213.86	86	7.79829	0.000455	191788	191494.19
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	215.80	86	8.67017	0.000466	191788	
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	19/05/2022	7	216.50	87	8.84941	0.000457	190907	
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	258.47	103	11.64903	0.000431	241077	231892.93
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	256.62	103	14.82130	0.000431	230436	
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	26/05/2022	14	260.22	104	9.81772	0.000471	224166	
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	302.59	121	18.20231	0.000458	252227.59	263301.38
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	305.57	122	15.19108	0.000452	266064.53	
Patrón - f'c= 280 kg/cm ²	12/05/2022	9/06/2022	28	308.41	123	12.24851	0.000459	271612.02	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 12/05/2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	264.52	106	9.30813	0.000487	220823	220822.51
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	264.52	106	9.30813	0.000487	220823	
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	264.52	106	9.30813	0.000487	220823	
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	288.66	115	14.81011	0.000432	263760	251593.17
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	293.94	118	14.82130	0.000432	269323	
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	265.57	106	9.34498	0.000487	221697	
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	416.61	167	26.03046	0.000491	318722.63	285504.47
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	421.28	169	23.64549	0.000508	316094.01	
Patrón 280 -0.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	265.57	106	9.34498	0.000487	221696.76	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 12/05/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	270.67	108	17.70057	0.000476	212639	214820.91
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	265.57	106	9.33260	0.000488	221398	
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	332.71	133	20.83382	0.000583	210426	
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	332.53	133	21.67532	0.000483	257146	243238.11
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	324.49	130	20.91220	0.000485	250436	
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	266.27	107	9.36347	0.000487	222133	
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	318.85	128	19.69080	0.000440	276778.34	267014.19
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	318.91	128	21.88755	0.000436	273828.32	
Patrón 280 -1.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	324.49	130	20.91220	0.000485	250435.91	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 12/05/2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	250.18	100	20.08514	0.000458	195867	207448.76
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	275.37	110	20.68762	0.000488	204209	
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	262.10	105	9.36652	0.000480	222270	
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	279.00	112	20.70122	0.000442	232154	230408.93
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	299.34	120	20.76758	0.000469	235931	
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	263.48	105	9.40351	0.000480	223142	
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	335.48	134	21.65344	0.000473	266174.70	257498.98
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	326.86	131	21.12703	0.000432	287110.17	
Patrón 280-1.5%PET	12/05/2022	9/06/2022	28	263.48	105	9.24080	0.000489	219212.06	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : 12/05/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²/DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	276.61	111	21.67226	0.000505	195704	204523.65
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	274.64	110	21.98795	0.000497	196768	
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	19/05/2022	7	265.57	106	9.32023	0.000488	221099	
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	290.56	116	20.03546	0.000549	212324	217636.60
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	241.43	97	22.24362	0.000390	218557	
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	26/05/2022	14	263.48	105	9.35746	0.000483	222030	
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	270.09	108	20.70627	0.000412	241092.70	255842.46
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	325.32	130	20.90585	0.000467	261756.99	
Patrón 280-2.0%PET	12/05/2022	09/06/2022	28	315.39	126	22.75793	0.000441	264677.70	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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 $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	183.75	73	8.30258	0.000421	175729	172297.86
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	182.39	73	8.95573	0.000428	169335	
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	180.23	72	8.80384	0.000418	171830	
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	212.95	85	11.66022	0.000431	192906	191139.02
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	209.13	84	11.30236	0.000432	189217	
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	219.03	88	8.65265	0.000463	191295	
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	240.25	96	15.41027	0.000452	200583.24	201101.13
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	240.25	96	15.41027	0.000452	200583.24	
Patrón 210-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	249.61	100	18.06168	0.000455	202136.91	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 13/06/2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c (S ₂))	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	265.06	106	21.30771	0.000527	177609	164288.94
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	262.91	105	20.04940	0.000532	176470	
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	240.17	96	21.37922	0.000668	138788	
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	273.93	110	12.01868	0.000564	189902	187349.27
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	266.41	107	14.31726	0.000543	186987	
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	257.98	103	21.69368	0.000569	185158	
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	282.44	113	11.00955	0.000578	193017.27	191286.96
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	274.86	110	13.31278	0.000550	193360.83	
Patrón 210-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	257.98	103	21.02246	0.000533	187482.80	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	216.44	87	18.78087	0.000496	151928	148208.02
M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	218.81	88	16.05778	0.000611	129271	
M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	20/06/2022	7	211.46	85	21.39568	0.000437	163425	
M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	265.59	106	16.68173	0.000616	179424	170581.73
M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	271.15	108	13.33056	0.000545	192062	
M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	27/06/2022	14	256.29	103	16.49047	0.000726	140260	
M1 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	248.04	99	16.46402	0.000482	191649.39	182786.98
M2 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	272.48	109	19.54322	0.000517	192646.18	
M3 CP 210-0.5% PET_3.0% VT	13/06/2022	11/07/2022	28	212.85	85	10.33383	0.000506	164065.36	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio	E_c
										Kg/cm ²
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	212.12	85	15.58088	0.000713	104457	137070.25	
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	218.91	88	10.11474	0.000593	143314		
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	220.83	88	13.34077	0.000509	163440		
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	331.96	133	20.16387	0.000585	210566	161480.44	
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	223.88	90	16.73645	0.000605	131761		
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	223.75	89	19.76392	0.000541	142114		
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	134.67	54	10.22855	0.000324	169984.20	177164.83	
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	262.87	105	20.03243	0.000494	191877.71		
CP 210-0.5%PET+4.0%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	134.67	54	10.22855	0.000328	169632.58		

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO
Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	274.92	110	20.00284	0.000526	188859	215380.85
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	280.68	112	20.90602	0.000432	239081	
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	281.32	113	16.56087	0.000490	218202	
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	287.80	115	16.24207	0.000442	252417	257841.00
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	291.38	117	22.11570	0.000407	264640	
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	289.72	116	20.73464	0.000421	256466	
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	336.95	135	21.24134	0.000417	309474.33	286912.86
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	322.25	129	19.69080	0.000444	277338.15	
Patrón 280-0.5%PET+1%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	320.60	128	21.88755	0.000438	273926.11	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	273.79	110	19.94609	0.000525	188588	213293.63
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	280.41	112	21.05994	0.000432	238654	
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	270.67	108	17.70057	0.000476	212639	
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	288.92	116	16.27866	0.000444	252223	239578.33
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	332.71	133	20.83382	0.000583	210426	
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	288.58	115	20.76159	0.000420	256086	
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	337.51	135	21.30493	0.000418	309294.51	280007.61
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	332.53	133	21.67532	0.000483	257145.77	
Patrón 280-0.5%PET+2%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	320.04	128	22.00809	0.000437	273582.56	

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 : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON & GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"
 Ubicación : CHICLAYO
 Fecha de apertura : 13/06/2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	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)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	273.22	109	20.00284	0.000524	188272	206119.24
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	280.42	112	21.23059	0.000432	238208	
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	262.87	105	20.03243	0.000494	191878	
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	256.79	103	14.34303	0.000428	233727	233293.38
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	332.46	133	20.87715	0.000583	210243	
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	288.27	115	20.79527	0.000419	255910	
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	320.32	128	17.93728	0.000429	290825.65	273715.96
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	332.22	133	21.70894	0.000483	256939.77	
Patrón 280-0.5%PET+3%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	318.85	128	22.05831	0.000436	273382.47	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : ARTEAGA VÁSQUEZ, IMBERT EDINSON
GÁLVEZ AGREDA, ANSHY DAMARLY OLAYA

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

Ubicación : CHICLAYO

Fecha de apertura : 13/06/2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₁)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	233.81	94	16.75044	0.000460	187326	191309.15
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	282.68	113	20.74541	0.000435	239674	
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	20/06/2022	7	180.88	72	16.63932	0.000000	146928	
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	256.79	103	14.34303	0.000428	233727	226633.62
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	332.46	133	20.87715	0.000583	210243	
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	27/06/2022	14	299.34	120	20.76758	0.000469	235931	
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	326.86	131	21.12703	0.000432	287110.17	264215.48
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	279.00	112	20.70122	0.000442	232153.82	
Patrón 280-0.5%PET+4%VT	13/06/2022	11/07/2022	28	318.85	128	22.05831	0.000436	273382.47	

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

ANEXO 6. Certificados de calibración de equipos de laboratorio



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LT - 012 - 2022

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 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.

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. 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 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.

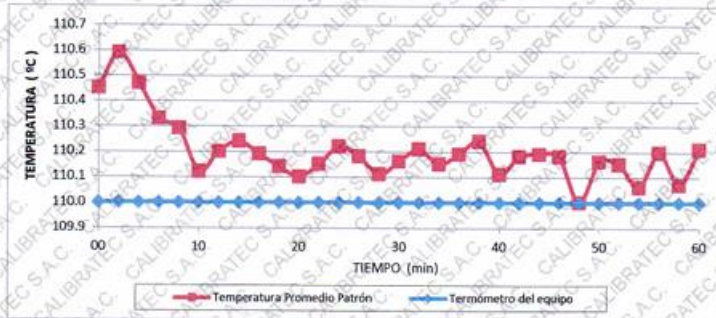
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



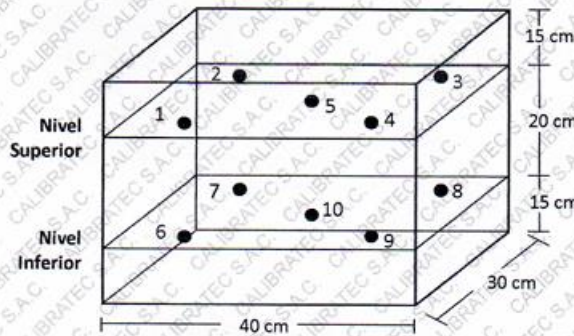
☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

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 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.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 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	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (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*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0	0	20	500	0	0	1,000
20	20	400	100	100	100	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.
I: 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 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.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	Aya INSTRUMENT
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	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 Jefe del Laboratorio de Metrología Sello

2022-01-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 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 Estáticos. 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. 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 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	Patrón de Referencia				
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (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 a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
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

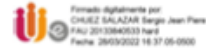
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



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



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: wtenwa22bp

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe

ANEXO 7. Análisis estadístico

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
 "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO
 PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

$$V = \frac{S}{n \cdot (C - 1)}$$

S= Suma de valoración asignado por todos los jueces

n= Número de jueces

C= Número de valores de la escala de valoración

CLARIDAD								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO								
	F _c = 210 Kg/cm ²				F _c = 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	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	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	0	1	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	1	1	0	1	1	1	0
s	5	4	5	4	5	4	5	4
n	5	5	5	5	5	5	5	5
c	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Alken por preg=	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8
V de Alken por preg=	0.90							

CONTEXTO								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO								
	F _c = 210 Kg/cm ²				F _c = 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	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	0	1	1	1	1	1	1
s	5	4	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 Alken por preg=	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0
V de Alken por preg=	0.925							

CONGRUENCIA								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO								
	F _c = 210 Kg/cm ²				F _c = 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	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 Alken por preg=	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0

V de Aiken por preg=	0.90
----------------------	------

DOMINIO DEL CONSTRUCTO								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO								
	Fc= 210 Kg/cm ²				Fc= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	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	1	1	0	1	1	1	0
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	0	1	1	1	0	1	1
s	5	4	5	4	5	4	5	4
n	5	5	5	5	5	5	5	5
c	2	2	2	2	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8
V de Aiken por preg=	0.9							

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0,90625

Luis Arturo Montenegro Canucho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO VIRUTA DE TORNO Y FIBRAS DE PET, SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO"

RESISTENCIA COMPRESIÓN - PET

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,992	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	2074,1378	87140,750	,992	,991
CP+ 0.5% PET	2062,1011	85474,224	,996	,991
CP+ 1.0% PET	2066,8722	87328,036	,985	,992
CP+ 1.5% PET	2071,8933	87389,116	,993	,991
CP+ 2.0% PET	2078,6422	88065,466	,982	,992
CP 280	2014,2833	79549,733	,985	,991
CP+ 0.5% PET	2009,0156	78740,357	,988	,991
CP+ 1.0% PET	2013,0233	76934,702	,998	,991
CP+ 1.5% PET	2024,5911	76713,127	,996	,991
CP+ 2.0% PET	2040,3200	83047,029	,990	,990

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	81940,229	8	10242,529		
Entre elementos	64546,627	9	7171,847	87,494	,000
Intra sujetos					
Residuo	5901,799	72	81,969		
Total	70448,426	81	869,734		
Total	152388,655	89	1712,232		

Media global = 227.2764

RESISTENCIA FLEXIÓN - PET

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,993	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	349,2467	1955,406	,965	,992
CP + 0.5% PET	347,6644	1987,205	,994	,991
CP + 1.0% PET	348,8356	1982,423	,992	,991
CP + 1.5% PET	351,1911	2040,157	,963	,992
CP + 2.0% PET	353,0478	2117,264	,960	,993
CP 280	344,0722	1954,300	,957	,993
CP + 0.5% PET	341,1133	1917,083	,983	,992
CP + 1.0% PET	344,8800	2004,490	,973	,992
CP + 1.5% PET	348,0589	2079,339	,975	,992
CP + 2.0% PET	350,3100	2065,838	,969	,992

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	1984,000	8	248,000		
Entre elementos	1041,355	9	115,706	67,172	,000
Intra sujetos					
Residuo	124,022	72	1,723		
Total	1165,378	81	14,387		
Total	3149,378	89	35,386		

Media global = 38,6491

ENSAYO A TRACCIÓN - PET

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,985	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	186,2022	620,170	,986	,981
CP + 0.5% PET	181,6967	711,797	,906	,986
CP + 1.0% PET	186,3478	660,596	,947	,983
CP + 1.5% PET	187,7600	624,194	,906	,984
CP + 2.0% PET	189,9878	659,767	,905	,984
CP 280	184,6244	601,847	,981	,982
CP + 0.5% PET	183,6544	592,696	,976	,983
CP + 1.0% PET	186,2567	674,695	,964	,983
CP + 1.5% PET	187,5033	671,498	,970	,983
CP + 2.0% PET	188,2867	650,374	,969	,982

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	637,700	8	79,713		
Entre elementos	468,817	9	52,091	42,939	,000
Intra sujetos					
Residuo	87,345	72	1,213		
Total	556,162	81	6,866		
Total	1193,862	89	13,414		

Media global = 20,6924

MÓDULO DE ELASTICIDAD - PET

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,933	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	1906828,17	32858910334,164	,852	,927
CP + 0.5% PET	1891507,39	32769700448,053	,917	,926
CP + 1.0% PET	1896936,34	32589976856,740	,847	,926
CP + 1.5% PET	1906591,45	31737120451,906	,759	,926
CP + 2.0% PET	1914820,45	34704158294,473	,468	,937
CP 280	1855021,01	26556716805,639	,934	,915
CP + 0.5% PET	1831277,01	26304691367,091	,688	,943
CP + 1.0% PET	1842226,23	28650755790,311	,916	,916
CP + 1.5% PET	1852131,78	28507920967,076	,816	,922
CP + 2.0% PET	1857916,23	29454562040,048	,832	,921

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	29815876844,983	8	3726984605,623		
Intra sujetos					
Entre elementos	76926619399,934	9	8547402155,548	34,211	,000
Residuo	17988646491,740	72	249842312,385		
Total	94915265891,674	81	1171793406,070		
Total	124731142736,657	89	1401473513,895		

Media global = 208391,6666

RESISTENCIA COMPRESIÓN- 0.5% PET + VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,994	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	1989,2967	80322,865	,996	,994
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	1990,4856	76460,598	,989	,993
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	1994,7833	77932,307	,976	,994
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	2001,0711	79382,561	,968	,994
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	2008,9000	80115,059	,988	,994
CP 280	1929,4422	72892,471	,996	,994
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	1927,7700	73165,071	,973	,995
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	1938,5922	74337,363	,996	,993
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	1947,6367	76930,593	,986	,993
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	1963,3322	79081,889	,974	,994

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	76063,939	8	9507,992		
Entre elementos	79529,742	9	8836,638	167,999	,000
Intra sujetos					
Residuo	3787,154	72	52,599		
Total	83316,896	81	1028,604		
Total	159380,835	89	1790,796		

Media global = 218,7923

RESISTENCIA FLEXIÓN - 5% PET + VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,991	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	335,5556	2218,528	,964	,989
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	335,3333	2181,250	,975	,989
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	336,8889	2210,611	,965	,989
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	338,6667	2230,000	,984	,989
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	341,3333	2318,000	,979	,989
CP 280	330,4444	2245,278	,904	,991
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	330,7778	2216,444	,959	,990
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	333,5556	2234,278	,973	,989
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	334,7778	2315,694	,961	,990
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	337,6667	2346,250	,903	,991

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	2221,556	8	277,694		
Entre elementos	925,833	9	102,870	40,108	,000
Intra sujetos					
Residuo	184,667	72	2,565		
Total	1110,500	81	13,710		
Total	3332,056	89	37,439		

Media global = 37,2778

RESISTENCIA TRACCIÓN - 5% PET + VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,980	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	187,3333	498,250	,990	,975
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	185,2222	529,444	,956	,976
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	189,1111	485,611	,959	,977
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	191,0000	530,500	,923	,977
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	192,3333	571,500	,838	,981
CP 280	185,7778	473,444	,970	,978
CP + 0.5% PET+ 1.0% VT	182,6667	530,750	,960	,976
CP + 0.5% PET+ 2.0% VT	184,8889	553,861	,880	,979
CP + 0.5% PET+ 3.0% VT	186,3333	558,500	,842	,980
CP + 0.5% PET+ 4.0% VT	187,3333	544,750	,911	,978

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	520,000	8	65,000		
Entre elementos	693,511	9	77,057	59,728	,000
Intra sujetos					
Residuo	92,889	72	1,290		
Total	786,400	81	9,709		
Total	1306,400	89	14,679		

Media global = 20,8000

MÓDULO ELÁSTICO - 5% PET + VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,930	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CP 210	1886582,0000	49562926160,251	,756	,928
CP + 0.5% PET + 1.0% VT	1875491,7778	49093548379,945	,898	,925
CP + 0.5% PET + 2.0% VT	1882696,2222	48891181533,695	,693	,927
CP + 0.5% PET + 3.0% VT	1896479,0000	49060628828,001	,454	,934
CP + 0.5% PET + 4.0% VT	1905099,3333	45745887706,501	,552	,932
CP 280	1834774,8889	41662378733,362	,898	,913
CP + 0.5% PET + 1.0% VT	1810293,1111	40263519354,612	,911	,912
CP + 0.5% PET + 2.0% VT	1819377,8889	40130784417,362	,878	,914
CP + 0.5% PET + 3.0% VT	1825961,6667	40365662292,251	,891	,913
CP + 0.5% PET + 4.0% VT	1836285,1111	38923493714,862	,816	,920

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	43482984011,756	8	5435373001,470		
Intra sujetos					
Entre elementos	101087513835,434	9	11231945981,715	29,430	,000
Residuo	27478384014,466	72	381644222,423		
Total	128565897849,900	81	1587233306,789		
Total	172048881861,656	89	1933133504,064		

Media global = 206367,1222

RESISTENCIA COMPRESIÓN ÓPTIMO - 0.5% PET + 1.0% VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,965	2

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida
210 CP+ 0.5% PET + 1.0% VT	260,3333	2001,333	,951
280 CP+ 0.5% PET + 1.0% VT	197,3333	1356,333	,951

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	6490,333	2	3245,167		
Intra sujetos					
Entre elementos	5953,500	1	5953,500	52,920	,018
Residuo	225,000	2	112,500		
Total	6178,500	3	2059,500		
Total	12668,833	5	2533,767		

Media global = 228,8333

RESISTENCIA TRACCIÓN ÓPTIMO - 0.5% PET + 1.0% VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,989	2

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida
210 CP + 0.5% PET + 1.0% VT	25,3333	6,333	,993
280 CP + 0.5% PET + 1.0% VT	23,0000	9,000	,993

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	30,333	2	15,167		
Entre elementos	8,167	1	8,167	49,000	,020
Intra sujetos					
Residuo	,333	2	,167		
Total	8,500	3	2,833		
Total	38,833	5	7,767		

Media global = 24,1667

MÓDULO ELÁSTICO ÓPTIMO - 0.5% PET + 1.0% VT

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,821	2

Estadísticas de total de elemento

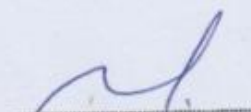
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida
210 CP + 0.5% PET + 1.0% VT	253378,3333	1294143301,333	,998
280 CP + 0.5% PET + 1.0% VT	188179,3333	213972922,333	,998

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	2558096330,333	2	1279048165,167		
Intra sujetos					
Entre elementos	6376364401,500	1	6376364401,500	27,836	,034
Residuo	458136117,000	2	229068058,500		
Total	6834500518,500	3	2278166839,500		
Total	9392596848,833	5	1878519369,767		

Media global = 220778,8333

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto incorporando Viruta de Torno y Fibras de PET, Sustituyendo Parcialmente el Agregado Fino" 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 Carnecho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

ANEXO 8. Validación y confiabilidad por 5 jueces expertos

Colegiatura N° 226564

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
Alfredo Roncal Espinoza	Jefe De Área Técnica En La Empresa COMPANY IMED SRL	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	-Arteaga Vásquez Imbert Edinson -Gálvez Agreda Anshy Damarly Olaya
Título de la Investigación: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando viruta de torno y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino"			

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	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	
3	Tracción	x		x			x	x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	
3	Tracción	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: *Alfredo Roncal Espinoza*

Especialidad: Ing. Civil

Alfredo Roncal Espinoza
Alfredo Roncal Espinoza
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. N° 226564

Colegiatura N° 44901

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Victor Hugo Recuenco Céspedes	Consortio Mesones Muro	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Arteaga Vásquez - Imbert Edinson - Gálvez Agreda - Anshy Damarly Olaya
Título de la Investigación: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando viruta de tornillo y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino"			

VIII. 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.

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	x		x		x		x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x			x
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x			x	x	
3	Tracción	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:

Especialidad: Ing. Civil



Victor Hugo Recuenco Céspedes
C.I.P. N° 44901
INGENIERO CIVIL

Colegiatura N° 287705

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Danner Eduardo Amari Mijahuanca	Gobierno Regional Cajamarca DRE UGEL San Ignacio	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Arteaga Vásquez Imbert Edinson -Gálvez Agreda Anshy Damarly Olaya
Título de la Investigación: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando viruta de tomo y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino"			

V. 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

VI. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	
3	Tracción	x			x	x		x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	
3	Tracción	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:

Especialidad: Ing. Civil


DANNER EDUARDO AMARI MIJAHUANCA
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP N° 287705

Colegiatura N° 105836

Ficha de validación según AIKEN

x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Juan Pablo Fernández Bolaños	Independiente	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	- Arteaga Vásquez Imbert Edinson -Gálvez Agreda Anshy Damarly Olaya
Título de la Investigación: *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando viruta de torno y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino*			

xi. 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

xii. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F_c = 210 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión		x	x		x		x	
3	Tracción	x		x		x		x	
4	Módulo de elasticidad	x		x		x		x	
	F_c = 280 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión		x	x		x		x	
3	Tracción	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:

Especialidad: Ing. Civil

Juan Pablo Fernández Bolaños
ING. CIVIL
CIP: 105836

Ficha de validación según AIKEN

xiii. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Henry Clavo Rimarachin	China Civil Engineering Construction Corporation	Prueba de compresión, flexión, tracción y módulo elástico	-Arteaga Vásquez -Imbert Edinson -Gálvez Agreda -Anshy Damarly Olaya
Título de la Investigación: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando viruta de tomo y fibras de PET, sustituyendo parcialmente el agregado fino"			

xiv. 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

xv. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x			x	x			x
3	Tracción	x		x		x		x	
4	Módulo de elasticidad		x	x		x		x	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x			x
3	Tracción	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:

Especialidad: Ing. Civil

CCSCC PERU
Cutervo - Cajamarca
Henry Clavo Rimarachin
JEFE OFICINA TECNICA
CIP : 77267

ANEXO 9. Panel fotográfico



Fotografía 01: Selección de agregado fino cantera "La Victoria"



Fotografía 02: Selección de agregado grueso cantera "Pacherres"



Fotografía 03: Selección de botellas para obtener fibra PET



Fotografía 04: Fibra PET cortada en dimensiones de 0.075mm x 75mm



Fotografía 05: Ensayo de Granulometría del agregado fino



Fotografía 06: Peso retenido por tamices



Fotografía 07: Ensayo de granulometría del agregado grueso



Figura 08: Muestras para ensayo de absorción y peso específico del agregado fino y grueso



Figura 9: Ensayo de consistencia del concreto en su estado fresco



Figura 10: Ensayo de peso unitario y Temperatura del concreto fresco



Figura 11: Ensayo de contenido de aire del concreto en su estado fresco



Figura 12: Vaciado de concreto patrón $f'c$ 210 kg/cm² a los moldes de probetas y viguetas

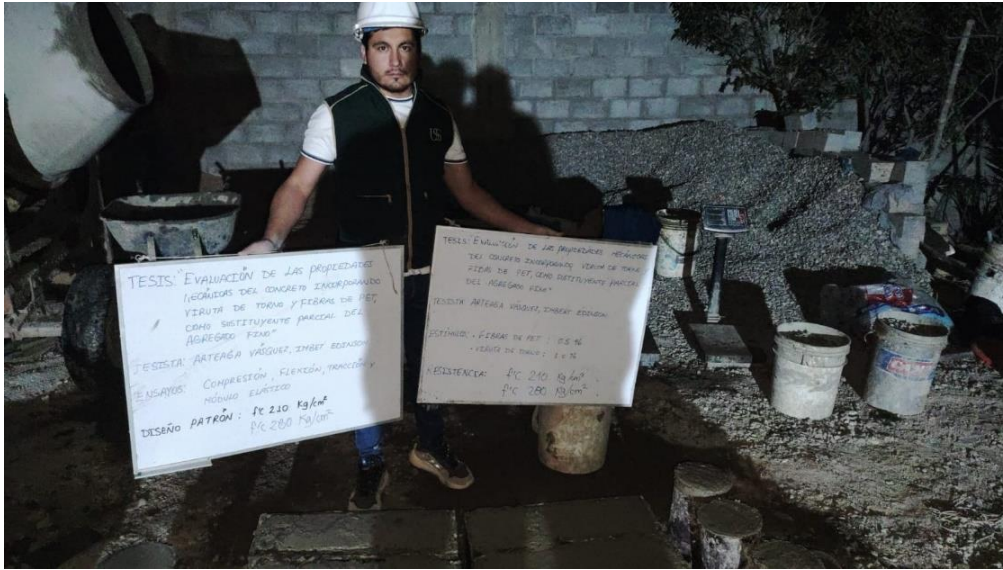


Figura 13: Vaciado de concreto patrón y modificados combinados



Figura 14: Curado de probetas y viguetas para proceder a ensayos



Figura 15: Ensayo de Módulo de elasticidad del concreto



Figura 16: Resultados de rotura de probetas



Figura 17: Ensayo de resistencia a la flexión



Figura 18: Resultado de la rotura de ensayo a flexión



Figura 19: Rotura de viga en ensayo a flexión



Figura 20: Ensayo de esfuerzo de tracción



Figura 21: Rotura de probeta en ensayo a tracción



Figura 22: Colocación de probeta para ensayo de módulo de elasticidad



Figura 23: Ensayo de módulo de elasticidad del concreto