



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia de las fibras de plástico PET en las propiedades físicas y mecánicas de una mezcla de concreto $F'c=210$ kg/cm²,
Chimbote – 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Azaña Matos, Wilthon Guzman (orcid.org/0000-0001-8222-3256)

Lopez Rodriguez, Yefri Edgar (orcid.org/0000-0002-7150-3196)

ASESOR:

Mgtr. Díaz García, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**CHIMBOTE – PERÚ
2023**

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo en primer lugar a Dios por darnos vida y salud.

A nuestros padres por apoyarnos, aconsejarnos y ayudarnos siempre, para poder seguir adelante a pesar de las dificultades y todos los tropiezos que hemos tenido en la vida.

Le damos gracias a todas las personas quienes nos apoyaron en los más difíciles momentos.

A nuestro docente, por siempre habernos guiado correctamente, dándonos una respuesta adecuada a las inquietudes que teníamos. Finalmente, a nuestros compañeros, por apoyarnos en algunas circunstancias.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quisiéramos dar las gracias a nuestros padres, quienes siempre nos brindan su incondicional apoyo y nos han permitido lograr todas nuestras metas académicas y personales. Son ellos quienes con el amor que siempre nos dan, nos anima a seguir con nuestras metas y jamás rendirnos ante la adversidad. Ellos también son los que nos han dado desde el apoyo material como económicamente para así poder concentrarnos en nuestros estudios y nunca rendirme.

Así mismo estamos tan agradecidos con el docente por su ardua dedicación y paciencia, porque sin sus recomendaciones y sus buenas correcciones no hubiésemos llegado a este momento tan esperado. Gracias a su orientación y los consejos que siempre llevaremos en nuestro corazón a lo largo de nuestra carrera.

Hubo muchos maestros involucrados en mi viaje a la universidad y quiero agradecerles a todos ellos por brindarme el conocimiento que necesitaba para llegar a donde estoy hoy. Sin ustedes los conceptos serían sólo palabras, ya sabemos quién ganó las palabras.

Gracias a todos mis compañeros, muchos de los cuales se han convertido en mis amigos, colaboradores y hermanos. Gracias por el tiempo que comparten, el trabajo que hacen juntos y las historias que dan vida.

Finalmente, me gustaría agradecer a esta universidad por darme la oportunidad de obtener el título que esperaba. Gracias a cada directivo por su trabajo y liderazgo, sin ellos no habría bases ni condiciones para adquirir conocimientos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, LOPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR, AZAÑA MATOS WILTHON GUZMAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de las fibras de plástico de PET en las propiedades físicas y mecánicas de una mezcla de concreto $F'c=210$ kg/cm², Chimbote – 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
WILTHON GUZMAN AZAÑA MATOS DNI: 71097019 ORCID: 0000-0001-8222-3256	Firmado electrónicamente por: WAZANA el 20-11-2023 22:00:06
YEFRI EDGAR LOPEZ RODRIGUEZ DNI: 71649450 ORCID: 0000-0002-7150-3196	Firmado electrónicamente por: YLOPEZRO11 el 20-11- 2023 22:04:26

Código documento Trilce: TRI - 0656760



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de las fibras de plástico de PET en las propiedades físicas y mecánicas de una mezcla de concreto $F'c=210$ kg/cm², Chimbote – 2023", cuyos autores son LOPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR, AZAÑA MATOS WILTHON GUZMAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 20 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 04-12- 2023 09:39:54

Código documento Trilce: TRI - 0656754

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES.....	IV
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos.....	30
V. RESULTADOS.....	32
VI. DISCUSIÓN.....	49
VII. CONCLUSIONES.....	51
VIII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	18
Tabla 02. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	19
Tabla 03. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	19
Tabla 04. Prueba de Slump de concreto fresco $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	19
Tabla 05. Para la Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión.....	37
Tabla 06. Asentamiento (SLUMP).....	38
Tabla 07. Resultado de la Resistencia Requerida.....	43
Tabla 08. Resultado de la Selección del TMN del Agregado (Gruoso).....	43
Tabla 09. Resultado de los Datos Obtenidos de (Agregados en Laboratorio)..	44
Tabla 10. Resultado del Contenido de Aire y Agua del Mezclado.....	44
Tabla 11. Resultado de la Selección de Relacion Agua – Cemento (a/c).....	44
Tabla 12. Resultado del Contenido de Cemento.....	45
Tabla 13. Resultado de la Estimación del Contenido de Agregados.....	45
Tabla 14. Resultado del Diseño de Mezcla en Estado Seco.....	45
Tabla 15. Resultado del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados.	46
Tabla 16. Resultado del Diseño de Mezcla en Estado Húmedo.....	46
Tabla 17. Resultado de los Ensayos de Análisis Granulométricos del Agregado Fino.....	47
Tabla 18. Resultados del Análisis Granulométricos de los Ensayos al Agregado (Gruoso).....	47
Tabla 19. Resultado del Ensayo de los Análisis Granulométricos de las Fibras de Plástico PET.....	48
Tabla 20. Resultado del Ensayo de (Pe) y Ab del Agregado (Gruoso).....	48
Tabla 21. Resultados de los Ensayos y Absorción del Agregado (Fino).....	49
Tabla 22. Resultado del Ensayo de Peso Unitario (S. y C.) del Agregado Gruoso.....	49
Tabla 23. Resultado del Ensayo de Peso Unitario (S. y C.) del Agregado Fino.....	49
Tabla 24. Resultado de Humedad que contiene el Agregado (Gruoso).....	50
Tabla 25. Resultado de Humedad que contiene el Agregado (Fino).....	50
Tabla 26. Resultado del asentamiento (SLUMP) del concreto fresco.....	52
Tabla 27. Resultado de la Resistencia a la Compresión ($f'c$) del diseño patrón (DP).....	53
Tabla 28. Resultado de la Resistencia a la Compresión ($f'c$) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).....	54
Tabla 29. Resultado de la Resistencia a la Tracción del diseño patrón (DP).....	55
Tabla 30. Resultado de la Resistencia a la Tracción ($f'c$) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).....	56
Tabla 31. Resultado de la Resistencia a la Flexión del diseño patrón (DP).....	57
Tabla 32. Resultado de la Resistencia a la Flexión ($f'c$) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).....	58

RESUMEN

El proyecto de investigación mencionado tuvo como objetivo; Diseñar la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de plástico PET, para determinar de qué manera influye en las propiedades física y mecánicas del concreto. Se utilizó de 60 muestras (probetas) seleccionadas de manera representativa para cada ensayo mecánico de igual manera se buscó garantizar la transparencia, el consentimiento informado, la integridad científica y la responsabilidad social en la investigación. Se aplicaron protocolos normados y se emplearán fichas de recolección de datos validadas por expertos del Laboratorio, el uso adecuado de los instrumentos y la aplicación de los protocolos garantizaron la obtención de datos precisos y confiables.

El método utilizado en esta investigación fue principalmente cuantitativo, empleando métodos experimentales y cuasiexperimentales; Esto permitió recopilar datos numéricos y realizar análisis estadísticos para obtener resultados precisos y objetivos. A través de este enfoque se midieron y cuantificaron variables relacionadas con la resistencia mecánica de la mezcla, como los valores de resistencia obtenidos en los tres ensayos mecánicos y un físico, las propiedades físicas de los agregados y otros parámetros relevantes.

En cuanto a los resultados, se logró determinar las propiedades físicas y mecánicas de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de plástico PET. Para ello se utilizaron fichas de recolección de datos que fueron validadas por expertos; Estos resultados proporcionan información detallada sobre la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de plástico PET, lo cual es fundamental para comprender su impacto en el medio ambiente y el sector constructivo. En cuanto a las conclusiones, se puede afirmar que el enfoque cuantitativo utilizado en esta investigación fue efectivo para obtener resultados precisos y objetivos sobre las propiedades físicas y mecánicas de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de plástico PET.

Palabras clave: Fibras de plástico PET, concreto $F'c=210$ kg/cm², propiedad física del concreto, propiedades mecánicas del concreto.

ABSTRACT

The aforementioned research project had as its objective; Design the concrete mixture $f'_c=210$ kg/cm² with the addition of PET plastic fibers, to determine how it influences the physical and mechanical properties of the concrete. It was used from 60 samples (specimens) selected in a representative manner for each mechanical test. Likewise, we sought to guarantee transparency, informed consent, scientific integrity and social responsibility in research. Regulated protocols were applied and data collection forms validated by Laboratory experts will be used. The proper use of the instruments and the application of the protocols guaranteed the obtaining of accurate and reliable data.

The method used in this research was mainly quantitative, using experimental and quasi-experimental methods. This made it possible to collect numerical data and perform statistical analyzes to obtain precise and objective results. Through this approach, variables related to the mechanical resistance of the mixture were measured and quantified, such as the resistance values obtained in the three mechanical tests and one physical test, the physical properties of the aggregates and other relevant parameters.

Regarding the results, it was possible to determine the physical and mechanical properties of the concrete mixture $f'_c=210$ kg/cm² with the addition of PET plastic fibers. For this, data collection forms were used that were validated by experts. These results provide detailed information about the concrete mixture $f'_c=210$ kg/cm² with the addition of PET plastic fibers, which is essential to understand its impact on the environment and the construction sector. Regarding the conclusions, it can be stated that the quantitative approach used in this research was effective in obtaining precise and objective results on the physical and mechanical properties of the concrete mixture $f'_c=210$ kg/cm² with the addition of fibers of PET plastic.

Keywords: PET plastic fibers, concrete $F'_c=210$ kg/cm², physical property of concrete, mechanical properties of concrete.

I.

INTRODUCCIÓN

Según Fran y Jhean (2022), en la actualidad mundialmente se dice que vincular problemas globales sobre la contaminación del medio ambiente es primordial e importante, pues si bien todos los años se generan residuos plásticos, no se reciclan para fines específicos, a la vez la construcción y demolición generan grandes cantidades de residuos, que a menudo incluyen materiales como concreto, madera, metal, ladrillos y otros. En Tailandia y en muchas otras partes del mundo, se han implementado políticas y regulaciones para controlar la eliminación de estos residuos y promover su reciclaje y reutilización.

Eduard (2022), por esta razón, encontramos que las fibras de polipropileno tienden a afectar la velocidad de adición y la propiedad mecánica de un concreto hidráulico; Con el avanzado desarrollo de las industrias de la construcción en Perú, se requiere más concreto hidráulico para la construcción, y se requiere el desarrollo de nueva tecnología para mejorar las características del concreto, que es un material natural. Los aditivos se utilizan en la fabricación del sector constructivo y la Ingeniería Civil, para modificar el comportamiento del concreto y adaptarlo a un proyecto de acuerdo a sus necesidades específicas, durante su combinación para mejorar ciertas propiedades. Por ejemplo, los aditivos están diseñados específicamente para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, donde se pueden utilizar aditivos de alta resistencia.

Para Johnny y Elkyn (2018), quienes mencionan que la utilización de residuos plastificados y la fabricación de elementos no estructurales en la industria contribuye a la reducción de la cantidad de desechos electrónicos que terminan en vertederos, lo que a su vez disminuye el impacto ambiental y la contaminación asociada con estos materiales. La vida moderna, basada en el consumismo, ha incrementado mucho la porción de desperdicios, producidos por la acción del ser humano especialmente, restos plásticos causan un perjuicio ambiental significativo porque son consecuencias de su complejo proceso de degradación. La intención del presente estudio fue determinación de la posible introducción de desechos plásticos, en forma de fibras de plástico para la fabricación del concreto no portantes.

La apreciación del filamento plástico PET en las pertenencias físicas y mecánicas, una mezcla de concreto con duración característica de 210 kg/cm² y fundamental, especialmente en el contexto de Chimbote en 2023. Algunos puntos clave a considerar en esta investigación podrían ser donde aquel estudio contribuirá a formular nuevas estrategias y así disminuir contaminantes (desechos plásticos) mundialmente y en especial nuestra ciudad de Chimbote, guiando de esta manera a los pobladores para que puedan tener conocimientos sobre el reciclaje es por ello que nuestras investigaciones es con un fin de ayuda a futuras investigaciones, puesto que las informaciones obtenidas pueden ser usadas en otras investigaciones de distintos niveles de educación y poblaciones en general.

Para Juan (2020, p.2), quien nos confirman que las industrias de las construcciones son uno de los sectores más influyentes que provocan cambios ambientales debido a la generación de gases contaminantes y residuos durante la construcción. En este sentido, se busca abordar la problemática del consumo excesivo de recursos naturales mediante el reciclaje y la adición del material de uso reciclado en el cruce del concreto con una duración característica 210 kg/cm². Este estudio resalta el empleo de plástico reciclado en la composición del concreto como una solución potencial.

Realidad Problemática: Según Plos (2014), conforme a la revisión de su revista, el cual expone en su art., precisando que en el 2014 se encontraron más de 250.000 Tn de desechos plásticos en los océanos del mundo. Además, los productos de esta contaminación causan graves daños al medio ambiente cuando otras grandes cantidades de plásticos finalmente se envían a vertederos y/o rellenos sanitarios, corrientes secundarias o se incineran. También nos menciona que uno del plástico más utilizado en el mundo es el tereftalato de polietileno (PET).

Para el Comercio (2018), "En el Perú se genera aproximadamente 6,8 M. de Tn de residuos sólidos al año, y según la Declaración del Minam en el 2017, las ciudades de Lima y Callao generan 3 M de Tn de residuos sólidos en el año,

por encima del promedio. Los restos orgánicos son los aumentos abundantes, con un 53% en las zonas urbanas, seguidos de los plásticos, que generan 3.600 toneladas al año, equivalentes al 11%, y el porcentaje que acaba en el mar, donde tienen mayor impacto”.

El concreto sin duda, es un componente más utilizado cuando la gente construye edificios se debe a su amplia gama de cualidad tan real y espontaneo como a su capacidad, adaptarse químicamente para satisfacer necesidades específicas. No sólo puedes usarlo, sino que puedes hacerlo de muchas maneras diferentes. Es interesante saber que México está considerando seriamente a la unión de plásticos reciclados en el concreto.

Eduardo Hernández Guerrero (UNAM) resalta el interés de abordar la diligencia de restos plásticos en construcción. La inclusión de plástico reciclado en el concreto es viable apoyar a disminuir los residuos industriales de la construcción, al tiempo que ofrece una solución potencial al problema de la contaminación por plásticos y a la toxicidad de los polímeros. Esta práctica podría contribuir a la duración y atención del medio ambiente, al tiempo que ofrece una nueva perspectiva sobre el manejo de residuos en la construcción, una industria que, como se menciona, genera una cantidad significativa de desechos.

Este proyecto de investigación evalúa el impacto de las fibras plásticas PET (Polietileno de Tereftalato) en una mezcla con el concreto, el cual tiene la resistencia estándar de 210 kg/cm². Las 3 propiedades mecánicas que se realizan al concreto endurecido con resina añadida se probaron después de 7, 14 y 28 días. Durante este tiempo se realizaron tres pruebas distintas para medir su punto máximo de la resistencia del material a la compresión, tracción flexión. Estas pruebas proporcionan información valiosa sobre cómo afectan las fibras plásticas PET sobre la propiedad física (trabajabilidad) y mecánica (compresión, tracción y flexión) del concreto en diferentes etapas de su endurecimiento, lo que es fundamental para comprender su viabilidad y aplicabilidad en proyectos de construcción. Así mismo se verifico su propiedad física en su estado fresco de la mezcla de concreto y plástico, verificando su trabajabilidad.

Por lo tanto, se tuvo como a) problema general: En 2023, Chimbote incorporó a la mezcla de concreto fibras plásticas PET con una capacidad de carga de 210 kg/cm^2 , ¿Puede tener varias implicaciones en las propiedades (físicas y mecánicas) del concreto? Problemas específicos: 1ra: Las fibras de plástico PET actúan como refuerzo interno en la matriz de concreto. ¿Al estar distribuidas en toda la mezcla, reducen la cantidad de espacio vacío o porosidad en el concreto? ¿Esto dificulta la entrada y absorción de agua en el material? 2da: ¿En general, la inclusión de fibras de plástico PET en el concreto tiende a disminuir la trabajabilidad, ya que las fibras pueden actuar como obstáculos en la mezcla, dificultando la fluidez del concreto? ¿Esto puede hacer que la mezcla sea más densa y viscosa? 3ra: ¿La reducción de la propagación de grietas y la mejora en la resistencia a la compresión contribuyen a una mayor durabilidad del concreto, lo que es especialmente beneficioso en aplicaciones donde se requiere resistencia estructural a largo plazo? 4ta: ¿La mejora en la resistencia a la tracción resultante de la incorporación de fibras de plástico PET permite al concreto soportar cargas de flexión adicionales, lo que es esencial en aplicaciones estructurales? 5ta: ¿La mejora en la resistencia a la flexión resultante de la incorporación de fibras de plástico PET permite al concreto soportar cargas de flexión adicionales, lo que es esencial en aplicaciones estructurales?

De esta manera, para conocer la intención de nuestro proyecto de investigación, se plantea los siguientes objetivos: a) objetivo general: Diseñar la mezcla de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de plástico PET, para determinar de qué manera influye en las propiedades física y mecánicas, Chimbote – 2023. b) objetivos específicos: 1ra.- Verificar las propiedades de todos los materiales para un diseño de una mezcla del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2 ; 2da.- Definir de qué manera influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad física (trabajabilidad) de concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2 , Chimbote - 2023; 3ra.- Definir en que forma actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la compresión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2 , Chimbote – 2023, 4ta.- Definir de qué manera influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la tracción) del concreto con una resistencia de 210

kg/cm², Chimbote –2023 y 5ta.- Definir de qué manera influye la incorporación de las fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la flexión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote –2023.

En cuanto las hipótesis, se planteó: a) Hipótesis general: La incorporación de las fibras de plástico (PET), influye relativamente en la propiedad física y mecánicas del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023. b) Hipótesis específicas: 1ra.- La identificación de las propiedades de cada material son significativamente aceptables para un diseño de mezcla del concreto con una resistencia de 210 kg/cm²; 2da.- Al agregar las fibras de plástico PET, influye notablemente en la trabajabilidad del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023. 3ra.- Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023, 4ta.- Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la resistencia a la tracción del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023 y 5ta.- Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la resistencia a la flexión del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Es interesante que se haya presentado a nivel internacional el estudio de Luis, Caipa y David (2020), donde se analizó el uso potencial del tereftalato de polietileno (PET). Este tipo de investigaciones contribuyen al conocimiento y a la exploración de nuevas aplicaciones de materiales reciclados como el PET en diferentes campos, lo que puede tener impacto significativo en el desarrollo sostenible y la gestión de residuos. En el cual nos menciona que los recipientes del plástico (PET) como aditivos de fibra para mezclas de concreto en planes de edificación ayudan a proteger el medio ambiente fuera de comprometer la calidad de la obra. Es valioso mencionar que las observaciones se basaron en la estructura de mezcla del concreto normal según la normativa (ACI 211.1) y el procedimiento Fuller. La unión de fibras de plástico PET en la mezcla es un

aspecto destacado, ya que agrega un componente adicional que puede influir en las propiedades del concreto de la marca "Toxement" en residuos de recipientes plásticos PET de bebidas, y envejecidos se hicieron prueba de compresión y prueba de flexión realizadas, en 4, 7, 28 días. La muestra fue recolectada en el laboratorio, de la Universidad Costa y Consulttek, donde se analizó a partir de los efectos conseguidos identificando los primordiales indicadores descriptivos de análisis relevantes. Así lo demuestran sus resultados obtenidos.

Así mismo Luis, José y David (2023), quienes nos mencionan que "El concreto que contenía 0,2 % de fibra de PET por volumen tuvo una baja del 9,89 % en la firmeza a la compresión, incrementando el contenido de fibra PET en un 0,35% respecto al concreto control disminuyó la fuerza a la compresión entre un 0,35 % y un 6,5 %", al compararlo con un concreto de control normal. Así mismo, dado que las fibras de plástico PET mejoran la adaptabilidad y la firmeza del concreto, se mantiene la firmeza a la flexión, razón por la cual se recomiendan las fibras para combatir el agrietamiento por retracción en los plásticos".

De igual forma Cañon y Aldana (2016, p. 51), quienes nos dicen que en estudio hicieron propiedades mecánicas determinadas a base de concreto con fibras añadidas de algún modo independiente. Es importante destacar que según las condiciones los resultados pueden tener variación y los procedimientos específicos utilizados en el estudio. La falta de cambios significativos en la resistencia con la adición de fibras de plástico puede ser una observación relevante en términos de la aplicabilidad de este material en ciertos proyectos de construcción. También nos mencionan que después de los ensayos prácticos sobre el concreto en estado fresco, se contempló que en el concreto la fibra agrega textura y volumen, así como así, en el revenimiento del aire de entrada en comparación con el concreto armado no fibroso. Finalmente, para el uso de las fibras, se hace referencia a que se pueden verificar a las empresas matrices involucradas en el estudio (Sika y Toxement); Las fibras tóxicas son un 10 % mejores, lo cual es un valor pequeño esencial, pero la diferencia de costo entre ellos es una desventaja de la fibra en la marca "Sika". Así mismo en esta clase de estudios es sumamente importante permitir identificar un método estadístico para poder encontrar la media resistencia.

Nos detalla Velásquez (2017, p. 107), en base a sus investigaciones, donde hace la comparación experimental, de los resultados de sus propiedades mecánicas del concreto utilizando Polipropileno reciclado y fibras comerciales de Polipropileno. Donde se concluye que la capacidad de carga axial del concreto endurecido se incrementó con el uso de plástico PET. Además, los materiales fueron recolectados y los resultados de las pruebas de concreto premezclado fueron muy similares, indicando que los materiales experimentales no aumentaron el peso unitario del concreto. Posteriormente, la cantidad de material experimental utilizado en el concreto no condujo a una mayor resistencia a la carga axial, y **uso** se necesita algo más que polipropileno reciclado para alterar estas características mecánicas. El presente estudio nos permitió identificar hechos muy importantes, analizados y verificados por el autor, quien indica que el material reciclado que es el Polipropileno; en el cual el estudio concluyó que la incorporación de fibras de plástico PET no aumenta significativamente la resistencia a compresión del concreto; y si la resistencia a compresión es un factor crítico para las aplicaciones de investigación específicas, entonces podría considerarse que las fibras de plástico PET no son un aditivo adecuado en ese contexto particular.

Es interesante destacar el estudio realizado por Baquero, Barbosa y Olarte en 2013, en la capital Villavicencio estudiaron las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico mezclado con fibras y aserrines de botellas de PET recicladas. Según sus hallazgos, la adición de fibras y partículas de gran tamaño procedentes de botellas de PET recicladas ayuda a mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico. Resultados competentes porque producen un material ecológico que también satisface las necesidades de la construcción con concreto y piezas estructurales en construcción. El uso del método propuesto por ACI proporciona un marco sólido y reconocido mezcla de concreto. A ello los autores se adhieren a una metodología probada y establecida, sume la confiabilidad de sus resultados y facilitar la comparación de los datos con investigaciones anteriores y futuras.

Presentamos a Nivel Nacional a Campos y Alfredo (2021), quienes en su estudio desarrollaron como problema general el uso de fibra de Polipropileno, el cual estaría afectando la propiedad mecánica del concreto con una densidad de resistencia = 210 kg/cm², sobre parámetros físicos y mecánicos del concreto. Se entiende que en nuestra investigación la introducción de fibras de plástico PET en el concreto puede mejorar sus propiedades mecánicas de varias maneras. Además, has mencionado que los métodos de investigación se enmarcan en la ciencia, los tipos de investigaciones son aplicadas y los niveles de descripción de las investigaciones son empíricos. Nuevamente, el estudio se centró en los resultados obtenidos utilizando diferentes dosis de fibras de polipropileno. Donde se obtuvo que las fibras de polipropileno en el concreto convencional provocan cambios significativos en las propiedades mecánicas del concreto con una densidad de resistencia = 210 kg/cm² (tanto en estado fresco como en estado endurecido) es un hallazgo importante de tu investigación.

Igualmente, Reyna (2016, p, 29), en su estudio, identificó las consecuencias del reciclaje de residuos plásticos PET como material para la producción de concreto ecológico para vivienda pública. Por lo tanto, concluyó que la propuesta de mejoramiento estructural del concreto contenía niveles recomendados de 5%, 10% y 20% de plástico PET. La determinación de carga axial óptima es de 459,26 kg/cm² con una adición del 5% de plástico PET es un hallazgo relevante en tu investigación. Esto indica que la adición de plástico PET al concreto contribuye significativamente a mejorar su resistencia a la carga axial, lo que es un resultado valioso. Se pudo determinar la resistencia a porcentaje en peso de plástico, basado en nuestra investigación, a su vez en este estudio se encontró que cuanto mayor es el porcentaje de residuo de plástico (PET), menor es la resistencia.

De igual manera Galicia y Velásquez (2016, p. 136), en su estudio, compararon la capacidad de carga axial y la estabilidad (homogeneidad) del concreto con porcentajes diferentes de otros materiales y la calidad de la capacidad de carga axial del concreto elaborado el valor de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se refiere a la resistencia característica del concreto que se analizó en tu investigación. Este valor representa la dureza a la compresión del concreto, es decir, la capacidad del concreto para resistir cargas de compresión. Los resultados indican que la

dureza a la carga axial y la consistencia mejoraron comparativamente en el concreto de buena calidad con una resistencia característica de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ respaldan parcialmente la hipótesis general de tu estudio. Esto sugiere la eficacia para el concreto, en términos de su resistencia y consistencia, puede ser influida por ciertos factores o variables que investigaste.

Es interesante conocer la investigación realizada por López y Riofrio en 2022, que se centró en la Estructura de concreto simple al agregar resina PET para restablecer la dureza al conocimiento en compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 2 variables, una dependencia y una independencia; independencia, tuvieron un diseño simple, agregando plástico para mascotas, mientras que en una variable independiente tuvieron: el fortalecimiento completo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, debido a que su independencia ha sido manipulada. Finalmente, 36 testigos o pruebas cilíndricas se realizaron para el muestreo, dividido de la siguiente manera: 9 muestras para cada proyecto (0%, 3%, 7% y 10%). Estos beneficios se reemplazaron desde una multa completa, en caso de recopilación de datos y herramientas, que incluyen: registro y formato de análisis. El proceso fue realizado en el campo mediante la recolección de materiales, incluyendo agregados grandes y pequeños, y se encontró que cuando se agregaba más del 3% de PET, sus propiedades no mejoraban, por el contrario, su resistencia a la compresión se reducía significativamente.

Asimismo, presentamos las teorías de Armas (2016), quien, durante su investigación, descubrió que el hilo de Polipropileno (Chema Fibra Ultrafino) afecta la propiedad plástica y mecánica del concreto. Energía hidroeléctrica en el Departamento de Lambayeque. En su balance, concluyó que el efecto de aumentar el número de subprocesos Mecánica del polipropileno en concreto hidráulico (comprimido) y con aumento de los hilos de polipropileno en un 3% y un 14%, respectivamente. Durante 28 días, la tasa es de 400 gr/m^3 , lo que la hace resistente 28 días compresión 187.23, 216.32, 307.93 kg/cm^2 mezcla estándares simulados a 175, 210 y 280 kg/cm^2 , son resultados de la investigación. Finalmente, esta investigación nos permitió investigar el estado del material, así como realizar análisis de plasticidad y mecánicos de concreto.

Según Calle (2015), Es interesante que llevaron a cabo comparación de concreto convencional y concreto armado con partículas de caucho sintético. También señaló que el uso de partículas de caucho sintético recicladas en la adición al concreto puede mejorar la resistencia a compresión. Donde los efectos son significativos, ya que indican que la adición de fibras de neopreno puede aumentar la resistencia a la compresión del concreto. La obtención de una resistencia a la compresión de $f'c = 219 \text{ kg/cm}^2$ con el uso de fibras de neopreno flexionado demuestra que esta técnica puede ser efectiva para mejorar la eficacia y la estabilidad del concreto en aplicaciones de construcción. Finalmente, nos recomienda usar fibras de neopreno recicla para optimizar la resistencia a la compresión. De acuerdo a nuestra averiguación, este estudio nos permitió realizar procedimientos específicos de diseño, así como Normas Peruanas (NTP), normas internacionales ASTM, una combinación específica de criterios y un marco estadístico para interpretar los resultados beneficiaría del estudio.

De igual forma Gonzáles (2017), durante su estudio, estudiamos mediante nuestras tubulares y de bloques para evaluar la capacidad de carga axial del concreto de peso estándar de acuerdo a la normatividad vigente. Su investigación muestra claramente que el diseño de la mezcla de concreto se realiza de acuerdo con las pautas y estándares establecidos por el American Concrete Institute (ACI). Esto garantiza la consistencia y la calidad en el proceso de preparación del concreto También mencionó que la capacidad de carga axial del concreto se evalúa mediante varias resistencias características que incluyen $f'c$ (210, 280 y 350) kg/cm^2 y diferentes tamaños de agregados (TMN) como 3/4 de pulgada y 1/4 de pulgada. Basado en nuestra investigación, este estudio nos permitió llevar a cabo no solo la identificación (NTP), sino también los procedimientos de evaluación de muestras de prueba.

Algunas teorías relacionadas con el tema acerca de los plásticos, tenemos a Roymoplast (2016), quien nos menciona que los polímeros están formados por cadenas de moléculas que tienen muchas unidades, como cada enlace. Una cadena generalmente se compone de carbono, hidrógeno, oxígeno y silicio con múltiples enlaces unidos.

Para Saavedra (2014), Un camino rígido está definido por los materiales que lo componen, principalmente el concreto; el cual suele tener una resistencia característica de $f'c=210$ kg/cm². Este tipo de camino se construye con una combinación de agregado y cemento, donde la mezcla consiste en cemento Portland y agua. La reacción química del cemento y el agua combinando agregados finos y gruesos, forma un compuesto que se endurece por el calor de hidratación.

Según Abanto (2009), los componentes utilizados para crear un concreto incluyen: Cemento Portland (si el concreto es un producto a base de cocción) Rocas como la caliza y la arcilla provocan exfoliación a altas temperaturas está molido y contiene cal, ácido silícico, hierro y óxido de aluminio asimismo se añade un tercer yeso de París para controlar el endurecimiento del cemento, finalmente, se empaqueta y se vende dicho producto (concreto) es básicamente un polvo de color gris verdoso, suele venderse en sacos de 42,5 kg, es sumamente importante recordar que el volumen en pies cúbicos es la gravedad específica tipo y marca.

Para García (2019), Otro componente básico del concreto es el árido definido los áridos deben obtenerse de la explotación de canteras y someterse a trituración el concreto es 70% para reducir el tamaño comercial agregados. Por lo tanto, las normas técnicas (NTP) (400.011, 2013) lo separa en partículas finas y gruesas y primero lo pasa por un tamiz estándar con diámetro de malla de 9,5 mm (3/8) para molienda natural o artificial según normativa vigente; en segundo lugar, los áridos se recogen sobre un tamiz estándar el chip con un diámetro de 4,75 mm cumple los requisitos independientemente de si la norma específica parámetros naturales o artificiales finalmente, tenemos el tercer ingrediente: el agua. Este producto se utiliza para producir concreto y debe cumplir las siguientes condiciones: Cumple con la NTP 339.088 y es preferentemente bebible hacer el trabajo el principio es hidratar el cemento y provocar una reacción química el mismo tiempo, asegura suficiente trabajabilidad del concreto premezclado.

En lo que consta el diseño de mezclas del concreto, tienen cierta importancia los métodos descritos a continuación:

i) Método ACI-211, es una clasificación secuencial de elemento o ingrediente con producción de cantidad suficiente de concreto para garantizar las propiedades tiene sentido comercial, Según ACI 211, la ecuación se ajustó a los datos obtenidos de la caracterización de componentes; nos menciona Sánchez (2001), con el fin de establecer las siguientes consideraciones para implementar el método adecuado debe ser considerada lo siguiente.

Continúe con el sucesivo método:

ii) Método Fuller-Thompson, para Giraldo y Ramos (2015), este procedimiento está respaldado por la norma ASTM C33 y se basa en realizar los siguientes pasos: composición de los agregados para ajustar la curva de partículas a la curva del conjunto ideal de agua dependiendo del tipo de agregado, se indica que la estimación de la dosis se realiza utilizando el sistema del módulo de finura.

iii) El método del "módulo fino" al que te refieres parece ser una técnica utilizada en la construcción y la industria del concreto para ajustar la resistencia de incluirse al concreto a través de la variación en la cantidad de agregados finos, la relación agua y cemento, y el importe de agua en la mezcla. La frase que mencionas, "a las que se somete el concreto en las dos etapas, tanto en estado fresco y endurecido," se refiere a las condiciones a las que se expone el concreto en dos etapas clave de su ciclo de vida: la etapa fresca y la etapa endurecida.

a) Propiedades en fase Fresco del concreto

Las condiciones bajo las cuales se expone el concreto son similares en ambos estados, Fresco y Curado: a) propiedades del concreto fresco; según el Congreso de Andalucía (2019), el concreto fresco se define como: tiene la capacidad de moldear formas e impartir plasticidad hasta por un cierto período de tiempo curado o mostrando signos de endurecimiento en dimensiones mayores el espacio se llama tiempo abierto. La consistencia, la homogeneidad y la densidad están involucradas, el propósito de esta investigación es realizar un experimento concreto en este estado.

Trabajabilidad

Definido como la calidad física del concreto en su etapa fresca que determina la colocación, la compresión y la manejabilidad durante la colocación fundición Instituto Americano del Concreto (2007), es mejor asignar más y más ojo con esta propiedad porque el buen diseño no lo es todo no es una mezcla, sino una manipulación de la cantidad de ingredientes que contiene la etapa de refinamiento se basa en la homogeneidad y la reducción de volumen separación y por tanto formación de resistencia del concreto.

Según Abanto (2009), la verificación de consistencia para la "prueba de asentamiento" es un dispositivo llamado Cono de Abrams, adoptado y estandarizado los estándares de ASTM básicamente miden la conformidad representa la forma del encofrado manteniendo la homogeneidad tipo O el dispositivo consta de placas de acero cónicas, además, también disponemos de barras normales de acero de 5/8 de pulgada para compresión, adentro como método de construcción general existe un método de verter concreto en el encofrado en tres etapas se utilizan barras comprimidas para crear capas y terminé cada una separé las formas verticalmente y colóquelas al lado de la muestra a cuantificar las dimensiones del asentamiento que se presentan definen el tipo de asentamiento consistencia; el procedimiento de prueba no toma más de 2 minutos de tiempo promedio.

b) Propiedades de un concreto en estado endurecido

Se dice que el concreto tiene apariencia endurecida cuando se prepara la mezcla debido a que la dureza se obtiene del estado plástico y maleable, el desarrollo de la resistencia y los días de resistencia resultantes, los materiales desarrollados u obtenidos a partir del concreto serán mucho más caros de Las características del concreto prefabricado son:

Resistencia a la Compresión del Concreto

En acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016), la capacidad máxima y mínima, para soportar cargas de compresión en la unidad área, comúnmente es expresada en voltaje kg/cm^2 o posiblemente otras unidades de medida. A su vez García y Vargas (2007), por el método de ensayo de Se refiere

a un procedimiento de ensayo en el que se someten muestras de concreto a fuerzas de compresión controladas para evaluar su resistencia a la compresión. Este procedimiento se describe en instrucciones para el control de materiales emitidas por el Departamento de Transportes. El propósito de las pruebas de compresión de las muestras y/o modelos del concreto es determinar su resistencia a la compresión, es decir, el importe de carga que alcanzan resistir antes de que ocurra el agrietamiento.

Resistencia en el Ensayo de la Tracción del Concreto

Según el MTC, P 876 (2016) la fortaleza al arrastre del concreto tiene un comportamiento muy interesante desde el diseño y su inspección de eficacia y/o calidad, en los diferentes tipos de construcciones, especialmente en fontanería y pavimentación, sin embargo, la resistencia a compresión sigue siendo un señalador de calidad preeminente, principalmente porque los métodos de prueba de tracción surgieron solo a fines de la década de 1950 y se han aplicado durante un largo período de tiempo para obtener una experiencia valiosa.

La resistencia a la tracción del concreto se midió primero de acuerdo al ensayo de flexión y posteriormente se desarrollaron dos métodos de ensayo, reconocidos como: "Ensayo de Tracción Dividida Directa", o también conocido como "Ensayo de Compresión Diametral" en el método de ensayo de tracción directa, patrón cilíndrico o patrón prismático proporcional h/d de 1,6 a 1,8 se somete a una tensión de tracción axial provocada por el corte de los bordes de la moldeada para eliminar áreas de gran falta de uniformidad. Los extremos del espécimen se pegan con epoxi a dos placas de acero que contienen una barra de tracción articulada centrada en una rótula, que también está unida a la cabeza de un probador de tracción convencional. El método de tracción directa es representativo de las propiedades del concreto, pero sólo se utiliza en laboratorio porque requiere procedimientos complejos, las pruebas de tracción implican destrozarse un modelo de concreto estándar para realizar pruebas de compresión, entre los extremos de la prensa junto con generadores opuestos el método fue desarrollado en Brasil en 1943 con Lobo Carneiro y Barceles al probar el comportamiento del concreto para llenar cilindros de acero para la demolición de una antigua iglesia en el mismo año, Tatsuya Asakawa escribió su tesis doctoral sobre el desarrollo de esta técnica en Japón.

Resistencia a la Flexión del Concreto

Según David (2019) indica que, durante las pruebas de flexión, una muestra en forma de barra con una sección transversal rectangular o circular se dobla bajo la acción de un momento flector cuando se aplica una carga, la región superior se comprime y la región inferior se somete a tensión. Entre ellos hay una capa que no se comprime, no se estira ni cambia de longitud; esto se llama capa neutra. La resistencia a la flexión, expresada como σ_F , es una característica del aforo de un material pétreo en el momento de la rotura durante una prueba de flexión. Esta propiedad mecánica es importante evaluar la durabilidad de los materiales esfuerzos de flexión, lo que a que la prueba de tres puntos concentra el área desfavorable en un punto y la prueba de cuatro puntos se concentra en un área lineal, los valores de daño por flexión de tres puntos son más altos y más dispersos que los valores.

Por lo tanto, cuanto más lejos del punto de apoyo ocurra la falla en una prueba de tres puntos, mayor será la carga aplicada al material para que ocurra la falla especificada. Además, la ubicación aleatoria (aunque siempre cerca del punto de apoyo) del daño da como resultado una gran dispersión de los valores del daño por flexión.

Demás usos

Para Ferrández y otros (2012), en la construcción, se utiliza como aditivo en el cemento yeso como adhesivo durante la entrada y el procesamiento para suprimir la forja hecho de paneles de yeso destinados a particionar o dividir una habitación.

Según Izaguirre y Álvarez (2011), la cal se utiliza como aditivo en los trabajos de restauración de templos y villas, la materia prima también está presente en esta región fabricación de tuberías biodegradables, biocomposites, espumas rígidas, etc.

Para Yildirim (2014), "entrada aislada" son aditivos orgánicos las tecnologías para agregar materias primas y sustancias de origen natural se han extendido utilizado durante muchos años la producción concreto y mortero de cemento, tiempo después de ofrecer beneficios tangibles y avanzados esenciales durante

la secuencia de construcción por otro lado, los requisitos mínimos para la retención de agua se aplican a vendajes y superficies, más del 95% respalda las proyecciones de desarrollo y dimensionamiento de bienes raíces a alta velocidad para lograr resultados, utilizamos almidones y similares. El resultado es un polisacárido claramente identificable se encuentra en plastificantes de reductor del agua y retardador del fraguado.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

Este estudio tiene una perspectiva cuantitativa. Para Ramos (2020, p.2), quien nos menciona que mediante este tipo de investigación podremos lograr fijar la regularidad de acontecimientos del objeto a ser estudiado, con sus características generales para ello, se tiene procesos de datos básicos para el análisis correspondiente. A su vez, Azuero (2018, p. 115) nos dice que, a través de la metodología cuantitativa, se pueden sacar las conclusiones respecto a los resultados obtenidos a partir de muestras poblacionales específicas. Además, para determinar el resultado, primero se realiza una evaluación en relación con las variables y aspectos extraídos de la muestra observada.

3.1.2 Diseño de Investigación

Este enfoque de análisis utiliza diseños experimentales y cuasiexperimentales. Para Hernández y Mendoza (2018), un diseño de análisis cuasiexperimental nos permitirá manipular variables y evaluar el grado de influencia sobre la variable dependiente; en resumen, decimos que será experimental debido a la manipulación de una variable y muy probablemente porque las muestras no son aleatorias.

Para esta investigación, se elaboró con de forma intencionada el manejo de variable de adicionar de fibras de plástico (PET), ya que la adición provocará cambios mecánicos los cuales serán valorados en el laboratorio mediante los ensayos.

3.2 Variables y operacionalización

- Variable independiente
La Adición de las fibras de plástico (PET)
- Variable dependiente

Parámetros físico-mecánicos de la mezcla de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Según Carrasco (2018), en este contexto, una población se define como la totalidad de una unidad o elemento de evaluación correspondiente, entorno para la ejecución de acciones de la investigación. En otras palabras, la población se refiere al conjunto completo de todas las probetas de concreto con fibras de plástico (PET) que son objeto de estudio en la presente investigación. El objetivo de nuestra tesis es examinar las propiedades mecánicas de 180 muestras de concreto específicas. Estas probetas se han creado utilizando la mezcla de concreto y fibras plásticas (PET) tiene una resistencia de $F'c=210$ kg/cm².

3.3.2 Muestra

En el contexto de tu investigación, se proporciona una definición de "muestra" según Carrasco (2018) que establece que una muestra es una parte de la población. Además, las muestras deben ser objetivas y similares a la población de la que se derivan. Aquí se explican los detalles clave de tu investigación en relación con la muestra, se refiere a una selección como de las probetas de concreto que forman la población. Estas muestras se utilizan para llevar a cabo evaluaciones específicas de propiedades, como resistencia a la compresión, tracción y flexión, así como para pruebas de trabajabilidad en el estado fresco del concreto.

En lo siguiente se aprecian las tablas de las muestras correspondientes:

Tabla 01. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210$ kg/cm².

RESISTENCIA (COMPRESIÓN)			
Muestra(s)	7 d	14 d	28 d
5 % de PET	5	5	5
10 % de PET	5	5	5
15 % de PET	5	5	5
0 % de PET (Patrón)	5	5	5

Fuente: Interpretación propia

Nota: Para la resistencia a la compresión se usaron 60 muestras, con la adición del 0%, 5%, 10 % y 15 % de PET.

Tabla 02. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210$ kg/cm².

RESISTENCIA (TRACCIÓN)			
Muestra(s)	7 d	14 d	28 d
5 % de PET	5	5	5
10 % de PET	5	5	5
15 % de PET	5	5	5
0 % de PET (Patrón)	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la resistencia a la tracción se usaron 60 muestras, con la adición del 0%, 5%, 10 % y 15 % de PET.

Tabla 03. Probetas prismáticas de concreto endurecido $F'c=210$ kg/cm².

RESISTENCIA (FLEXIÓN)			
Muestra(s)	7 d	14 d	28 d
5 % de PET	5	5	5
10 % de PET	5	5	5
15 % de PET	5	5	5
0 % de PET (Patrón)	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la resistencia a la flexión se usaron 60 muestras, con la adición del 0%, 5%, 10 % y 15 % de PET.

Tabla 04. Prueba de Slump de concreto fresco $F'c=210$ kg/cm².

SLUMP (TRABAJABILIDAD)	
Muestra(s)	0 días
5 % de PET	5
10 % de PET	5
15 % de PET	5
0 % de PET (Patrón)	5

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la prueba de Slump se usaron 5 muestras, con la adición del 0%, 5%, 10 % y 15 % de PET.

3.3.3 Muestreo

La definición proporcionada por Espinoza (2016) sobre el muestreo explica que el muestreo es un proceso técnico mediante el cual se seleccionan componentes característicos de una población en estudio. Estos componentes seleccionados son representativos de la población en su conjunto y se utilizan para obtener conclusiones o hacer inferencias sobre la población completa. En pocas palabras se selecciona un grupo de sujetos de la población con objetivos de valorarlos y distinguirlos.

Para nuestra investigación de estudio, se usó el tipo de muestreo no aleatorio, ya que esta consistirá en elegir las muestras según nuestra cordura, a base de normativas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- ✓ La técnica para la obtención de todos los datos que se planea utilizar en nuestra investigación se hará a través hojas de estimación en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la empresa "KAE Ingeniería S.A.C." Además, se menciona que se seguirán las normas nacionales específicas en los ensayos realizados, en este caso, la NTP 339.034, se establece como igual al ASTM C-39.

 - ✓ Para que nuestra investigación sea aceptable con únicos y buenos resultados, revisamos documentaciones como: Normas, Informes, Tablas, Expedientes, Páginas Webs, Libros, Especificaciones, Etc. Mediante esta técnica desarrollamos este proyecto de investigación de manera eficaz.
- Técnica
- Para Carrasco (2018), "Una técnica es una herramienta metódica que resuelve un problema metódico específico". De tal modo es una de las técnicas más importantes, utilizada para realizar investigaciones, especialmente en laboratorios, es también el método de laboratorio más utilizado.

Este trabajo de investigación utilizó métodos de observación directa, así como pruebas de laboratorio para recolectar datos, donde se utilizaron muestras concreto con proporción agregada de plástico PET. Se utilizaron pruebas de comprensión, tracción y flexión en el concreto endurecido y la prueba de trabajabilidad en el concreto fresco.

➤ Instrumento

Para Hernández y Mendoza (2018 pág. 228). “Un instrumento es una técnica de medida utilizado para crear o registrar la investigación sobre las variables que se están considerando para la investigación”. Por lo tanto, este estudio utiliza procedimientos y formularios estandarizados como medio de recolección de datos. Mencionado por separado a continuación.

➤ Validez

Para Hernández y Mendoza (2018 pág. 229). La validez relata al valor en que una herramienta evalúa con precisión la variable que se mide, y se refiere al grado en que una herramienta expresa gráficamente conceptos abstractos utilizando sus indicadores empíricos.

Los hallazgos están confirmados por normas peruanas y ASTM para documentos de estandarización específicos y son válidos y confiables porque se basan en pruebas de procedimientos adecuados y cordura de expertos durante las pruebas de laboratorio.

- Experto 1: Ing. Diaz García, Gonzalo Hugo
- Experto 2: Empresa “KAE Ingeniería S.A.C.”

(Víctor Alfonso Herrera Lázaro)

3.5 Procedimientos

En hojas del Excel, se fueron apuntando todos los tipos de pruebas que se realizaron:

- ✓ Primero se hizo el ensayo de granulometría.
- ✓ Segundo se hizo el ensayo de humedad natural.
- ✓ Luego se hizo el ensayo de absorción y gravedad determinada.
- ✓ Seguidamente se hizo el ensayo de peso único.
- ✓ Finalmente se hizo el ensayo a la resistencia mecánica de las modelos hechas.

La referencia a que se tuvieron en cuenta la Norma Técnica Nacional (NTP 339.034:2008) en el desarrollo de indagación indica que estas normas desempeñaron un papel fundamental en el proceso de estudio.

El estudio actual se llevará a cabo como parte de este procedimiento donde está disponible como referencia las (NTP) y ASTM para la Evaluación Físico Mecánica del Concreto.

1ra Etapa: El cemento es un componente primordial del concreto. Es un aglutinante que se combina con otros materiales para formar un agregado de concreto que endurece y adquiere firmeza con el tiempo.

Proceso de obtención de los materiales e insumos, Este proceso incluye esencialmente la recopilación de documentos e insumos identificados y necesarios para un estudio determinado; esta es una parte esencial del proceso de aprovisionamiento de materiales, ya que implica la adquisición de los componentes necesarios, como el cemento, los agregados, el agua y las fibras de plástico PET, entre otros. Aquí están los materiales adquiridos:

- Cemento: Cemento Mochica “Cemento Hidráulico de uso general tipo GU”.
- Agregado Grueso: Piedra Chancada de $\frac{1}{2}$, obtenido de cantera Isidro Chero Gálvez.
- Agregado Fino: Arena, obtenida de cantera Isidro Chero Gálvez.
- Fibras de Plástico PET de la Empresa Trituradora Lobatom.

Para adquirir las fibras de plástico PET, se trasladó al centro de venta de botellas de plásticos en el Distrito de Chimbote, las cuales fueron llevadas a una molienda para obtener las fibras de plástica PET de 08 a 15 mm, seguido a ello se pasó a trasladar a las instalaciones del laboratorio para realizar los procedimientos correspondientes previos a los ensayos.

2da Etapa: La caracterización general se realizó en la Empresa “KAE Ingeniería S.A.C.” seguido de la prefiguración de la mezcla según el (ACI) donde la suma de agregado utilizado y la cantidad de fibra de plástico PET agregado se basan en porcentajes recomendados 5 %, 10 % y 15 %, donde los porcentajes se determinan directamente del peso o volumen de cemento obtenido en el diseño de la mezcla.

Determinación de los agregados, La referencia "determinación física de los agregados usados" y al "diseño de mezcla", haciendo el uso del método del comité ACI 211".

a) Análisis granulométricos de agregados "MTC E 204 - NTP 400.012"

El árido se vierte desde una cantera situada en la ciudad del Cusco denominada: Cantera Chero – Chimbote, para tal efecto Se utilizaron los siguientes equipos e instrumentos: la escala tiene un valor de aproximadamente 0,1 gramo. y 0,5 gr., horno eléctrico y colador: 3/4", 1/2", 3/8", N°04, N°08, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200.

- El muestreo se realiza durante la prueba de malla para asegurar que el agregado esté completamente mezclado y que no se separen finos. Los agregados se secan en un horno a 110°C. ±5°C; después del secado, sácalo y déjalo enfriar. temperatura ambiente.
- Para la prueba se toma árido fino a razón 1800 gr. pertenece a agregado fino y 2839 gr. agregado grueso; se utilizan coladores, limpiar y organizar en orden descendente por tamaño neto; se tomaron muestras de la parte superior de la pila la detección se realiza manualmente; se lanzó la agitación.
- Se retira la malla, se pesa el árido restante y se registran los resultados. datos; para calcular el porcentaje retenido se utiliza la siguiente expresión a calcular:

$$\% \text{ retenido} = Wt \sum Wt * 100$$

- El % pasante se efectuó de la siguiente manera: 100 % (% pasante) - % retenido en la malla.
- Calcular el módulo de finura del árido se realiza con las siguientes consideraciones: % total retenido Tamices acumulativos #100, #50, #30, #16, #8, #4, 3/8", 3/4" y 1 ½" dividiendo por el valor 100.

Se visualizan la tabla para los resultados:

b) Ensayo Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso

El contenido determina la siguiente prueba, humedad del agregado es un procedimiento común en la preparación de concreto y es esencial para garantizar que los materiales estén en las condiciones adecuadas antes de la mezcla. Se usaron los siguientes materiales: Balanza de 0,01 gramos, recipientes y horno eléctrico.

- Colocar muestras y/o modelos de origen natural (cinco muestras por cada) en recipientes para ser pesadas en la balanza de aprox. 0,01 gr, anterior a este proceso, se registra la tara y luego se registra la masa de la muestra.
- Todas las muestras pasaron a ser llevadas al horno eléctrico, la cual estuvo recomendada a: $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, (durante 12 hr).
- Todos los modelos (debidamente secadas) pasaron a ser retiradas del horno eléctrico, para su refrigeración a la temperatura normal y/o ambiente, seguidamente se continuó registrando datos de todas las muestras previamente secas obtenidas.
- Todos los cálculos fueron realizados con la siguiente formula:

$$W = ((M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_{cs})) * 100 = M_w / M_s * 100$$

c) Ensayo del Peso Unitario “Suelto y Compactado”

Este ensayo nos permite la delimitación de los valores del peso solo y/o unitario de todos los agregados, datos requeridos para efectuar en el diseño de la mezcla, el cual está constituida de 03 ensayos por cada uno de los agregados. Los materiales que mencionas son parte del equipamiento y herramientas utilizados en la realización de pruebas de compactación de suelos o agregados, y son esenciales para llevar a cabo experimentos y ensayos relacionados con la densidad y la compactación de materiales.

Para el peso unitario suelto “P.U.S.”

- Dicho proceso describe, implica el registro y la preparación de muestras de material dentro de moldes para llevar a cabo pruebas de compactación de suelos o agregados.

- Culminado el proceso se pesa nuevamente, los moldes más el agregado, para finalmente registrar los valores correspondientes.

Los cálculos de realizaron con la siguiente formula:

$$M = (G - T)/V$$

Dónde:

M = Peso Unitario del agregado en gr/cm³

G = Peso del molde + el agregado en gr.

T = Peso del molde en gr.

V = Volumen del molde en cm³

Para el peso unitario Compactado "P.U.C."

- La lista del peso de cada molde se registró con la ayuda de una plancha, pasó a rellenar en tres (03) partes a cada 1/3 de altura en el molde utilizado y con el apoyo de la barra de acero y/o fierro liso se compacto la primera capa, empleando veinte cinco (25) golpes de manera similar. Seguidamente se pasó a llenar la 2/3 y la última capa final, realizando los mismos procedimientos, con excepción que la barra de acero liso, solo llegue a la base de capa anterior. Finalmente, con una regla se hace el enrasado al excedente del material, en la capa final.
- Culminado este proceso se registró cada valor de los pesos de moldes más las muestras utilizadas.

Los cálculos de realizaron con la siguiente fórmula:

$$M = (G - T)/V$$

d) Contenido de Humedad según la normativa ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216

Esta prueba mide el porcentaje de humedad en el agregado; los experimentos se realizaron con grava como agregado grueso y arena como agregado fino. Así mismo, los materiales que se usaron fueron una balanza de 0,01 gramos, un recipiente y un horno eléctrico.

- Colocar las muestras naturales (3 muestras cada una) en recipientes y pesar en una báscula de 0,01 g aproximadamente. Antes de este proceso se registra la tara y luego se registra la masa de la muestra.
- Todas las muestras se colocaron en un horno eléctrico a una temperatura correspondiente y recomendada de 110°C ±5°C, durante doce (12) horas.
- Todas las muestras (completamente secas) se sacaron del horno eléctrico y se enfriaron a temperatura ambiente, después de lo cual se continuó registrando los datos de todas las muestras secas resultantes.
- Todos los cálculos se realizaron utilizando la siguiente fórmula:

$$W = ((M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_{cs})) * 100 = M_w / M_s * 100$$

e) Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino (MTC E205)
 Esta prueba calcula la cantidad de humedad del agregado y lo expresa como proporción y/o porcentaje. Los ensayos utilizaron arena como agregado fino y grava como agregado grueso. Se usaron los siguientes elementos: un recipiente, un horno eléctrico y una pesa de 0 punto 01 gramos.

- Llenar el recipiente con tres muestras naturales cada una, pesándolas en una balanza con una precisión de aproximadamente 0 punto 01 g. Luego, anote la masa de la muestra y el recipiente juntos.
- Durante 12 horas, todas las muestras se hornearon en un horno eléctrico ajustado a la temperatura sugerida de 110°C ±5°C.
- Debido a su sequedad, todas las muestras se sacaron del horno eléctrico y se pusieron a refrigerar a la temperatura ambiente. Los datos de las muestras secas obtenidas se mantuvieron en un archivo.
- La fórmula que se muestra a continuación se utiliza para realizar todos los cálculos:

$$W = ((M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_{cs})) * 100 = M_w / M_s * 100$$

f) Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado

Esta prueba permite distinguir los valores de gravedad específica de todos los agregados, datos necesarios para los cálculos de las mezclas, incluyendo 03 pruebas para cada agregado. Se utilizaron los siguientes materiales: una matriz de prueba de compresión, que pesa aproximadamente 0,05 kg, y un vástago y una barra de compresión de acero liso de 5/8 de pulgada de diámetro.

Para el peso unitario suelto "P.U.S."

-Registrar el peso de uno de los moldes, luego verterlo en el cucharón a una altura mayor a 2 pulgadas del molde, nivelando el exceso con una regla.

-Una vez finalizado el proceso se vuelve a pesar el molde y el árido para finalmente registrar los valores adecuados.

Los cálculos de realizaron con la siguiente fórmula:

$$M = (G - T)/V$$

Para el peso unitario Compactado "P.U.C."

- Se hizo el peso del molde con ayuda de una lampa, pasó a rellenar en (03) partes a cada 1/3 de altura del molde, con el apoyo de la barra de acero liso se hizo la compactación a la primera capa, empleando 25 golpes de manera similar. Seguidamente se pasó a llenar la 2/3 y la última capa final, realizando los mismos procedimientos, con excepción que la barra de acero liso, solo llegue a la base de capa anterior. Finalmente, con una regla se hace el enrasado al excedente del material, en la capa final.

- Culminado este proceso se registró todos los datos del peso de los moldes más de la muestra.

- Los cálculos de realizaron con la siguiente fórmula:

$$M = (G - T)/V$$

g) Contenido de Humedad (ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

Con esta prueba se puede detallar el porcentaje de humedad en el agregado. Los materiales utilizados fueron un horno eléctrico, un recipiente y una báscula de 0 punto 01 gramos.

- Colocar las muestras naturales (3 muestras cada una) en recipientes y pesar en una báscula de 0,01 g aproximadamente. Antes de este proceso se registra la tara y luego se registra la masa de la muestra.
- Durante 12 horas, todas las muestras se mantuvieron en un horno eléctrico a la temperatura sugerida de 110°C más 5°C.
- Después de secarse completamente, todas las muestras se sacan del horno eléctrico se dejan enfriar a temperatura ambiente mientras aún registran los datos de las muestras secas.
- Se utiliza la siguiente fórmula para realizar todos los cálculos:

$$W = ((M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_{cs})) * 100 \quad M_w / M_s * 100$$

Donde se obtuvo resultados de:

- Agregado Fino su "Contenido de Humedad".
- Contenido Grueso su "Contenido de Humedad".

h) Diseño de Mezcla - "Comité ACI 211"

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM² Se realizó con el Método de Diseño 211 ACI.

3ra Etapa: Preparación de muestras, proporcionado por la elaboración de la mezcla para el preparativo de muestras, se adiciona las fibras de plástico PET en dosis de 0 %, 5 %, 10 % y 15 %. Para ello se prepararon modelos tubulares y prismáticos y dispositivos de prueba de maquinabilidad y manuales obligatorios para esta fase, respectivamente.

Tabla 05. Para la Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión.

Muestra(s)
5 por ciento (%) de PET
10 por ciento (%) de PET
15 por ciento (%) de PET
0 por ciento (%) de PET (Muestra Patrón)

Fuente: Elaboración propia

4ta Etapa: Las pruebas de concreto implican evaluar su trabajabilidad o consistencia utilizando equipos de prueba de cono de Abrams.

Tabla 06. Asentamiento (SLUMP)

Descripción	SLUMP (pulg)
DP – PT5	-
DP – PT10	-
DP – PT15	-

Fuente: Elaboración propia

5ta Etapa: El proceso de curado se realiza a las muestras, para lo cual se sumergen en agua y se secan a temperatura ambiente con dos días de anticipación según un cronograma establecido para ensayos mecánicos de distintas edades. Tiempo para el curado según la Tecnología del Concreto (2019) son:

- 7 días
- 14 días
- 28 días

6ta Etapa: En el ensayo de concreto endurecido se realizaron ensayos mecánicos: 07 días, 14 días, 28 días de edad, pruebas Mecánicas de Compresión, Tracción y Flexión.

Por último, completar la fase de interpretación y formulación de resultados de las conclusiones sobre los depósitos de concreto, las fibras de plástico PET añadido $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

3.6 Método de análisis de datos

Para ello usaremos en programa Excel, para evaluar y registrar los datos los cuales serán procesados en tablas estadísticas y tabulaciones.

Se evaluaron especímenes cilíndricos y prismáticos con referencia a las Normas Técnicas del Perú (NTP) y con diseños mixtos según los criterios de métodos de diseño del Comité ACI 211 (selección de propiedades y lista de materiales); posterior envío de muestras, el equipo se mide para obtener los datos necesarios, que se analizan mediante métodos estadísticos, se analizan descriptivamente mediante tablas y el gráfico muestra la evolución de características de trabajo, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

3.7 Aspectos éticos

De acuerdo a nuestro desarrollo realizado, la presente tesis nos permitirá lograr una responsabilidad excelente y verídica conforme los ensayos realizados mediante la Norma Nacional y la Normativa de la Universidad para el desarrollo adecuado.

Los investigadores expresan su compromiso serio con la investigación y por ello declaran que todo lo desarrollado en el presente trabajo es cierto desde las fases primeras hasta los resultados.

Por ende, se consideraron las siguientes:

- El Derecho de los autores; Incluyendo el objetivo para dar cabida a algunos conflictos de interés, comprendiendo el hecho de saber que el estudio de investigación es adecuado para su desarrollo, y quienes los escribimos somos propios de nuestra elaboración.

- Similitud; No proporciona paralelos o similitudes con otros estudios, sin coincidencia con los objetivos y las soluciones que pretendía el investigador del estudio.

- Calibración de equipos; Incluye medidas de modelo, etc., para que la herramienta tenga como objetivo confirmar si el valor resultante es dentro de parámetros establecidos para la operación a realizar. De tal modo se comprende y enfatiza que su proceso se considera auténtico soporte técnico profesional bien capacitado.

V. RESULTADOS

Resultado General: Se logro diseñar la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de plástico PET, determinando la influencia en las propiedades física y mecánicas, Chimbote – 2023. Para ello se especifica los procedimientos de las pruebas de laboratorio con estándares adecuados como procedimiento de referencia.

En cuanto el Diseño de Mezcla de Concreto 210 kg/cm², según el Método de Diseño 211 ACI; se utilizó los Agregados (Grueso y Fino) de la cantera Chero; Cemento Mochica GU de 2990 kg/cm³ y Agua Potable de 1000 kg/cm³; En la cual las características del Concreto son la siguiente: Resistencia Especifica (210 kg/cm²) y el Asentamiento (3" a 4"). Obteniendo el siguiente Diseño.

1. Resistencia Requerida (f'cr):

Tabla 07. Resultado de la Resistencia Requerida.

Método de Diseño 211 ACI

F'c	210	Kg / cm ²
F'cr	294	Kg / cm ²
F'cr	29	Mpa

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Para los resultados de una resistencia requerida, se obtuvo las siguientes resistencias promedio: $f'c=210$ kg/cm², $f'cr=294$ kg/cm² y $f'cr=29$ Mpa.

2. Elección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado (Grueso):

Tabla 08. Resultado de la Selección del TMN del Agregado (Grueso).

Método de Diseño 211 ACI

Seleccionado de Tamaño Nominal Máximo de Agregado Grueso	1/2"
--	------

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado es 1/2", en el cual se realizó la elección del Tamaño Máximo Nominal (Agregado Grueso).

3. Datos Obtenidos de los Agregados en el Laboratorio:

Tabla 09. Resultado de los Datos Obtenidos de (Agregados en Laboratorio).

Método de Diseño 211 ACI

Ítem	Ensayos de Laboratorio	UND	Agregado Grueso	Agregado Fino
a)	MF		---	2.98
b)	Pe	kg/m ³	2871	2732
c)	Ab	%	0.59	0.56
d)	% Humedad	%	0.55	0.76
e)	P.U.S.	kg/m ³	1525	1676
f)	P.U.C.	kg/m ³	1674	1841

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Se tuvo los siguientes Ensayos de Laboratorio: a) Módulo de Fineza (MF), b) Peso Específico (Pe), c) Absorción (Ab), d) Contenido de Humedad (% Humedad), e) Peso Unitario Suelto (P.U.S.) y f) Peso Unitario Compactado (P.U.C.).

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado:

Tabla 10. Resultado del Contenido de Aire y Agua del Mezclado.

Método de Diseño 211 ACI

Descripción	Estimación	Unidad
Agua de Mezclado (Total a Requerir)	216	Lt/m ³
Aire al Concreto (Total en Porcentaje)	2.5	%

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado del Contenido de Aire y Agua del Mezclado, es 219 lt/m³ del requerimiento de agua de mezclado y 2.5 % del porcentaje de aire del concreto.

5. Elección de la Relación Agua – Cemento (a/c)

Tabla 11. Resultado de la Selección de Relación Agua – Cemento (a/c).

Método de Diseño 211 ACI

F'c = 294 kg/cm ²	a/c	0.55
------------------------------	-----	------

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado de la selección agua – cemento (a/c), para la resistencia de 294 kg/cm² es de 0.55.

6. Contenido de Cemento:

Tabla 12. Resultado del Contenido de Cemento.

Método de Diseño 211 ACI

Cemento =	216 lt/m ³ / 0.55 =	393 kg =	9.2 bolsas
------------------	--------------------------------	----------	-------------------

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado del contenido de cemento es de 9.2 bolsas, para el diseño de mezcla.

7. Apreciación del Contenido de Agregados (Grueso y Fino):

Tabla 13. Resultado de la Estimación del Contenido de Agregados.

Método de Diseño 211 ACI

Agregado Grueso	Agregado Fino
50.9 %	49.1 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El resultado de la estimación del contenido de los agregados, es de 50.9 % de agregado grueso con 916.7 kg y 49.1 % de agregado fino con 842.4 kg, para el diseño de mezcla.

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco:

Tabla 14. Resultado del Diseño de Mezcla en Estado Seco.

Método de Diseño 211 ACI

Cemento	Agr. Fino Natural	Agr. Grueso Natural	Agua
392.7 kg	842.4 kg	916.7 kg	216.0 lt

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado del diseño de mezcla en estado seco es de 392.7 kilogramos (kg) de cemento; 842.4 kilogramos de agregado (fino natural); 916.7 kilogramos de agregado (grueso natural) y 216.0 lt de agua.

9. Creación del Diseño, mediante el Aporte de Humedad de Agregados:

Tabla 15. Resultado del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados.

M. de Diseño 211 ACI

Corrección del agregado para el Peso Húmedo		Cantidad de Agua de los Agregados		Cantidad de Agua Efectiva
Agr. Grueso en estado Húmedo	Agr. Fino en estado Húmedo	Agr. Grueso	Agr. Fino	Agua (Efectiva)
921.7 kg	848.8 kg	-0.38 lt	1.69 lt	214.7 lt

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado de la creación por la aportación de humedad de los agregados es de 921.7 kg en agregado grueso húmedo; 848.8 kg en agregado fino húmedo, siendo así el aporte de agua de los agregados, -0.38 lt para agregado grueso y 1.69 lt para el agregado fino; finalmente se tiene 214.7 lt de agua efectiva.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo:

Tabla 16. Resultado del Diseño de Mezcla en Estado Húmedo.

Método de Diseño 211 ACI

Peso en Porciones			
Cemento	Agr. Fino Natural	Agr. Grueso Natural	Agua
1	2.16	2.35	0.59
Volumen en Porciones			
Cemento	Agr. Fino Natural	Agr. Grueso Natural	Agua
1	1.94	2.31	25.11

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado del diseño de mezcla en estado húmedo es la siguiente: En cuanto a las expresiones de proporciones en peso, para el cemento es 1.00 kg de 392.7 kg; para el agregado fino natural es 2.16 kg de 848.8 kg; para el agregado grueso natural es 2.35 de 921.7 kg y para el agua 0.59 lt de 232.0 lt. Finalmente, en cuanto las expresiones de proporciones en volumen son: 1 pie³ de cemento, 1.94 pie³ de agregado fino natural, 2.31 pie³ de agregado grueso natural y 25.11 lt/bls de agua.

Resultado Específico 01: Se consiguió verificar las propiedades de todos los materiales para un diseño de una mezcla del concreto con una resistencia de 210 kg/cm². Donde al realizar todos los procesos, primeramente, se obtuvieron los siguientes resultados para los Ensayos a los Agregados:

1) Ensayos Granulométricos:

Tabla 17. Resultado de los Ensayo de Análisis Granulométrico del Agregado Fino. (ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial en gramos (seco)	1011.50	Agregado Fino ASTM C33/C33M – 18 – Arena Gruesa					
Peso en gramos (Lavado y Seco)	984.30	Retención de material en gramos	Retención parcial en porcentaje	Retención acumulada en porcentaje	Porcentaje que pasa	ASTM "LIM. INF."	AST "LIM. SUP."
Aberturas en milímetros	Tamices						
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	0	100
4.75	N°4	8.70	0.86	0.85	99.16	0	100
2.36	N°8	161.30	15.95	16.80	83.22	0	100
1.18	N°16	259.40	25.65	42.43	57.59	0	85
0.60	N°30	241.50	23.88	66.30	33.72	0	60
0.30	N°50	151.50	14.98	81.29	18.73	0	30
0.15	N°100	95.60	9.46	90.74	9.28	0	10
0.07	N°200	66.70	6.59	97.32	2.70	-	-
	FONDO	27.30	2.68	100.00			

Fuente: Interpretación propia

Módulo de Fineza: 2.98

Interpretación: Para el Ensayo Granulométrico al Agregado (Fino), según el ASTM C-136, MTC E204, en el presente ensayo se utilizó 984.30 gr. (P.L.S. - Peso lavado y Seco) de muestra, finalizando el ensayo se consiguió el Módulo de Fineza de 2.98.

Tabla 18. Resultados del Análisis Granulométrico de los Ensayos al Agregado (Grueso). (ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial en gramos (seco)	3463.00	Agregado Grueso ASTM C33/C33M – 18 – Huso #67					
Peso en gramos (Lavado y Seco)	3463.00	Retención de material en gramos	Retención parcial en porcentaje	Retención acumulada en porcentaje	Porcentaje que pasa	ASTM "LIM. INF."	AST "LIM. SUP."
Aberturas en milímetros	Tamices						
19.00	¾"	0	0.00	0.00	56.59	90	100
12.50	½"	1503	43.41	43.41	32.26	50	79
9.50	3/8"	842	24.32	67.74	3.58	20	55
4.75	N°4	993	28.68	96.42	0.00	0	10
2.36	N°8	124	3.58	100.00	0.00	0	5
1.18	N°16	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.60	N°30	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.30	N°50	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	N°100	0	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0	0.00	100.00			

Módulo de Fineza: 6.64

Tamaño Máximo Nominal: ½"

Fuente: Interpretación propia

Tamaño Máximo: ¾"

Interpretación: El Ensayo Granulométrico al Agregado (Gruoso), según el ASTM C-136, MTC E204, se utilizó 3462.00 gramos (Peso Lavado y Seco) de muestra, en la cual al finalizar el ensayo se obtuvo que el Módulo de Fineza es de 6.64; Tamaño Máximo Nominal es de ½" y el Tamaño Máximo es de ¾".

Tabla 19. Resultado de los Ensayo de los Análisis Granulométricos de las Fibras de Plástico PET. (ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial en gramos (seco)	361.92	Fibras de Plástico PETS					
Peso en gramos (Lavado y Seco)	361.92						
Aberturas en milímetros	Tamices	Retención de material en gramos	Retención parcial en porcentaje	Retención acumulada en porcentaje	Porcentaje que pasa	ASTM "LIM. INF."	AST "LIM. SUP."
19.00	¾"	0	0.00	0.00	100.00	90	100
12.50	½"	15	4.14	4.14	95.86	50	79
9.50	3/8"	52	14.42	18.57	81.43	20	55
4.75	Nº4	185	51.00	69.57	30.43	0	10
2.36	Nº8	99	27.24	96.80	3.20	0	5
1.18	Nº16	11	2.99	99.79	0.21	0	0
0.60	Nº30	1	0.21	100.00	0.00	0	0
0.30	Nº50	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	Nº100	0	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0	0.00	100.00			

Fuente: Interpretación propia

Tamaño Máximo Nominal: 3/8"

Tamaño Máximo: ¾"

Interpretación: El Ensayo de Análisis Granulométrico al Agregado de Fibras de Plástico PETS, según el ASTM C-136, MTC E204, se utilizó 361.92 gramos (Peso Lavado y Seco) de muestra, en la cual al finalizar el ensayo se obtuvo que el Máximo Nominal es de 3/8" y el Tamaño Máximo es de ¾".

2) Ensayos del Peso Específico (Pe) y Absorción (Ab):

Tabla 20. Resultado del Ensayo de Pe y Ab del Agregado (Gruoso).

MTC E206

Absorción:	Ab	0.59	%
-------------------	----	-------------	---

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Para el Ensayo de Peso Específico (Pe) y Absorción (Ab) del Agregado Gruoso, se realizó según el MTC E206, con 2145 gramos de muestra de la cantera Chero; la cual estuvo sometida a una Temperatura Agua de 23 °C con una Saturación de 24 horas. Obteniendo el resultado de que la Absorción del Agregado Gruoso es de 0.59 %.

Tabla 21. Resultados de los Ensayos Específicos y Absorción del Agregado (Fino).

MTC E205

Absorción:	Ab	0.56	%
-------------------	----	-------------	---

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Para el Ensayo de Peso Específico (Pe) y Absorción (Ab) del Agregado Fino, se realizó según el MTC E206, con 500 gramos de muestra de la cantera Chero, con una Fiola de 500 cm³; la cual estuvo sometida a una Temperatura Agua de 23 °C con una Saturación de 24 horas. Obteniendo el resultado de que la Absorción del Agregado Fino es de 0.596%.

3) Ensayo de Peso Unitario (Suelto y Compactado):

Tabla 22. Resultado del Ensayo de Peso Unitario (S. y C.) del Agregado Grueso.

MTC E203

Peso Unitario (Suelto)	1525.0	Kg/m ³
Peso Unitario (Compactado)	1673.7	Kg/m ³

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: En cuanto el Ensayo del Peso Unitario (P.U.) de los Agregados: Grueso (Suelto y Compactado), según MTC E203, se tuvo 1525.0 Kg/m³ del Peso Unitario Suelto y 1673.7 Kg/m³ del Peso Unitario Compactado.

Tabla 23. Resultado del Ensayo de Peso Unitario (S. y C.) del Agregado Fino.

MTC E203

Peso Unitario (Suelto)	1676.5	Kg/m ³
Peso Unitario (Compactado)	1840.8	Kg/m ³

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: En cuanto el Ensayo del P.U. de los Agregados: Fino (Suelto y Compactado), según MTC E203, se tuvo 1676.5 Kg/m³ del P.U.S. y 1840.8 Kg/m³ del P.U.C.

4) Contenido de Humedad:

**Tabla 24. Resultado de Humedad que contiene el Agregado (Grueso).
(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)**

Humedad Promedio	0.55	%
------------------	-------------	---

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Para el Contenido de Humedad del Agregado Grueso, según el ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216, se utilizó tres distintas muestras secas más recipientes (2849.5, 2134.7 y 2719.8) gramos; por ello se obtuvo tres contenidos de humedad (0.60, 0.51 y 0.54) %. En la cual la Humedad Promedio es de 0.55 %.

**Tabla 25. Resultado de Humedad que contiene el Agregado (Fino).
(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)**

Humedad Promedio	0.76	%
------------------	-------------	---

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: Para el Contenido de Humedad del Agregado Grueso, según el ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216, se utilizó tres distintas muestras secas más recipientes (621.8, 517.9 y 524.3) gramos; por ello se obtuvo tres contenidos de humedad (0.69, 0.73 y 0.97) %. En la cual la Humedad Promedio es de 0.76 %.

En relación al agregado fino, se realizaron dos tipos de ensayos: a) Ensayo de Análisis Granulométrico: Se emplearon 984.30 gramos de muestra de agregado fino que fueron lavados y secados para eliminar impurezas y humedad. El resultado obtenido fue un Módulo de Fineza de 2.98. El Módulo de Fineza es una medida que caracteriza la distribución de tamaños de partículas en el agregado fino y es utilizado para evaluar su idoneidad en la mezcla de concreto. b) Ensayo de Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: Para este ensayo, se utilizó una muestra de 500 gramos de agregado fino. Los resultados son los siguientes:

- Peso Específico Saturado con Superficie Seca: 2.717 gr/cm³.
- Peso Específico de Masa: 2.732 gr/cm³.
- Peso Específico Aparente: 2.759 kg/cm³.

- Absorción: Se obtuvo un valor del 0.56 % de absorción. Esto representa que el agregado fino tiene la capacidad de absorber agua, lo cual es importante tener en consideración al diseñar la mezcla de concreto, ya que puede afectar el importe de agua que se debe añadir a la mezcla para lograr la consistencia deseada. Estos ensayos son fundamentales para asegurarse de que los materiales utilizados en el preparativo del concreto cumplan con las exigencias de calidad y especificaciones necesarios para alcanzar la resistencia característica especificada de 210 kg/cm². Los resultados de estos ensayos proporcionan información valiosa para el diseño de la mezcla de concreto y garantizan la durabilidad y el desempeño adecuado del concreto una vez que se haya colocado. c) Ensayo de Peso Unitario y Compactado donde se realizó 03 ensayos, obteniendo 1676.5 (suelto) y 1840.8 (compactado). d) Contenido de Humedad se realizó 03 ensayos con 625.8 gr, 517.9 gr y 524.3 gr (Peso Recipiente + Suelo Seco) en el cual se obtuvo un total en porcentaje de Humedad promedio de 0.76%.

En cuanto el agregado grueso se realizó: a) Ensayo de Análisis Granulométrico con 3462.00 gr (Peso Lavado y Seco), en el cual se zarandó por los tamices de 3/4", 1/2", 3/8", N°4 y N°8, considerando no ser graduada por las dimensiones de las partículas; en el cual: a) Módulo de Fineza: 6.64, es una medida de la finura de los agregados finos (arena) en una mezcla de concreto. Se utiliza para determinar la proporción de arena fina en la mezcla. b) Ensayo Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso con 2145 gr de muestra: 2145 gramos de muestra de agregado grueso. c) Ensayo de Peso Unitario y Compactado donde se realizó 03 ensayos, obteniendo 1525.0 (suelto) y 1673.7 (compactado). d) Contenido de Humedad se realizó 03 ensayos con 2849.5 gr, 2134.7 gr y 2719.8 gr (Peso Recipiente + Suelo Seco) en el cual se obtuvo un total en porcentaje de Humedad promedio de 0.55%.

Finalmente, en cuanto el agregado de fibras de plástico PET se realizó: a) Ensayo de Análisis Granulométrico de las fibras de plástico PET con 361.92 gr (Peso Lavado y Seco), en el cual se zarandó por los tamices de 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16 y N°30. Considerando no ser graduada por las dimensiones de las partículas; en el cual se alcanzó un Tamaño Máximo Nominal de 3/8" y

Tamaño Máximo de $\frac{3}{4}$ ". Se verificó el diseño de la mezcla, en el cual se incluyó plástico PET (Polietileno e Tereftalato), para el concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. El siguiente paso fue analizar anticipadamente sus características de la mezcla a utilizar (fino y grueso), se seleccionó usar la piedra chancada previamente zarandeada de $\frac{1}{2}$ ", arena, obtenido de la cantera Isidro Chero Gálvez; para el agua se usó el agua potabilizada del lugar (Empresa "KAE Ingeniería S.A.C." Laboratorio de suelos y concreto). En cuanto el cemento a usar: Cemento Mochica "Cemento Hidráulico de uso general tipo GU" en la mezcla patrón sin el plástico incorporado, para la resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, sin aire de incorporación. Según Método de Diseño 211 ACI, se realizó el diseño de mezcla.

Resultado Específico 02: Se definió la manera en la que influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad física (trabajabilidad) de concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2 , Chimbote – 2023, siendo la siguiente:

1) Ensayo de Asentamiento o SLUMP:

Tabla 26. Resultado del asentamiento del concreto fresco.

NTP 339.035 - 1999

Descripción	SLUMP (pulg)
DP – PT5	4"
DP – PT10	3"
DP – PT15	3"

Fuente: Interpretación propia

Interpretación: El resultado de la consistencia en el cual se incorporó tres porciones de plástico de PET, en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Se obtuvo que el asentamiento (SLUMP) del concreto en estado fresco es de 3" a 4".

Resultado Específico 03: Se definió la forma en cómo actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la compresión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023. Para ello se ensayaron muestras del concreto con 0% de adición como muestra patrón preparadas con resistencia promedio $f'c=163.2$ kg/cm² al tiempo de 07 días, $f'c=193.4$ kg/cm² al tiempo de 14 días y $f'c=227.4$ kg/cm² al tiempo de 28 días. Se elaboraron pruebas de resistencia a la compresión. Las probetas de ensayo se fabricaron con diferentes porcentajes de adición de fibras plásticas PET, en los cuales utilizamos 5% de adición, 10 % de adición y 15% de adición, para poder encontrar el porcentaje óptimo y nos permita beneficiarnos. Perfeccionar las ventajas mecánicas de concreto. El proceso de preparación y pruebas fue realizado por la empresa “KAE Ingeniería S.A.C.” Laboratorio de suelos y concreto. Ubicado en el Pje. Fátima – Manzana Y’, Lote 1^a – Pasaje Miraflores Alto en el distrito de Chimbote, de la Provincia de Santa del Región de Ancash.

1) Ensayo de la Resistencia a la compresión:

Tabla 27. Resultado de la Resistencia a la Compresión ($f'c$) del diseño patrón (DP).

ASTM – C39, MTC E704, NTP-339-034

Relación	Fecha		Días	Resistencia promedio en kg/cm ²	Diseño Patrón en kg/cm ²	%
	Moldeos	Roturas				
DP	06/09/2023	13/09/2023	7	155.4	-	74
DP	06/09/2023	20/09/2023	14	190.6	-	91
DP	06/09/2023	04/10/2023	28	219.4	-	104

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Resultado de la Resistencia a la Compresión (f'c) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).

Relación	Fecha		Días	Resistencia promedio en kg/cm ²	Diseño Patrón en kg/cm ²	%
	Moldeos	Roturas				
DP-PT5-	07/09/2023	14/09/2023	7	163.2	219.4	78
DP-PT5-	07/09/2023	21/09/2023	14	193.2	219.4	92
DP-PT5-	07/09/2023	05/10/2023	28	227.4	219.4	108
DP-PT10-	08/09/2023	15/09/2023	7	169.4	219.4	81
DP-PT10-	08/09/2023	22/09/2023	14	199.2	219.4	95
DP-PT1P-	08/09/2023	06/10/2023	28	232.2	219.4	111
DP-PT15-	09/09/2023	16/09/2023	7	140.2	219.4	67
DP-PT15-	09/09/2023	23/09/2023	14	169.4	219.4	81
DP-PT15-	09/09/2023	07/10/2023	28	204.6	219.4	97

Fuente: Elaboración propia

Al haber obtenido los tres resultados promedios a los 28 d. de la Mezcla Patrón (MP) con una resistencia de $F'c = 219.4 \text{ kg/cm}^2$, el cual se utilizó como referencia permitiéndonos comparar con el resultado de diferenciación y porcentaje del plástico de PET previamente triturado, incorporado en la mezcla del concreto.

Finalmente, se describe los resultados, en el cual la incorporación del 5% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 227.4 \text{ kg/cm}^2$ (su resistencia sube); en la incorporación del 10% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 232.2 \text{ kg/cm}^2$ (su resistencia sube mucho más) y en la incorporación del 15 % de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante 28 días, se obtuvo $F'c = 204.6 \text{ kg/cm}^2$ (su resistencia disminuye en comparación al Diseño Patrón y demás porcentajes de incorporaciones).

Resultado Específico 04: Se logro definir la manera en la que influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la tracción) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote –2023. Para ello se ensayaron muestras del concreto con 0% de adición como muestra patrón, preparadas con resistencia promedio $f'c=11.78$ kg/cm² al tiempo de 07 días, $f'c=14.16$ kg/cm² al tiempo de 14 días y $f'c=17.16$ kg/cm² al tiempo de 28 días. Se elaboraron pruebas de resistencia a la tracción. Las probetas de ensayo se fabricaron con diferentes porcentajes de adición de fibras plásticas PET, en los cuales utilizamos, 5% de adición, 10 % de adición y 15% de adición, para poder encontrar el porcentaje óptimo y nos permita beneficiarnos. Perfeccionar las ventajas mecánicas de concreto. El proceso de preparación y pruebas fue realizado por la empresa “KAE Ingeniería S.A.C.” Laboratorio de suelos y concreto. Ubicado en el Pje. Fátima – Manzana Y’, Lote 1^a – Pasaje Miraflores Alto en el distrito de Chimbote, de la Provincia de Santa del Región de Ancash.

2) Ensayo de la Resistencia a la Tracción:

**Tabla 29. Resultado de la Resistencia a la Tracción del diseño patrón (DP).
ASTM C-496; MTC E-708**

Relación	Fechas (Roturas)	Días	Resistencia Promedio en kg/cm ²	Diseño Patrón en kg/cm ²	Tipos de Fallas
DP	21/09/2023	7	11.78	-	T.Normal
DP	28/09/2023	14	14.92	-	T.Normal
DP	12/10/2023	28	17.16	-	T.Normal

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Resultado de la Resistencia a la Tracción (f'c) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).

Relación	Fechas (Roturas)	Días	Resistencia Promedio en kg/cm2	Diseño Patrón en kg/cm2	Tipos de Fallas
DP-PT5-	22/09/2023	7	13	17.16	T.Normal
DP-PT5-	29/09/2023	14	16.42	17.16	T.Normal
DP-PT-5	13/10/2023	28	18.96	17.16	T.Normal
DP-PT10-	23/09/2023	7	14.8	17.16	T.Normal
DP-PT10-	30/09/2023	14	18.54	17.16	T.Normal
DP-PT10-	14/10/2023	28	21.56	17.16	T.Normal
DP-PT15-	25/09/2023	7	9.12	17.16	T.Normal
DP-PT15-	02/10/2023	14	11.96	17.16	T.Normal
DP-PT15-	16/10/2023	28	13.94	17.16	T.Normal

Fuente: Elaboración propia

Al haber obtenido los tres resultados de la resistencia promedios del ensayo a la tracción a los 28 días de la Mezcla Patrón (MP) con un diseño patrón $F'c = 17.16$ kg/cm², el cual se utilizó como referencia permitiéndonos comparar con los resultados de la diferenciación de porcentajes de la adición de plástico previamente triturado de Polietileno de Tereftalato (PET) en el concreto.

Finalmente, se describe los resultados, en el cual la incorporación del 5% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 18.96$ kg/cm² (su resistencia aumenta); en la incorporación del 10% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 21.56$ kg/cm² (su resistencia aumenta mucho más) y en la incorporación del 15 % de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante 28 días, se obtuvo $F'c = 13.94$ kg/cm² (su resistencia disminuye en comparación al Diseño Patrón y demás porcentajes de incorporaciones).

Resultado Específico 05: Se logro definir la manera en la que influye la incorporación de las fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la flexión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote –2023. Para ello se ensayaron muestras del concreto con 0% de adición como muestra patrón, preparadas con resistencia promedio $f'c=26.20$ kg/cm² al tiempo de 07 días, $f'c=33.36$ kg/cm² al tiempo de 14 días y $f'c=39.02$ kg/cm² al tiempo de 28 días. Se elaboraron pruebas de resistencia a la tracción. Las probetas de ensayo se fabricaron con diferentes porcentajes de adición de fibras plásticas PET, en los cuales utilizamos, 5% de adición, 10 % de adición y 15% de adición, para poder encontrar el porcentaje óptimo y nos permita beneficiarnos. Perfeccionar las ventajas mecánicas de concreto. El proceso de preparación y pruebas fue realizado por la empresa “KAE Ingeniería S.A.C.” Laboratorio de suelos y concreto. Ubicado en el Pje. Fátima – Manzana Y’, Lote 1^a – Pasaje Miraflores Alto en el distrito de Chimbote, de la Provincia de Santa del Región de Ancash.

3) Ensayo de la Resistencia a la Flexión:

**Tabla 31. Resultado de la Resistencia a la Flexión del diseño patrón (DP).
(ASTM C-78; MTC E-709)**

Relación	Fechas (Roturas)	Días	Resistencia (F'c) en kg/cm ²	Diseño Patrón en kg/cm ²	%
DP	18/09/2023	7	26.2	-	13
DP	25/09/2023	14	33.36	-	16
DP	09/10/2023	21	39.02	-	19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Resultado de la Resistencia a la Flexión (f'c) del Diseño Patrón (DP) – Plástico Triturado (PT).

Relación	Fechas (Roturas)	Días	Resistencia (F'c) en kg/cm2	Diseño Patrón en kg/cm2)	%
DP-PT5-	19/09/2023	7	30.58	39.02	15
DP-PT5-	26/09/2023	14	35.16	39.02	17
DP-PT-5	10/10/2023	28	41.6	39.02	20
DP-PT10-	20/09/2023	7	32.02	39.02	15
DP-PT10-	27/09/2023	14	37.08	39.02	18
DP-PT10-	11/10/2023	28	43.68	39.02	21
DP-PT15-	25/09/2023	7	24.52	39.02	12
DP-PT15-	02/10/2023	14	29.34	39.02	14
DP-PT15-	16/10/2023	28	34.44	39.02	16

Fuente: Elaboración propia

Al haber obtenido los tres resultados de la resistencia a la flexión promedios a los 28 días de la Mezcla Patrón (MP) con un diseño patrón $F'c = 39.02 \text{ kg/cm}^2$, el cual se utilizó como referencia permitiéndonos comparar con los resultados de la diferenciación de porcentajes de la adición de plástico previamente triturado de Polietileno de Tereftalato (PET) en el concreto.

Finalmente, se describe los resultados, en el cual la incorporación del 5% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 41.6 \text{ kg/cm}^3$ (su resistencia aumenta); en la incorporación del 10% de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante los 28 días, se obtuvo $F'c = 43.68 \text{ kg/cm}^2$ (su resistencia aumenta mucho más) y en la incorporación del 15 % de fibras de plástico PET al concreto curándolo con agua durante 28 días, se obtuvo $F'c = 34.44 \text{ kg/cm}^2$ (su resistencia disminuye en comparación al Diseño Patrón y demás porcentajes de incorporaciones).

Los ensayos mencionados en los párrafos anteriores se llevaron a cabo siguiendo las normativas y estándares especificados, con la intención de valorar las propiedades de los materiales utilizados en la preparación de concreto con una resistencia característica de 210 kg/cm² (f'c).

VI. DISCUSIÓN

Parra; en su tesis indica que el material con un patrón de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, ejecutar un tamizado, así como determinar la cantidad de humedad, el peso unitario (suelto y compactado), absorción del agua y la gravedad específica para definir las propiedades del agua cruda, donde el peso de la unidad probada, humedad natural, tasa de absorción y gravedad específica, concluyó que se utilizó el método ACI 211 en el diseño estándar del concreto y en el diseño resistencia a carga axial $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde su dosificación por peso es: 1 – 1.90 por concreto pie – 2,10 – 24,52 (cemento-arena-piedra-agua). También se logró una diferencia del plástico polietileno de alta densidad (PEAD) del 6% (17,6 kg/m^3). pies cúbicos en volúmenes de concreto: 1 – 2.10 – 2.20 – 24.52 (cemento – arena – piedra – agua), 12% (35.1) Kg/m^3 y 18% (52.7 kg/m^3), de estos, 36 probetas, se produjeron 9 para mezclas estándar y 9 para construcciones estándar, por cada parche de alta densidad recomendado. Se está investigando una variante con plástico triturado. Por lo cual, en cuanto a nuestra investigación nos sirve para verificar el cambio de comportamiento si es que, al agregar otros porcentajes del agregado adicional, es diferente o sigue el mismo patrón al que se muestra en esta investigación.

Los resultados de **Mondragón**, muestran que la sustitución de las fibras de poliestireno como porcentaje del volumen total de agregado grueso afecta directamente la trabajabilidad del concreto experimental, ya que la mezcla aumenta el asentamiento de 4 pulgadas a 4,6 pulgadas, lo que facilita el trabajo con las medidas. A medida que aumenta la relación de reemplazo, las temperaturas del concreto estándar y del concreto experimental permanecen dentro del rango especificado, y las temperaturas obtenidas en el diseño estándar y el diseño experimental están entre 30,8 °C y 31,10 °C, que están dentro del rango especificado. La temperatura máxima recomendada por el Reglamento Nacional de Edificación es de 32°C, lo que hace que el peso unitario del concreto reduzca a medida que crece el porcentaje de sustitución de poliestireno, con un valor menor del 15% de reemplazo, al considerarse el poliestireno un agregado ultraligero. Obtenida bajo carga, la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 ha disminuido en 60,19 kg/m^3 ; para una resistencia de

diseño de 280 kg/cm² la caída es de 63,74 kg/m³. En cuanto nuestra investigación se verificó el mismo comportamiento, debido a que pasado el agregado adicional del 15 % a la mezcla patrón, su resistencia empieza a fallar tanto para los ensayos de resistencia a la compresión, tracción y flexión.

Castro; en su investigación, concluyó que el plástico de tereftalato de polietileno (PET) se ha utilizado para sustituir el 2%, 4% y 6% de los áridos finos al preparar concreto con resistencia $F'c=210$ kg/cm², es positiva el valor de la resistencia a la compresión en el concreto ordinario ya que aumentan o es igual a la resistencia a la compresión ($f'c=210$ kg/cm²), por lo tanto los resultados obtenidos son los ideales, por lo que estas mezclas pueden ser utilizados para el vaciado de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas) característicos de las edificaciones residenciales de la población de Abancay. En cuanto muestra investigación se verificó que cuanto menor sea el grado de la sustitución de agregado adicional (Fibras de plástico PET) en la mezcla patrón, mejor será su trabajabilidad, por lo que la proporción del agregado de tereftalato de polietileno PET para cada diseño de mezcla debe ser (1% a 10%) para ajustar la mezcla de agua y cemento. Debido a que en nuestra investigación se verificó que al agregar el 15 % del agregado adicional de Plástico PET, el concreto empieza a fallar; por lo cual es recomendable no sobrepasar, ser igual o menor al 10 % de agregado adicional al concreto.

VII. CONCLUSIONES

Conclusión General:

- Se diseño la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² con la incorporación de fibras de plástico PET, determinando de qué manera influyen en las propiedades física y mecánicas, Chimbote – 2023.

Conclusiones Específicas:

- 1) Se logro determinar todas las características de los materiales para tener el diseño patrón $F_c = 210$ kg/cm², según normas establecidas (NTP); donde se hizo el tamizado y determinación del contenido de humedad natural y el peso unitario, también la absorción y gravedad especifica, y para lograr establecer las características del agregado grueso, se hizo el peso unitario, la humedad natural, la absorción y su gravedad especifica.
- 2) Se realizo todas las medidas de consistencia con lo que tuvo como diseño de un rango 3" a 4" del concreto patrón, en donde se consiguió un asentamiento de 3" a 4" (siendo lo requerido), y con añadir el plástico triturado PET a 5%, se obtuvo un asentamiento de 4", 10% un asentamiento de 3" y 15% un asentamiento de 3", al añadir el plástico al concreto no disminuye/aumenta el asentamiento referente a la mezcla patrón. También el peso unitario disminuye/aumenta según a la relación de mezcla patrón y la temperatura se mantiene a 22.2 a 23.1. °C.

Se hizo el diseño patrón a través del método (ACI 211) del concreto, teniendo una resistencia a carga axial del diseño $F_c= 210$ kg/cm², donde tiene su dosificación: En peso: 13.87 – 29.75 – 32.37 – 7.63 (cemento, arena, piedra, agua), pie cúbico (Pie³). En concreto: 13.87 – 29.98 – 32.55 – 8.19 (cemento, arena, piedra, agua), pie cubico (Pie³).

- 3) Se definió la forma en cómo actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (**resistencia a la compresión**) del concreto, con la resistencia “210 kg/cm²”, Chimbote – 2023. Donde se pudo verificar que los modelos y/o muestras del concreto patrón con su resistencia promedio ($f_c = 219.4$ kg/cm²) a 28 días (curados en agua), en comprobación con la muestra de concreto patrón añadido el plástico triturado PET. Se tuvo como conclusión que la resistencia aumenta al 5% ($f_c = 227.4$ kg/cm²), y 10% ($f_c = 232.2$ kg/cm²), y disminuye al 15% ($f_c = 204.6$ kg/cm²); precedentemente curados en agua.

- 4) Se definió la forma en cómo actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (**resistencia a la tracción**) del concreto con la resistencia “210 kg/cm²”, Chimbote – 2023. Donde se pudo verificar que los modelos y/o muestras del concreto patrón con su resistencia promedio ($f_c = 17.16$ kg/cm²) a 28 días (curados en agua), en comprobación con la muestra de concreto patrón añadido el plástico triturado PET. Se tuvo como conclusión que la resistencia aumenta al 5% ($f_c = 18.96$ kg/cm²), y 10% ($f_c = 21.56$ kg/cm²), y disminuye al 15% ($f_c = 13.94$ kg/cm²); precedentemente curados en agua.

- 5) Se definió la forma en cómo actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (**resistencia a la flexión**) del concreto con la resistencia “210 kg/cm²”, Chimbote – 2023. Donde se pudo verificar que los modelos y/o muestras del concreto patrón con su resistencia promedio ($f_c = 39.02$ kg/cm²) a 28 días (curados en agua), en comprobación con la muestra de concreto patrón añadido el plástico triturado PET. Se tuvo como conclusión que la resistencia aumenta al 5% ($f_c = 41.6$ kg/cm²), y 10% ($f_c = 43.68$ kg/cm²), y disminuye al 15% ($f_c = 34.44$ kg/cm²); precedentemente curados en agua.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se debe priorizar los agregados (fino y grueso), teniendo la calidad de control de eficacia según las normas, para luego lograr uno o muchos diseños de mezclas; ya que esto sería un factor significativo para una resistencia óptima y/o requerida. Además, se debe de hacer más de cinco muestras por ensayo, para así poder alcanzar un promedio más acertado y conciso en los resultados.
2. Otra recomendación es que, si aplicamos el plástico triturado PET en el concreto mayor al 10% de adición, no debe ser utilizado en construcciones estructurales como (losas, vigas, columnas, etc.), ya que no sería tan factible por lo que no cumplen los resultados obtenidos según las normativas.
3. Se debe de tener en cuenta al momento de hacer la muestra de concreto, en ver que todos los moldes estén en buenas condiciones, para así poder evitar daños a la muestra al momento de desencofrarlo. También se debe de ver al momento del curado de las muestras; ya que eso influye considerablemente en la resistencia a compresión, tracción y flexión.
4. Se debe de priorizar en adecuar en otros prototipos que tengan que ver con el uso del concreto, tal como (mesa, banca, accesorios de jardín y ladrillo), con el fin de que su uso estaría propagando por todos lados, y por ende también su estudio serio en porcentajes mayores planteados.

REFERENCIAS:

1. ABANTO CASTILLO, F. Tecnología del concreto. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L. [En línea]. 2009 [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2023]. ISBN 978-612-302-060-6. 2009.
Disponible en: http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_prod
2. AGIP ZÁRATE, F. y BUSTAMANTE DÍAZ, J. Influencia del uso de fibras Pet recicladas en las propiedades física y mecánica del concreto f'c 210 kg/cm². Chiclayo: Repositorio [En línea]. julio de 2022 [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.1>
3. ARMAS, C. Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. Pimental: Repositorio USS [En línea]. setiembre de 2016 [Fecha de consulta: 6 de abril de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/2712>
AZUERO, A. Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA UCV [En línea]. julio-diciembre de 2019 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. ISSN: 2542-3088
Disponible en: <https://n9.cl/lugtt>
4. BAQUERO, A., BARBOSA, R. y OLARTE, S. Concreto Hidráulico adicionado con botellas plásticas de PET recicladas. Villavicencio [En línea]. octubre de 2013 [Fecha de consulta: 2 de abril de 2023].
Disponible en: <https://docplayer.es/51294089-Concreto-hidraulico-adicionado>
5. BENAVENTE, D. Resistencia a la flexión. UNIVERSIDAD DE ALICANTE, 2017. Personal.ua.es [En línea]. diciembre del 2017 [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://personal.ua.es/es/david-benavente>.
6. CABARCAS, L., CAIPA, J. y COLPAS, D. Físico-Mecánicos e concreto reforzado con fibras PET 1 evaluación de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto estructural ecológico con fibras PET propuesto conforme a la Norma NSR-10 presenta. Edu.co [En línea]. abril de 2020 [Fecha de consulta: 18 de abril de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/>

7. CALIXTO TARAZONA, E. Estudio de influencia de la adición de fibras de polipropileno en la resistencia a compresión del concreto de $F'c=210$ kg/cm² con agregados del cerro Marabamba, Huánuco-2021. Repositorio [En línea]. marzo de 2022 [Fecha de consulta: 24 de abril de 2023].
Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3687>
8. CALLE, J. Estudio comparativo del concreto convencional y concreto reforzado con fibras de caucho sintético reciclado. Pimental; Repositorio USS [En línea]. marzo de 2015 [Fecha de consulta: 6 de abril de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/1039>
9. CAMPOS, M. y ALFREDO, Y. Efecto de la Incorporación de Fibra de Polipropileno en las Propiedades Físico – Mecánicas de un Concreto 210 Kg/Cm². Repositorio Upla [En línea]. noviembre de 2021 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3015>
10. CAÑÓN, L. y FABIAN, A. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de concreto con fibras de polipropileno Sikafiber® AD de Sika y Tok Fibra500 de Toxement. Bogotá: Repositorio UDFJC [En línea]. febrero de 2016 [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4988>
11. CASANOVAS, M. y BERTRÁN, J. La financiación de la empresa: Como optimizar las decisiones de financiamiento para crear valor. Barcelona: Profit Editorial. [En línea]. agosto de 2013 [Fecha de consulta: 13 de junio de 2023]. ISBN: 97884157350
Disponible en: <https://www.marcialpons.es/libros/la-financiacion-de-la-emp>
12. DIAZ, C y ESPINOZA, E. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta. s.l.: Mc Graw-Hill. [En línea]. julio de 2016 [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2023].
Disponible en: <http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales>
13. LOPEZ PAREDES, J. y RIOFRIO CARDENAS, F. Diseño de concreto simple agregando plásticos PET para mejorar la resistencia a la compresión $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto - 2021. Repositorio UCV [En línea]. noviembre de 2022 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96193>

14. MORALES, J., MAQUERA, P. y HERRERA, F. Desarrollo de competencias investigativas a través del semillero de la escuela profesional de Gestión Pública. Dominio de las Ciencias [En línea]. junio de 2020 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. ISSN: 2477-8816
Disponible en: <https://n9.cl/n5xu>
15. OSORIO, J. D. Diseño de mezcla de concreto: Conceptos básico. 360 en concreto. [En línea]. junio de 2022 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://360ende-conc>
16. GARCÍA LUIZAGA, J. y VARGAS LEDESMA, M. Resistencia de materiales. Bolivia: Universidad Mayor de San Simón, 2007. [En línea]. 2007 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://www.academia.edu/39599918/UNIVERSIDAD>
17. GARCÍA, M.A. Diseño de pavimentos. México: s.n. 2018. [En línea]. 2018 [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/p>
18. GIRALDO LOPEZ, L. E. y RAMOS ZÚÑIGA, Y. A. Diseño de mezcla y caracterización físico - mecánica de un concreto de alta resistencia fabricado con cemento. Santiago de Cali: Universidad Javeriana, 2018. [En línea]. 2021 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://docplayer.es/55462690-Diseno-de-mezcla-y-car>
19. HERNÁNDEZ, M. y FERNÁNDEZ GARCÍA, C.E. Estudio de los usos del almidón en la construcción. Orihuela, España: Universidad. 2012, BioResur, p. 4. [En línea]. 2007 [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://research.umh.es/vivo/individual?uri=http%3A%2F%2>
20. IZAGUIRRE, A. LANAS, J. y ALVAREZ, J. Efecto de un polímeronatural biodegradable en las propiedades de morteros de cal en estado endurecido. Mater. Construcc, p. 61. [En línea]. 2011 [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3675952>
21. PADILLA, J y VARGAS FIGUEREDO, E. Obtención de una mezcla de concreto con residuos plásticos de equipos electrónicos para la fabricación de elementos no estructurales. Repositorio Cuc [En línea]. junio de 2018 [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/1132>

22. PERREIRA, J. Evaluation of the physical-mechanical properties of cement-lime based masonry mortars produced with mixed recycled aggregates por Juan Ferreira [et al]. *Revistas materiale de construcción* [Online]. January-March 2020, vol.70, n.º 337 [Consultation date: May 5, 2023].
ISSN: 0465-2746
Available in: <https://n9.cl/8uycq>
23. PLOS, Org. 2014. PLOS ONE. Repositorio Cuc [En línea]. diciembre de 2014 [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2023].
Disponibile en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>.
24. REYNA, C. Reutilización de plástico PET, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo. Trujillo: ALICIA CONCYTEC [En línea]. marzo de 2016 [Fecha de consulta: 4 de lmayo de 2023].
Disponibile en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIT_68a0
25. RIÑO, A., RUBIANO FERNÁNDEZ, J. L., PÉREZ SILVA, M. A., BARRERA VALERO, O. A., FRANZ QUESADA, W. O., DÍAZ, M. y GAVIRIA, L. A. Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades. *Core.ac.uk Ciencias* [En línea]. junio de 2011 [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/236383521.pdf>
26. SÁNCHEZ DE GUZMÁN, D. *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogota, Colombia: Bhandar Editores. 9589247040. [En línea]. 2021 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].
Disponibile en: <https://www.academia.edu/35759848/Tecnolog%C3%ADa>
27. SAVEDRA VERA, J. V. 2014. Evaluación del concreto $F'c=210$ KG/CM² a altas temperaturas. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa [En línea]. setiembre de 2014 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023].
Disponibile en: <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2703>
28. SOTIL, A. y ZEGARRA, J. Análisis comparativo del comportamiento de concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero WIRAND® FF3 y concreto reforzado con fibras de acero WIRAND® FF4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido. Lima: Repositorio UNPRG [En línea]. setiembre de 2015 [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2023].
Disponibile en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10007>

29. VELÁSQUEZ, N. Análisis comparativo del concreto modificado con polipropileno reciclado y la fibra de polipropileno comercial. 201 NTP 400.012. Guatemala: Repositorio UCV [En línea]. julio de 2013 [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.126>

30. YILDRIM, N. Cellulose nanofibril (CNF) reinforced starch insulating foams. 2014, Cellulose, p. 21. [En línea]. 2014 [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2023].

Disponible en: https://www.no1insulation.com/packaging?type_id=58&

ANEXOS

Influencia de las fibras de plástico de PET en las propiedades físicas y mecánicas de una mezcla de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chimbote – 2023						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>En 2023, Chimbote incorporó a la mezcla de concreto fibras plásticas PET con una capacidad de carga de 210 kg/cm^2, ¿Puede tener varias implicaciones en las propiedades (físicas y mecánicas) del concreto?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Diseñar la mezcla de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de plástico PET, para determinar de qué manera influye en las propiedades física y mecánicas, Chimbote – 2023.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La incorporación de las fibras de plástico (PET), influye relativamente en la propiedad física y mecánicas del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Adición de fibras de plástico PET.</p>	<p>D1: Dosificación de las fibras de plástico PET.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0% (patrón) • 5% • 10% • 15% 	<p>Enfoque de investigación:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicado</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Explicativo</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Cuasiexperimental</p> <p>Población:</p> <p>Probetas (Producción de concreto)</p> <p>Muestreo:</p> <p>No aleatorio</p> <p>Técnica de recolección de datos:</p> <p>Observación directa</p> <p>Instrumento de recolección de datos:</p> <p>Fichas de laboratorio.</p>
				<p>D2: Propiedades de las fibras de plástico PET.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de retención de agua. • Propiedad espesante. 	
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis Específicos</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$</p>	<p>D1: Propiedades físicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajabilidad (cm). 	
<p>PE1: Las fibras de plástico PET actúan como refuerzo interno en la matriz de concreto. ¿Al estar distribuidas en toda la mezcla, reducen la cantidad de espacio vacío o porosidad en el concreto? ¿Esto dificulta la entrada y absorción de agua en el material? PE2: ¿En general, la inclusión de fibras de plástico PET en el concreto tiende a disminuir la trabajabilidad, ya que las fibras pueden actuar como obstáculos en la mezcla, dificultando la fluidez del concreto? ¿Esto puede hacer que la mezcla sea más densa y viscosa? PE3: ¿La reducción de la propagación de grietas y la mejora en la resistencia a la compresión contribuyen a una mayor durabilidad del concreto, lo que es especialmente beneficioso en aplicaciones donde se requiere resistencia estructural a largo plazo? PE4: ¿La mejora en la resistencia a la flexión resultante de</p>	<p>OE1 Verificar las propiedades de todos los materiales para un diseño de una mezcla del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2. OE2: Definir de qué manera influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad física (trabajabilidad) de concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023. OE3: Definir en que forma actúa la adición de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la compresión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023. OE4: Definir de qué manera influye la incorporación de fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la tracción) del concreto con una resistencia</p>	<p>HE1: La identificación de las propiedades de cada material son significativamente aceptables para un diseño de mezcla del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2. HE2: Al agregar las fibras de plástico PET, influye notablemente en la trabajabilidad del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023. HP3: Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023 HE4: Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la resistencia a la tracción del concreto con una resistencia de 210 kg/cm^2, Chimbote – 2023 y 5ta.- Al agregar las fibras de plástico PET, influye considerablemente en la</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la compresión (kg/cm^2). • Resistencia a la tracción (kg/cm^2). • Resistencia a la flexión (kg/cm^2). 	

<p>la incorporación de fibras de plástico PET permite al concreto soportar cargas de tracción adicionales, lo que es esencial en aplicaciones estructurales?</p> <p>PE5: ¿La mejora en la resistencia a la flexión resultante de la incorporación de fibras de plástico PET permite al concreto soportar cargas de flexión adicionales, lo que es esencial en aplicaciones estructurales?</p>	<p>de 210 kg/cm², Chimbote – 2023.</p> <p>OE5: Definir de qué manera influye la incorporación de las fibras de plástico PET, en la propiedad mecánica (resistencia a la flexión) del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023.</p>	<p>resistencia a la flexión del concreto con una resistencia de 210 kg/cm², Chimbote – 2023.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de Operacionalización

Propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm2 con adición de fibras de plásticos PET, Chimbote-2023.						
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Variable independiente: Adición de las fibras de plástico PET	Plástico: Son largas cadenas de pequeñas moléculas repetitivas, llamadas moléculas simples, que son diversas debido a sus propiedades. (Nariño, 2023)	Las fibras de plástico PET, en la adición de la mezcla de concreto F'c=210 kg/cm2.	Dosificación de las fibras de plástico de PET	5% 10% 15% 0% (patrón)	Ficha de laboratorio	De razón
			Propiedades de las fibras de plástico PET	Espesamiento de la capacidad de retención de agua	Estudios existentes	De razón
Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas de concreto F'c=210 kg/cm2	Las propiedades físicas y mecánicas del concreto son la reactividad de los elementos y se exhibe cuando se le aplica una carga. En este caso verificaremos la resistencia a la compresión y tracción del concreto endurecido y la prueba de la trabajabilidad en el concreto fresco.	En este caso elaboramos 180 muestras para los ensayos mecánicos, 20 probetas para evaluaciones de asentamiento, acorde a las normativas correspondientes, donde las fibras de plástico PET es incorporado en proporciones limitadas a las muestras, para después ser sometidas a pruebas de resistencia a la compresión y tracción del concreto endurecido y la prueba de la trabajabilidad en el concreto fresco, en los distintos tiempos. Acorde a eso se evaluará las muestras, calculando los indicadores.	Propiedades físicas	Trabajabilidad en (cm)	Ficha en laboratorio	De razón
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión en (kg/cm2)	Ficha en laboratorio	De razón
				Resistencia a la tracción en (kg/cm2)	Ficha en laboratorio	De razón
Resistencia a la flexión en (kg/cm2)	Ficha en laboratorio	De razón				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32. Análisis de Costos Unitarios

Partida		CONCRETO f'c = 210 kg/cm ²						
Rendimiento	m3/DIA	15	EQ.	15	Costo unitario directo por : m3		382.69	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
1.000	MANO DE OBRA							
1.010	CAPATAZ			hh	0.100	0.053	22.110	1.179
1.020	OPERARIO			hh	1.000	0.533	20.100	10.720
1.030	OFICIAL			hh	2.000	1.067	16.510	17.611
1.040	PEON			hh	8.000	4.267	14.850	63.360
								92.870
2.000	MATERIALES							
2.010	ARENA GRUESA			m3		0.500	49.200	24.600
2.020	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2"			m3		0.860	57.400	49.364
2.030	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)			BOL		9.700	20.500	198.850
2.040	AGUA			m3		0.220	5.000	1.100
								273.914
3.000	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3.010	HERRAMIENTAS MANUALES			% mo		3.000	92.870	2.786
3.020	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8HP 9P3			hm	1.000	0.533	24.600	13.120
								15.906

Fuente: Parra, 2019

CERTIFICACIÓN



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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSID

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Chimbote, 12 de Septiembre del 2023

CERTIFICADO

El que suscribe, ING. HERRERA LÁZARO VICTOR ALFONSO, identificado con DNI N°42548534, Gerente General del Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, KAE INGENIERÍA SAC, con RUC 20603723903, domicilio legal Psje. Fátima - Mz. Y1 - Lt. 1a - PP.JJ. Miraflores Alto.

CERTIFICA:

Que el Sr. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN identificado con DNI N°71096019 y el Sr. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR identificado con DNI N°71649450, estudiantes de la escuela de Ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo - Sede Chimbote, cumplieron con todos los requisitos y obligaciones para la elaboración y/o ejecución de sus ensayos de agregados y materiales, correspondientes para su tema de Tesis que lleva como título "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023".

Durante su permanencia en el área de Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, el estudiante demostró eficacia, capacidad, responsabilidad, dedicación, puntualidad y las ganas de adquirir todos los conocimientos necesarios para un buen desarrollo de su tema de tesis.

Se expide al presente certificado, para los fines que los interesados lo consideren conveniente.

En fe de lo expuesto, se firma el presente certificado.

Ing. Victor Alfonso Herrera Lázaro
GERENTE GENERAL

ING. HERRERA LÁZARO VICTOR A.
Gerente General KAE INGENIERIA S.A.C.

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

VALIDACIÓN



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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TESIS:	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLASTICO PET EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CHIMBOTE – 2023
TESISTAS:	AZAÑA MATOS WILTHON GUZMAN - YEFRI EDGAR LOPEZ RODRIGUEZ
INDICACIONES:	Señor experto, se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los items del instrumento que se muestra a continuación, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, indicando con un "SI" o un "No", si los items propuesto para esta ficha de instrumento de investigación cuenta o no cuenta con los requisitos mínimos de formulación, claridad, objetividad, consistencia y coherencia con los objetivos de la investigación propuesta en la matriz de consistencia mostrada.

N°	ITEMS	¿CUMPLE?																																																																																																																																				
1	DATOS: Departamento: <u>ANCASH</u> Provincia: <u>SANTA</u> Distrito: <u>CHIMBOTE</u>	<input checked="" type="checkbox"/> NO																																																																																																																																				
2	ENSAYOS DE MATERIALES Ensayos Granulométricos Ensayo Peso Especifico y Absorción <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Ensayo de Contenido de Humedad Ensayo de Pesos Unitarios <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Elaboración de Diseño de Mezcla de Concreto Ensayo de Resistencia a la Compresión <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> NO																																																																																																																																				
3	ENSAYO COMPRESION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">Fecha de Rotura</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Resistencia Fc promedio (kg/cm²)</th> <th rowspan="2">Daño Patrón Fc (kg/cm²)</th> <th rowspan="2">Fc (%)</th> </tr> <tr> <th>Moldeo</th> <th>Rotura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DRPFS</td><td>07/06/2023</td><td>14/06/2023</td><td>7</td><td>143.2</td><td>219.4</td><td>78</td></tr> <tr><td>DRPFS</td><td>07/06/2023</td><td>21/06/2023</td><td>14</td><td>153.2</td><td>219.4</td><td>82</td></tr> <tr><td>DRPFS</td><td>07/06/2023</td><td>28/06/2023</td><td>28</td><td></td><td>219.4</td><td>100</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>15/06/2023</td><td>7</td><td>145.4</td><td>219.4</td><td>81</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>22/06/2023</td><td>14</td><td>159.2</td><td>219.4</td><td>85</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>08/07/2023</td><td>28</td><td></td><td>219.4</td><td>111</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>16/06/2023</td><td>7</td><td>140.2</td><td>219.4</td><td>81</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>23/06/2023</td><td>14</td><td>169.4</td><td>219.4</td><td>81</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>08/06/2023</td><td>07/07/2023</td><td>28</td><td></td><td>219.4</td><td>97</td></tr> </tbody> </table> ENSAYO TRACCION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th rowspan="2">Fecha de Rotura</th> <th rowspan="2">Edad (días)</th> <th rowspan="2">Resistencia Fc promedio (kg/cm²)</th> <th rowspan="2">Daño patrón Fc (kg/cm²)</th> <th rowspan="2">Tipo de Falla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DRPIS</td><td>22/06/2023</td><td>7</td><td>15</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPIS</td><td>28/06/2023</td><td>14</td><td>16.42</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>13/07/2023</td><td>28</td><td></td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>22/06/2023</td><td>7</td><td>14.9</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>30/06/2023</td><td>14</td><td>18.54</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>14/07/2023</td><td>28</td><td></td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>25/06/2023</td><td>7</td><td>9.52</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>02/07/2023</td><td>14</td><td>11.56</td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>DRPTIS</td><td>10/07/2023</td><td>28</td><td></td><td>17.16</td><td>Normal</td></tr> </tbody> </table>	Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Resistencia Fc promedio (kg/cm ²)	Daño Patrón Fc (kg/cm ²)	Fc (%)	Moldeo	Rotura	DRPFS	07/06/2023	14/06/2023	7	143.2	219.4	78	DRPFS	07/06/2023	21/06/2023	14	153.2	219.4	82	DRPFS	07/06/2023	28/06/2023	28		219.4	100	DRPTIS	08/06/2023	15/06/2023	7	145.4	219.4	81	DRPTIS	08/06/2023	22/06/2023	14	159.2	219.4	85	DRPTIS	08/06/2023	08/07/2023	28		219.4	111	DRPTIS	08/06/2023	16/06/2023	7	140.2	219.4	81	DRPTIS	08/06/2023	23/06/2023	14	169.4	219.4	81	DRPTIS	08/06/2023	07/07/2023	28		219.4	97	Descripción	Fecha de Rotura	Edad (días)	Resistencia Fc promedio (kg/cm ²)	Daño patrón Fc (kg/cm ²)	Tipo de Falla	DRPIS	22/06/2023	7	15	17.16	Normal	DRPIS	28/06/2023	14	16.42	17.16	Normal	DRPTIS	13/07/2023	28		17.16	Normal	DRPTIS	22/06/2023	7	14.9	17.16	Normal	DRPTIS	30/06/2023	14	18.54	17.16	Normal	DRPTIS	14/07/2023	28		17.16	Normal	DRPTIS	25/06/2023	7	9.52	17.16	Normal	DRPTIS	02/07/2023	14	11.56	17.16	Normal	DRPTIS	10/07/2023	28		17.16	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Resistencia Fc promedio (kg/cm ²)					Daño Patrón Fc (kg/cm ²)	Fc (%)																																																																																																																												
	Moldeo	Rotura																																																																																																																																				
DRPFS	07/06/2023	14/06/2023	7	143.2	219.4	78																																																																																																																																
DRPFS	07/06/2023	21/06/2023	14	153.2	219.4	82																																																																																																																																
DRPFS	07/06/2023	28/06/2023	28		219.4	100																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	15/06/2023	7	145.4	219.4	81																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	22/06/2023	14	159.2	219.4	85																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	08/07/2023	28		219.4	111																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	16/06/2023	7	140.2	219.4	81																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	23/06/2023	14	169.4	219.4	81																																																																																																																																
DRPTIS	08/06/2023	07/07/2023	28		219.4	97																																																																																																																																
Descripción	Fecha de Rotura	Edad (días)	Resistencia Fc promedio (kg/cm ²)	Daño patrón Fc (kg/cm ²)	Tipo de Falla																																																																																																																																	
						DRPIS	22/06/2023	7	15	17.16	Normal																																																																																																																											
DRPIS	28/06/2023	14	16.42	17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	13/07/2023	28		17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	22/06/2023	7	14.9	17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	30/06/2023	14	18.54	17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	14/07/2023	28		17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	25/06/2023	7	9.52	17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	02/07/2023	14	11.56	17.16	Normal																																																																																																																																	
DRPTIS	10/07/2023	28		17.16	Normal																																																																																																																																	

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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ENSAYO FLEXION

Descripción	Fecha de Rotura	Edad (días)	F _c (kg/cm ²)	Diseño Patrón F _c (kg/cm ²)	%
DP	18/09/2023	7	29.2	-	13
DP	25/09/2023	14	33.36	-	18
DP	09/10/2023	21	35.04	-	18

Descripción	Fecha de Rotura	Edad (días)	F _c (kg/cm ²)	Diseño Patrón F _c (kg/cm ²)	%
DP-PT5	19/09/2023	7	30.58	39.02	15
DP-PT5	26/09/2023	14	35.16	39.02	17
DP-PT-5	10/10/2023	26	35.72	39.02	20
DP-PT10	20/09/2023	7	32.02	39.02	15
DP-PT10	27/09/2023	14	37.08	39.02	18
DP-PT10	11/10/2023	28	37.60	39.02	21
DP-PT15	25/09/2023	7	24.52	39.02	12
DP-PT15	02/10/2023	14	29.34	39.02	14
DP-PT15	16/10/2023	26	30.04	39.02	16

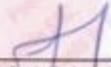
SI NO

RECOMENDACIONES:

NOMBRE Y APELLIDOS: HERERA LAZARO VICTOR ALFONSO
 GRADO ACADÉMICO: ING. CIVIL
 CIP: 216087

Lugar y fecha: Victor Alfonso Herera Lázaro
ING. CIVIL
11/12/2023

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PARA LOS ENSAYOS (BALANZA)

 Laboratorio PP	Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro N° LC - 033	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2023			
Página: 1 de 3			
Expediente	: 197-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.	
Fecha de Emisión	: 2023-07-24		
1. Solicitante	: KAE INGENIERIA S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.	
Dirección	: P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.	
Marca	: OHAUS		
Modelo	: SE602F	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.	
Número de Serie	: B528438327		
Alcance de Indicación	: 600 g		
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g		
División de Escala Real (d)	: 0,01 g		
Procedencia	: NO INDICA		
Identificación	: NO INDICA		
Tipo	: ELECTRÓNICA		
Ubicación	: LABORATORIO		
Fecha de Calibración	: 2023-07-17		
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.		
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C. P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C	 Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631		
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02	Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106		
www.puntodeprecision.com	E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com		
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.			



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,5	24,5
Humedad Relativa	72,4	73,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-6134-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 599,96 g para una carga de 600,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2008. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERD	TIENE	ESCALA	NO TIENE
DISLOCACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

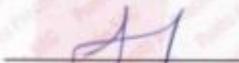
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. °C	Inicio	Final
	24,5	24,5

Medición N°	Carga L1* 300,000 g			Carga L2* 600,000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,007	-0,002
2	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,008	0,009
3	300,00	0,006	-0,001	600,01	0,008	0,007
4	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,008	-0,004
5	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,007	-0,002
6	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,008	-0,001
7	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,008	-0,003
8	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,008	-0,004
9	300,00	0,008	-0,004	600,00	0,007	-0,002
10	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,006	-0,001
Diferencia Máxima	0,003			0,013		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2023

Página: 3 de 3



ENSAJO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	Al (g)	E _g (g)	Carga L (g)	f (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,007	-0,002	200,000	200,00	0,008	-0,003	-0,001
2		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,009	-0,004	-0,002
3		0,10	0,006	0,000		200,00	0,007	-0,002	-0,002
4		0,10	0,009	-0,004		200,00	0,006	-0,001	0,002
5		0,10	0,007	-0,002		199,99	0,008	-0,013	-0,011

Temp. (°C) Inicial: 24,5 Final: 24,5

(*) valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido: ± 0,3 g

ENSAJO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp. (g)
	f (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,006	-0,001						0,1
0,200	0,20	0,008	-0,003	-0,002	0,20	0,007	-0,002	-0,001	0,1
20,000	20,00	0,007	-0,002	-0,001	20,00	0,006	-0,001	0,000	0,1
50,000	50,01	0,006	0,009	0,010	50,00	0,008	-0,003	-0,002	0,1
75,000	75,01	0,007	0,008	0,009	75,00	0,009	-0,004	-0,003	0,2
100,000	100,00	0,006	-0,001	0,000	100,01	0,007	0,006	0,000	0,2
150,000	150,00	0,006	-0,003	-0,002	150,02	0,006	0,019	0,020	0,2
200,000	200,00	0,009	-0,004	-0,003	200,01	0,008	0,007	0,008	0,2
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,002	400,00	0,008	-0,005	-0,004	0,3
500,000	500,00	0,006	-0,001	0,000	500,00	0,007	-0,002	-0,001	0,3
600,000	600,00	0,008	-0,003	-0,002	600,00	0,008	-0,003	-0,002	0,3

Temp. (°C) Inicial: 24,5 Final: 24,5

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 8,47 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{7,75 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 6,72 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Al: Carga Incremental E: Error asociado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PARA LOS ENSAYOS (MALLAS)

 Laboratorio PP	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-2365-2023	
Página 1 de 3	
Expediente : 187-2023 Fecha de emisión : 2023-07-20	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C. Dirección : P.J. FATIMA MZA Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	
2. Instrumento de medición : TAMIZ Marca : GRAN TEST Modelo : NO INDICA Número de serie : 81199 Valor de abertura : 50 mm N° de Tamiz : 2 in. Diámetro del alambre : 6 mm Material : ACERO INOXIDABLE Procedencia : NO INDICA Identificación : NO INDICA Ubicación : LABORATORIO Fecha de calibración : 2023-07-18	
3. Método de calibración La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración P.J. FATIMA MZA Y1 LOTE 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	
	 Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CP N° 152631
<p>Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.</p>	



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-2365-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,9	25,9
Humedad relativa (%hr)	69	69

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KDSBODO METROLOGIA S.A.C.	Placa de ray con una incertidumbre máxima de 14,6 μ m	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 5 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

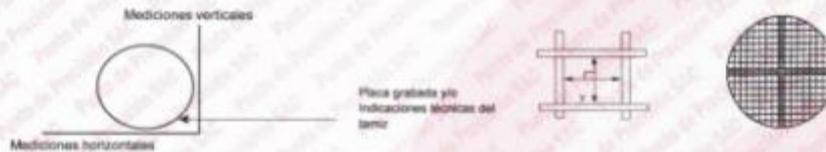
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	50,00	50,34	0,34	0,02	1,34
Vertical		50,19	0,19	0,02	1,34

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	52,000	50,410	---	0,059
Vertical		50,390		0,184

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	5,00	5,03	0,03	0,03
Vertical		5,03	0,03	0,03

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	5,90	5,05		5,02
Vertical		5,06	4,30	5,02



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

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

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

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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-2365-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm					MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm						
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						
50.56	50.27	50.40	50.41	50.27	—	50.09	49.93	50.22	50.32	50.39	—

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 162631

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

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PARA LOS ENSAYOS (PIE DE REY)



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página: 1 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-2808-2023

Expediente : 197-2023
Fecha de emisión : 2023-08-09

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

2. Instrumento : PIE DE REY
Tipo de Indicación : DIGITAL
Alcance de Indicación : 300 mm
División mínima : 0,01 mm
Marca : INSIZE
Modelo : 1108-390W
Serie : 1310201264
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
La calibración se realizó en el laboratorio de longitud de PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
Fecha de calibración: 2023-08-08

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 " Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SINM" Edición 5 , 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRÓN	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-599-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-600-2022	INACAL - DA
VARRILLA PATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ANILLO PATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23.9	23.7
Humedad %	61.7	62.8

7. Observaciones
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.
- El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según Fabricante.

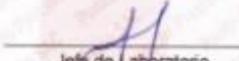
El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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



Laboratorio
PUNTO DE PRECISIÓN
S.A.C



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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-2808-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (μm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
30,00	30,000	30,00	29,99	30,00	29,997	-3
50,00	50,000	49,99	49,99	49,99	49,990	-10
100,00	100,000	100,00	100,00	100,00	100,000	0
150,00	150,000	150,00	150,01	150,01	150,007	6
200,00	199,999	200,00	200,01	200,00	200,003	4
250,00	250,000	250,01	250,00	250,01	250,007	7
300,00	300,000	300,02	300,01	300,01	300,013	13

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μm)
30,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μm)
300,00	10

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error ($S_{e,i}$) (μm)
20,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error ($S_{e,p}$) (μm)
20,00	7



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

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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-2808-2023

Página 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (μm)
30,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (μm)
5,00	0



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (9,91^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para $L = 300 \text{ mm}$	13 μm
---	------------------

Fin del documento



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

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

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PARA LOS ENSAYOS (PRENSA DE CONCRETO)



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-515-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 197-2023
Fecha de emisión : 2023-07-20

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

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

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

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
17 - JULIO - 2023

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25.7	25.6
Humedad %	72	72

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

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





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



Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-515-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9904	9910	0,96	0,90	9907	0,94	-0,06
20000	19990	19960	0,05	0,20	19975	0,13	0,15
30000	29921	30042	0,26	-0,14	29982	0,06	-0,40
40000	40041	39982	-0,10	0,05	40012	-0,03	0,15
50000	50062	50125	-0,12	-0,25	50094	-0,19	-0,13
60000	60115	60132	-0,19	-0,22	60124	-0,21	-0,03
70000	70129	70157	-0,18	-0,22	70143	-0,20	-0,04

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,996x + 125,52$

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

GRÁFICO N° 1

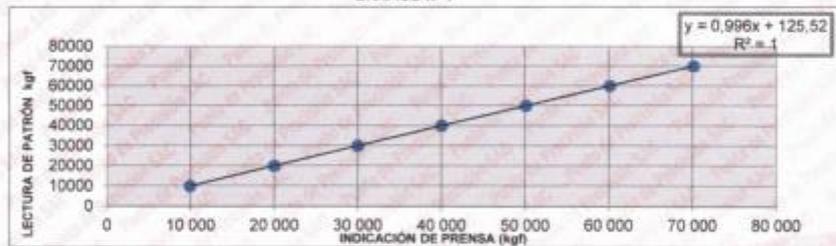
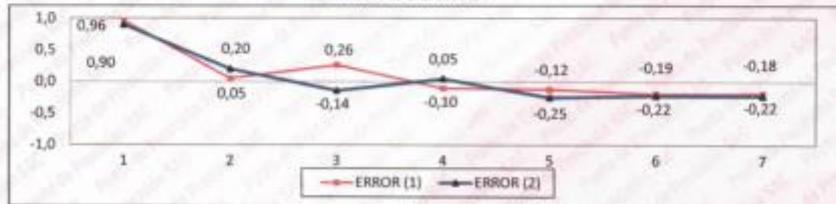


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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

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

ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² , CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAB-GRA-01
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	CANTERA :	Chero
		FECHA:	04/09/2023

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-136, MTC E204)

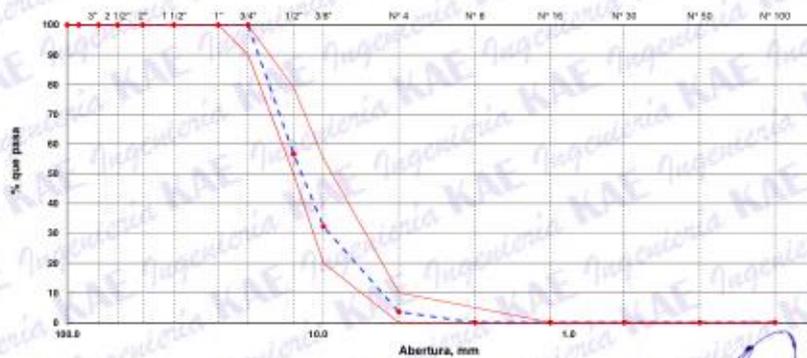
Peso Inicial Seco (gr)		AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO #67							
Peso Lavado y Seco (gr)		ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETERIDO MATERIAL (gr)	RETERIDO PARCIAL %	RETERIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
3462.00	3462.00	100.00	4"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		90.00	3 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		75.00	3"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		63.00	2 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		50.00	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		37.50	1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		25.00	1"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
		19.00	3/4"	0	0.00	0.00	100.00	90	100
		12.50	1/2"	1503	43.41	43.41	56.59	50	79
		9.50	3/8"	842	24.32	67.74	32.26	20	55
		4.75	N° 4	993	28.68	96.42	3.58	0	18
		2.36	N° 8	124	3.58	100.00	0.00	0	5
		1.18	N° 16	0	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.60	N° 30	0	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.30	N° 50	0	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.15	N° 100	0	0.00	100.00	0.00	0	0
			FONDO	0	0.00	100.00			

Modulo de Fineza : 6.64

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"

Tamaño Máximo : 3/4"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: Las muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

KAE Ingeniería
Alfonso Herrera Lozano
 INGENIERO CIVIL
 R.C. 117 47 11002

Rol: H.L.V.
Etc. H.L.D.

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



TESIS :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-IAR-GRA-02
	FCD=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	CANTERA :	Chero
		FECHA:	04/09/2023

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

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
90.00	3 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
75.00	3"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
63.00	2 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
50.00	2"	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100
37.50	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	70	100
25.00	1"	0.00	0.00	0.00	100.00	35	100
19.00	3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	25	100
12.50	1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	10	100
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	5	100
4.75	N° 4	8.60	0.85	0.85	99.15	0	100
2.36	N° 8	161.20	15.94	16.79	83.21	0	100
1.18	N° 16	209.30	25.64	42.42	57.58	0	85
0.60	N° 30	241.40	23.87	66.29	33.71	0	60
0.30	N° 60	151.60	14.99	81.28	18.72	0	30
0.15	N° 100	95.60	9.45	90.73	9.27	0	10
0.07	N° 200	66.60	6.58	97.31	2.69	-	-
	FONDO	27.20	2.69	100.00			

Modulo de Finesa : 2.38

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestras de agregados fueron proporcionados por el solicitante.



Miguel Alfonso Herrera Lozano
INGENIERO CIVIL
R.O.C. N° 11687



Rw. H.L.Y.
Eje. H.L.O.



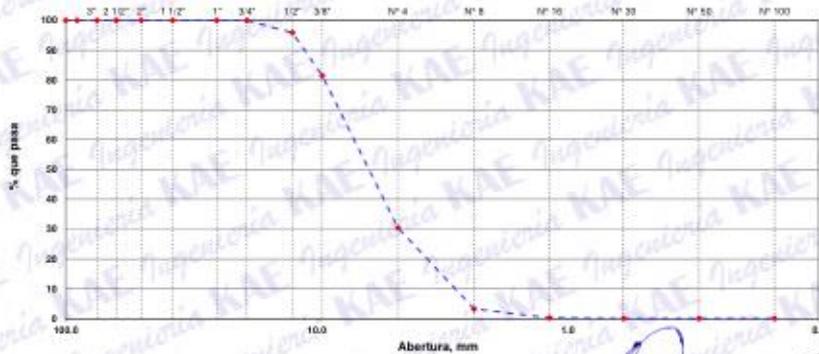
TEMA :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² , CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N° :	CC-IAR-GR-03
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	CANTERA :	---
		FECHA :	04/09/2023

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

Peso Inicial Seco (gr)		FIBRAS DE PLASTICO PETS							
Peso Lavado y Seco (gr)		ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
361.92	361.92	100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
		90.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
		63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
		25.00	1"		0.00	0.00	100.00	100	100
		19.00	3/4"	0	0.00	0.00	100.00	90	100
		12.50	1/2"	15	4.14	4.14	95.86	50	79
		9.50	3/8"	52	14.42	18.57	81.43	20	55
		4.75	N° 4	185	51.00	69.57	30.43	0	10
		2.36	N° 8	99	27.24	96.80	3.20	0	5
		1.18	N° 16	11	2.99	99.79	0.21	0	0
		0.60	N° 30	1	0.21	100.00	0.00	0	0
		0.30	N° 50	0	0.00	100.00	0.00	0	0
		0.15	N° 100	0	0.00	100.00	0.00	0	0
			FONDO	0	0.00	100.00			

Tamaño Máximo Nominal : 3/8"
Tamaño Máximo : 3/4"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. 13914716007





TESIS	: INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'G=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	: CC-IAR-PE-01
SOLICITA	: BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°	: 01 de 01
UBICACIÓN	: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA	: 04/09/2023

ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
MTC E206

Información de Muestra

Cantera : Chero Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.
Muestra : 2145 gr.

Peso en el aire de la muestra seca en horno	3629	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire	3650	gr.
Peso de la muestra en agua	2386	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sat} 2.888	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _m 2.871	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a 2.920	gr/cm3
Absorción	Ab 0.59	%

OBSERVACIONES :

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.


Walter Alfredo Herrera Lizaso
INGENIERO CIVIL
REG. C. Nº 119087





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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 023979-2021/DSD

TESIS :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N° :	CC-IAR-PE-02
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	04/09/2023

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
MTC E205

Información de Muestra

Cantera : Chero Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.
Muestra : 500 gr. Fiola : 500 cm³

Peso en el aire de la muestra secada en horno	497.2	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibración	667.2	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua	984.2	gr.
P. Específico Saturado con Superficie Seca	2.717	gr/cm ³
P. Específico de Masa	2.732	gr/cm ³
P. Específico Aparente	2.759	gr/cm ³
Absorción	0.56	%

OBSERVACIONES: La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Oscar Alfonso Herrera Lozano
INGENIERO CIVIL
R.O.C. N° 116087



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



TESIS :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-PU-01
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACION :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	04/09/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

AGREGADO GRUESO - CANTERA CHERO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1525.0

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1673.7

SUELTO COMPACTADO

21.610	23.530
21.463	23.717
21.532	23.659

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



Miguel Alfonso Herrera Lozano
INGENIERO CIVIL
R.C. N° 1718067





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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-PU-02
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote Provincia: Santa Departamento: Ancash	FECHA:	04/09/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

AGREGADO FINO - CANTERA CHERO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1676.5

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1840.8

SUELTO

COMPACTADO

23.547

25.958

23.818

26.030

23.658

25.998

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.Y.
Ejec. H.L.D.


Walter Alfredo Herrera Lazaro
Ingeniero Civil
MTC E203 E204 E205



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



TESIS :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-CH-01
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	04/09/2023

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

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL						
AGREGADO GRUESO - CANTERA CHERO						
N° de Muestra		1	2	3	--	--
a	Recipiente N°	25	15	26		
b	Peso Recip + Suelo Húmedo gr	2866.3	2145.2	2734.2		
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	2849.5	2134.7	2719.8		
d	Peso Recipiente gr	60.5	65.5	65.8		
e	Peso del Agua gr	16.8	10.5	14.4		
f	Peso Suelo Seco gr	2789	2069.2	2654		
g	Contenido de Humedad %	0.60	0.51	0.54		
h	Humedad Promedio %	0.55				

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Miraflores Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COGEP N° 18067





TESIS	: INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F _C =210 KG/CM ² . CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-CH-02
SOLICITA	: BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN, BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	: Distrito: Chimbote ; Provincia: Saña ; Departamento: Ancash	FECHA:	04/09/2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959 , ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL

AGREGADO FINO - CANTERA CHERO						
N° de Muestra		1	2	3	--	-
a	Recipiente N°	25	1	9	/	
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo gr	625.8	521.4	528.5		
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	621.8	517.9	524.3		
d	Peso Recipiente gr	40.2	41.3	40.8		
e	Peso del Agua gr	4	3.5	4.2		
f	Peso Suelo Seco gr	581.6	476.6	483.5		
g	Contenido de Humedad %	0.69	0.73	0.87		
h	Humedad Promedio %	0.76				

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.


Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.N.T. 107171667



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM²



KAE Ingeniería

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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	: INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² , CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-DM-01
SOLICITA	: BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	04/09/2023

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM²

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso : Cantera Chero
- Ag. Fino : Cantera Chero

Cemento

- Cemento Mochica GU
- Peso Especifico 2990 kg/m³

Agua

- Agua Potable
- Peso Especifico : 1000 kg/m³

Características del Concreto

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

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

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7.0$	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8.5$	$f_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1.1f_c + 5.0$	$f_{cr} = 29 \text{ MPa}$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

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

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

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.98
Peso Especifico	kg/m ³	2871	2732
Absorción	%	0.59	0.56
Contenido de Humedad	%	0.55	0.76
Peso Unistario Suelto	kg/m ³	1525	1676
Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1674	1841



Ing. Alfredo Herrera Lázaro
KAE Ingeniería
REG. N° 1281687



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969783163; Email: kaeingenieria@gmail.com



PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°: CC-IAR-DM-01
SOLICITA : BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°: 02 de 03
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA: 04/09/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

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

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

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

$$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

f'_{cr}	a/c	a/c
250	0.62	0.55
294	0.56	
300	0.55	

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 / 0.55 = 393 \text{ kg} = 9.2 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.131	kg	
Volumen de Pasta	=	0.372	m3	
Volumen de Agregados	=	0.628	m3	
Aire Atrapado	=	0.025		
Agua	=	0.216		
b/bc	=	0.55		
Peso del Agregado Grueso	=	916.7	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.319	m3	50.9%
Peso del Agregado Fino	=	842.4	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.308	m3	49.1%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	392.7	kg
Agregado Fino Natural	842.4	kg
Agregado Grueso Natural	916.7	kg
Agua	216.0	lt

Miguel Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. COG. 11007



PROYECTO :	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°:	CC-IAR-DM-01
SOLICITA :	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	04.09.2023

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

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	921.7	kg
Agregado Fino Húmedo	=	848.8	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	-0.38	lt
Agregado Fino	=	1.69	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	214.7	lt
---------------	---	-------	----

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

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	392.7	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	848.8	kg	=	2.16	kg
Agregado Grueso Natural	=	921.7	kg	=	2.35	kg
Agua	=	232.0	lt	=	0.59	lt

1	:	2.16	:	2.35	:	0.59
----------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	pie3
Agregado Fino Natural	=	1.94	pie3
Agregado Grueso Natural	=	2.31	pie3
Agua	=	25.11	lt/bls

1	:	1.94	:	2.31	:	25.11
----------	----------	-------------	----------	-------------	----------	--------------

Walter Alfonso Herrera Lázaro
Ingeniero Civil
R.C. 11010710001



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM ² , CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-IA-RC-01
SOLICITA	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash		

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

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura							
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Ancho/Altura	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	Fca (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01		6/09/2023	210	151.3	302.2	2	1	17970	13/09/2023	7	27461	27477	153	74	E
02				150.9	300.8	2	1	17894			29003	29013	162		E
03				151.0	301.9	2	1	17901			28469	28481	159		D
04				151.8	301.3	2	1	18086			26994	27012	149		D
05				151.3	300.9	2	1	17989			27613	27626	154		E
06	PATRON	6/09/2023	210	151.1	301.3	2	1	17922	20/09/2023	14	35693	35676	199	91	B
07				151.7	302.1	2	1	18067			33994	33984	188		D
08				152.0	301.5	2	1	18148			32892	32886	181		E
09				151.0	301.8	2	1	17905			33841	33831	189		E
10				150.9	302.1	2	1	17875			34963	34949	196		E
11	6/09/2023	210	210	151.2	300.9	2	1	17965	04/10/2023	28	40281	40245	224	104	D
12				151.9	302.3	2	1	18120			39162	39131	216		B
13				151.0	301.0	2	1	17915			37956	37930	212		E
14				151.2	301.3	2	1	17946			39426	39394	220		D
15				151.3	301.5	2	1	17974			40558	40521	225		E

Descripción del tipo de rotura

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

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Miguel Alfonso Herrera Lizaso
INGENIERO CIVIL
R.C. 1747 12/1/1987



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



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-WR-RC-02
SOLICITA	RAGH AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN, RAGH LOPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC ETD4, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura							
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación As/Dián	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Letras (Kg)	Letras Corregidas (Kg)	Fca (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01		7/09/2023	210	151.4	301.9	2	1	18012	14/09/2023	7	29593	29600	164	76	E
02				151.4	301.8	2	1	17998			28961	28971	161		E
03				151.6	302.2	2	1	18058			29576	29583	164		E
04				151.8	303.0	2	1	18103			29845	29851	165		D
05				151.1	302.5	2	1	17924			28996	29006	162		D
06	5%	7/09/2023	210	150.9	301.8	2	1	17894	21/09/2023	14	34956	34942	195	92	D
07				151.6	302.2	2	1	18055			35501	35485	197		B
08				151.3	301.7	2	1	17974			35228	35213	196		B
09				151.7	301.4	2	1	18079			34268	34256	189		B
10				151.3	300.9	2	1	17989			33981	33971	189		A
11	7/09/2023	210	210	152.3	300.9	2	1	18222	05/10/2023	28	40569	40532	222	108	B
12				151.8	301.3	2	1	18096			42943	42897	237		D
13				152.0	301.1	2	1	18148			40788	40750	225		D
14				152.0	301.5	2	1	18136			41459	41419	228		E
15				151.4	301.3	2	1	18008			40562	40525	225		D

Descripción del tipo de rotura

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

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

María Alejandra Herrera Lázaro
Ingeniera Civil
R.C. 1197 14 V 1998



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



TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-IR-RC-03
SOLICITA	RACH AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN; RACH LÓPEZ RODRIGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote Provincia: Setúbal Departamento: Ancash		

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

N°	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura					Tipo de Rotura		
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	f _c (kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Albura promedio (mm)	Relación As/Slabán	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Punto de Rotura	Esfuerz (kgf)	Lechete Corregido (kgf)	f _{ca} (kg/cm ²)		%	
01		8/09/2023	210	151.7	302.6	2	1	18070	15/09/2023	7	31005	31007	172	81	D
02				151.6	302.5	2	1	18055			30494	30498	169		D
03				152.4	301.6	2	1	18246			29956	29962	164		D
04				151.5	301.5	2	1	18024			31463	31463	175		B
05				151.9	300.9	2	1	18117			30248	30253	167		B
06	10%	8/09/2023	210	151.4	301.0	2	1	17996	22/09/2023	14	35921	35903	200	95	D
07				151.9	302.4	2	1	18127			36419	36399	201		B
08				150.9	301.2	2	1	17887			34985	34971	196		B
09				150.8	301.4	2	1	17851			34676	34663	194		D
10				151.4	302.0	2	1	18010			36882	36860	205		E
11		8/09/2023	210	151.2	302.6	2	1	17955	06/10/2023	28	42762	42716	238	111	E
12				152.1	301.7	2	1	18165			41455	41415	228		D
13				151.1	302.3	2	1	17927			42003	41961	234		D
14				151.9	302.0	2	1	18127			42157	42114	232		E
15				152.3	301.9	2	1	18213			41756	41714	229		A

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Horizontal	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
A						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambos lados, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de los lados, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las zonas de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeros desalineamientos en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Debe ser controlada para diferencias del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambos lados. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Miguel Alfonso Herrera Labaro
INGENIERO CIVIL
REG. N° 127118087





TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-14R-RC-04
SOLICITA	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN, BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote / Provincia: SANTI / Departamento: ANCASH		

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

Nro	Identificación y Características de la Probeta								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diámetro promedio (mm)	Alteza promedio (mm)	Relación Ancho/Alteza	Fact. Corre.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	Fca (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01		9/09/2023	210	150.9	302.2	2	1	17875	16/09/2023	7	25567	25590	143	67	B
02				152.2	301.8	2	1	18184			24514	24541	135		B
03				151.4	301.5	2	1	18010			26468	26488	147		B
04				151.0	301.7	2	1	17913			25073	25098	140		D
05				151.1	301.5	2	1	17929			24322	24350	136		C
06	15%	9/09/2023	210	151.3	301.0	2	1	17972	23/09/2023	14	29972	29978	167	81	D
07				152.2	300.7	2	1	18184			31219	31220	172		C
08				152.2	300.7	2	1	18184			30219	30224	166		C
09				152.3	301.6	2	1	18227			32705	32700	179		A
10				152.0	301.2	2	1	18141			29649	29656	163		D
11		9/09/2023	210	150.8	302.1	2	1	17849	07/10/2023	28	36052	36033	202	97	D
12				152.0	302.5	2	1	18153			37121	37098	204		E
13				151.8	301.7	2	1	18103			36769	36747	203		E
14				151.3	301.9	2	1	17986			37216	37193	207		A
15				151.0	301.7	2	1	17917			37077	37054	207		E

Descripción del tipo de rotura

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

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Miguel Alfonso Herrera Lázaro
Ingeniero Civil
N.º 178 173 19987



TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TEMA	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PETÉN EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² , Ø=100MM - 2023	REGISTRO N°	CC-108-RE-04
SOLICITA	BACH. AZAHARA MITOS WILTHON GUZMAN BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ VÉREBI EDGAR	PÁGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Arequipa	RESISTENCIA	FC = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	14/09/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO (ASTM C-496, MTC E-706)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura					Observ.
	Estructura Vacada	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura kgf	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	Fc (kg/cm ²)	Tipo de Falla	
01		0.15	0.30	0.02	21/09/2023	7	8650	86	1.2	12.2	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.02	21/09/2023	7	8010	79	1.1	11.3	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.02	21/09/2023	7	8340	82	1.1	11.6	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.02	21/09/2023	7	8340	83	1.2	11.8	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.02	21/09/2023	7	8510	84	1.2	12.0	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.02	28/09/2023	14	10450	103	1.4	14.7	Tracción Normal	-
07		0.15	0.30	0.02	28/09/2023	14	11630	115	1.6	16.4	Tracción Normal	-
08	PATRÓN	0.15	0.30	0.02	28/09/2023	14	9850	97	1.4	13.9	Tracción Normal	-
09		0.15	0.30	0.02	28/09/2023	14	10670	107	1.5	15.3	Tracción Normal	-
10		0.15	0.30	0.02	28/09/2023	14	10230	101	1.4	14.3	Tracción Normal	-
11		0.15	0.30	0.02	12/10/2023	28	12200	120	1.7	17.2	Tracción Normal	-
12		0.15	0.30	0.02	12/10/2023	28	11750	116	1.6	16.5	Tracción Normal	-
13		0.15	0.30	0.02	12/10/2023	28	12940	128	1.8	18.2	Tracción Normal	-
14		0.15	0.30	0.02	12/10/2023	28	11630	115	1.6	16.3	Tracción Normal	-
15		0.15	0.30	0.02	12/10/2023	28	12470	123	1.7	17.6	Tracción Normal	-

Observaciones y recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev. 001
Ept. 10/23

Víctor Alfonso Herrera Lizarza
 Ingeniero Civil
 REG. COT Nº 19087



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



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TEMA	MEJORA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PETEN EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-110 HIGIENE, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO Nº	CC. IAB. 01-04
SOLICITA	BACH. AZARÁMATOS WILFON GUZMÁN BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA Nº	01 de 01
UBICACIÓN	Districto Chimbote, Provincia, Serria, Departamento, Arequipa	RESISTENCIA	f _{ck} = 210 kg/cm ²
		FECHA BOLSEO	15/09/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO

(ASTM C-490; MTC E-700)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura					Observ.
	Estructura Vacada	Dámetro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura kgf	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	f _s (kg/cm ²)	Tipo de Falta	
01		0.15	0.30	0.019	22/09/2023	7	8960	89	1.2	12.6	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.018	22/09/2023	7	9540	94	1.3	13.4	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.018	22/09/2023	7	9160	91	1.3	13.0	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.018	22/09/2023	7	9250	92	1.3	13.0	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.019	22/09/2023	7	9250	92	1.3	13.0	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.019	29/09/2023	14	11470	113	1.6	16.1	Tracción Normal	-
07		0.15	0.30	0.019	29/09/2023	14	12560	124	1.7	17.5	Tracción Normal	-
08	ADICION DE 5%	0.15	0.30	0.018	29/09/2023	14	11380	112	1.6	16.1	Tracción Normal	-
09		0.15	0.30	0.018	29/09/2023	14	10850	107	1.5	15.3	Tracción Normal	-
10		0.15	0.30	0.018	29/09/2023	14	12110	120	1.7	17.1	Tracción Normal	-
11		0.15	0.30	0.019	13/10/2023	28	13960	138	1.9	19.6	Tracción Normal	-
12		0.15	0.30	0.018	13/10/2023	28	12890	127	1.8	18.1	Tracción Normal	-
13		0.15	0.30	0.018	13/10/2023	28	13540	133	1.9	19.1	Tracción Normal	-
14		0.15	0.30	0.018	13/10/2023	28	14000	138	1.9	19.5	Tracción Normal	-
15		0.15	0.30	0.018	13/10/2023	28	13200	130	1.8	18.5	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev: 001
EPL: HLD



Victor Alfonso Herrera Lizaso
Ingeniero Civil
R.O. 137 17/1/2007



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



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

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm ² CHIMBOTE - 2023 SOLICITA : BACH. AZAÑAMATOS WILTON GUZMÁN BACH, LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR UBICACIÓN : Distrito Chimbote, Provincia Setú, Departamento Arequipa	REGISTRO N° : CC-063-RT-04 PÁGINA N° : 01 de 01 FECHA VÁLIDA : 15/09/2023
---	--

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-708)

N°	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura					Observ.
	Estructura Vacada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura kgf	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	Fc (kg/cm ²)	Tipo de Falta	
01		0.15	0.30	0.018	23/09/2023	7	10200	101	1.4	14.3	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.018	23/09/2023	7	9890	98	1.4	14.0	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.018	23/09/2023	7	10540	104	1.5	14.8	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.018	23/09/2023	7	10930	108	1.5	15.4	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.018	23/09/2023	7	11020	109	1.5	15.5	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.018	30/09/2023	14	12410	122	1.7	17.4	Tracción Normal	-
07		0.15	0.30	0.018	30/09/2023	14	13880	137	1.8	19.5	Tracción Normal	-
08	ADICIÓN DE 10%	0.15	0.30	0.018	30/09/2023	14	13420	132	1.8	19.0	Tracción Normal	-
09		0.15	0.30	0.018	30/09/2023	14	12990	128	1.8	18.3	Tracción Normal	-
10		0.15	0.30	0.018	30/09/2023	14	13160	130	1.8	18.5	Tracción Normal	-
11		0.15	0.30	0.018	14/10/2023	28	15960	157	2.2	22.4	Tracción Normal	-
12		0.15	0.30	0.018	14/10/2023	28	14100	139	1.9	19.8	Tracción Normal	-
13		0.15	0.30	0.018	14/10/2023	28	15230	150	2.1	21.3	Tracción Normal	-
14		0.15	0.30	0.018	14/10/2023	28	15740	155	2.2	22.1	Tracción Normal	-
15		0.15	0.30	0.018	14/10/2023	28	15920	157	2.2	22.2	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev: 001
Ene. 2020

Víctor Alfonso Guerrero Lázaro
 Abogado Civil
 R.O. 00000000000



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



TEMA	INFLUENCIA DE LAS FIRMAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CMS, CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-148.07.04
SOLICITA	BACH. AZARÁ MATOS WILTHON GUZMÁN BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFER EDGAR	PÁGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Districto Chimbote, Provincia Sana, Departamento Áncash	RESISTENCIA	F _c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	18/09/2023

TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, NYC E-708)

Item	Identificación y Características de la Probeta					Ensayo de Rotura					Observ.	
	Estructura Vacada	Diametro promedio (m)	Longitud promedio (m)	Área (m ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura kgf	Carga Máxima (KN)	Módulo de Rotura (MPa)	F _c (kg/cm ²)		Tipo de Falla
01		0.15	0.30	0.018	25/09/2023	7	6710	67	0.9	9.4	Tracción Normal	-
02		0.15	0.30	0.018	25/09/2023	7	6420	64	0.9	9.1	Tracción Normal	-
03		0.15	0.30	0.018	25/09/2023	7	6340	63	0.9	9.0	Tracción Normal	-
04		0.15	0.30	0.018	25/09/2023	7	6390	64	0.9	9.1	Tracción Normal	-
05		0.15	0.30	0.018	25/09/2023	7	6340	63	0.9	9.0	Tracción Normal	-
06		0.15	0.30	0.018	02/10/2023	14	8480	84	1.2	12.8	Tracción Normal	-
07		0.15	0.30	0.018	02/10/2023	14	8640	86	1.2	12.2	Tracción Normal	-
08	ADICION DE 15%	0.15	0.30	0.018	02/10/2023	14	8210	81	1.1	11.7	Tracción Normal	-
09		0.15	0.30	0.018	02/10/2023	14	8800	87	1.2	12.4	Tracción Normal	-
10		0.15	0.30	0.018	02/10/2023	14	8150	81	1.1	11.5	Tracción Normal	-
11		0.15	0.30	0.018	16/10/2023	28	10090	100	1.4	14.3	Tracción Normal	-
12		0.15	0.30	0.018	16/10/2023	28	9520	94	1.3	13.5	Tracción Normal	-
13		0.15	0.30	0.018	16/10/2023	28	10030	99	1.4	14.1	Tracción Normal	-
14		0.15	0.30	0.018	16/10/2023	28	9860	98	1.4	13.9	Tracción Normal	-
15		0.15	0.30	0.018	16/10/2023	28	9940	98	1.4	13.9	Tracción Normal	-

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal tecnico de laboratorio.

Por: NCV
Edu. NAVE

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Labarón
INGENIERO CIVIL
REG. N° 10715687



FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO



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

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM ² . CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-048/RF-01
SOLICITA	BACH. AZÚA MATOS WILTHON GUZMÁN, BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PAGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Quito, Chimbote, Província, Santa, Departamento, Arequipa	RESISTENCIA	f ₃ = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	11/09/2023

FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
(ASTM C-78, NTC E-793)

Nro	Identificación y Características de la Prueba						Ensayo de Flexión						Observación
	Estructura Vacía	Long. entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Bateria	Edad (días)	Letras Dia (kg)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	f ₃ (kg/cm ²)	%	Módulo Rotura Promedio (Mpa)	
01		450	153	154	18/09/2023	7	2630	21039	2.6	26.7	13	2.6	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	153	153	18/09/2023	7	1840	19253	2.4	24.6	12		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	153	153	18/09/2023	7	1860	20375	2.6	26.0	12		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	154	153	18/09/2023	7	2880	21547	2.7	27.4	13		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	154	154	18/09/2023	7	2110	21940	2.7	27.3	13		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	153	154	25/09/2023	14	2560	26238	3.3	33.2	16	3.3	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
07		450	153	153	25/09/2023	14	2880	27438	3.4	34.8	17		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
08	PATRON	450	153	154	25/09/2023	14	2400	24673	3.1	31.3	15		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
09		450	154	153	25/09/2023	14	2600	26626	3.3	33.9	16		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
10		450	154	153	25/09/2023	14	2970	26333	3.3	33.6	16		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
11		450	153	153	09/10/2023	28	2820	35752	3.7	38.1	18	3.8	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
12		450	153	154	09/10/2023	28	2920	29752	3.7	37.4	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
13		450	154	154	09/10/2023	28	2970	30240	3.7	38.1	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
14		450	153	155	09/10/2023	28	3110	31608	3.9	39.6	19		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
15		450	154	153	09/10/2023	28	3250	32975	4.1	41.9	20		Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y recomendaciones:
Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.



Alfonso Herrera
Ingeniero Civil
R.O. 12717916087



KAE INGENIERIA
VBO
GERENCIA

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



TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 KG/CM ² . CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-148-RF-02
SOLICITA	BACH. AZAÑA MATOS WILTHON GUZMÁN, BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Dosno, Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Arequipa	RESISTENCIA	f _c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	12/09/2023

**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**
(ASTM C-39, MITC E-703)

Nro	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura					Observación
	Ensayos Vacíos	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Letras del Ref	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	f _c (kg/cm ²)	%	
01		450	153	155	19/09/2023	7	2370	24380	3.0	30.6	15	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	154	153	19/09/2023	7	2410	24770	3.1	31.3	16	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	153	154	19/09/2023	7	2250	23590	2.9	29.9	14	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	154	153	19/09/2023	7	2340	24087	3.0	30.6	15	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	153	153	19/09/2023	7	2310	23794	3.0	30.3	14	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	153	153	26/09/2023	14	2850	29068	3.7	37.3	18	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
07		450	153	153	26/09/2023	14	2680	27408	3.4	35.1	17	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
08	ADICIÓN DE 5%	450	153	154	26/09/2023	14	2690	27605	3.4	34.9	17	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
09		450	153	154	26/09/2023	14	2710	27701	3.4	35.0	17	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
10		450	153	154	26/09/2023	14	2630	26919	3.3	33.5	16	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
11		450	154	154	10/10/2023	28	3050	31118	3.8	38.2	19	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
12		450	154	153	10/10/2023	28	3280	33268	4.2	42.4	20	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
13		450	153	154	10/10/2023	28	3160	32096	4.0	40.7	19	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
14		450	154	153	10/10/2023	28	3350	33952	4.2	43.1	21	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
15		450	153	153	10/10/2023	28	3280	33268	4.2	42.6	20	Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev: N.L.V.
Dpto. I.C.D.

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera, Lic. 1433470
Abogado Civil
R.C. 17277873





TESIS	INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-21.5 KG/CM ² CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N°	CC-IA-RF-03
DOCENTE	BACH. AZARÍA MATOS WILSON GUZMÁN, BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEPPI EDGAR	PÁGINA N°	01 de 01
UBICACIÓN	Districto Chimbote - Provincia Santa, Departamento Arequipa	RESISTENCIA	f _c = 210 kg/cm ²
		FECHA MOLDEO	13/09/2023

**FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**
(ASTM C 78, MTC E-703)

Item	Identificación y Características de la Prueba						Ensayo de Rotura						
	Estructura Variada	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Leitura Del (kg)	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	f _c (kg/cm ²)	%	Módulo Rotura Promedio (N/m ²)	Observación
01		450	150	153	20/09/2023	7	2510	25747	3.2	32.9	16		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
02		450	154	154	20/09/2023	7	2460	25259	3.1	31.8	15		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
03		450	150	153	20/09/2023	7	2360	24477	3.1	31.2	15	3.1	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
04		450	150	153	20/09/2023	7	2460	25454	3.2	32.7	16		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
05		450	154	152	20/09/2023	7	2390	24575	3.1	31.5	15		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
06		450	154	153	27/09/2023	14	2960	30143	3.8	38.3	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
07		450	155	154	27/09/2023	14	2990	30436	3.7	38.0	18	3.6	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
08	ADICION DE 10%	450	153	154	27/09/2023	14	2830	28670	3.6	36.3	17		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
09		450	154	153	27/09/2023	14	2710	27701	3.4	35.1	17		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
10		450	154	153	27/09/2023	14	2910	29654	3.7	37.7	18		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
11		450	154	153	11/10/2023	28	3460	35026	4.4	44.5	21	4.3	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
12		450	154	154	11/10/2023	28	3330	33756	4.1	42.2	20		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
13		450	154	153	11/10/2023	28	3410	34528	4.2	44.0	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
14		450	154	153	11/10/2023	28	3370	34147	4.3	43.7	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
15		450	154	154	11/10/2023	28	3480	35222	4.3	44.0	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga
16		450	154	154	11/10/2023	28	3480	35222	4.3	44.0	21		Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

RM: RLV
EIN: H12


Víctor Alfonso Guerrero Lizaso
Ingeniero Civil
R.O.C. Nº 1234567





TESIS : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE PLÁSTICO DE PET EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNA MEZCLA DE CONCRETO FC-210 kg/cm ² . CHIMBOTE - 2023	REGISTRO N° : CC-JAR-IP-04
SOLICITA : BACH. AZARA NAZOS WILTHON GUZMÁN BACH. LÓPEZ RODRÍGUEZ YEFRI EDGAR	PÁGINA N° : 01 de 01
UBICACIÓN : Distrito Chimbote - Provincia Santa, Departamento Arequipa	RESISTENCIA : F _c = 210 kg/cm ²
	FECHA MOLDEO : 14/09/2023

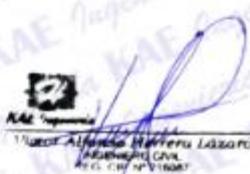
FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
(ASTM C-78, MITC E-703)

Item	Identificación y Características de la Probeta						Ensayo de Rotura					Observación		
	Estructura Variable	Luz entre apoyos (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Letra del Ref.	Carga Máxima (N)	Módulo de Rotura (MPa)	f _c (kg/cm ²)	%		Módulo Rotura Promedio (MPa)	
01		450	154	154	21/09/2023	7	1900	19789	2.4	24.8	12	2.4	Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
02		450	156	153	21/09/2023	7	1850	19201	2.4	24.4	12		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
03		450	154	153	21/09/2023	7	1910	19897	2.4	24.5	12		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
04		450	154	155	21/09/2023	7	1840	19203	2.3	23.8	11		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
05		450	153	153	21/09/2023	7	1930	20082	2.5	25.1	12		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
06		450	155	154	28/09/2023	14	2360	24282	3.0	30.2	14		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
07		450	154	154	28/09/2023	14	2370	24380	3.0	30.5	15		Falla dentro del 1/3 medio de la viga	
08	ADICION DE 15%	450	155	155	28/09/2023	14	2140	22130	2.9	27.4	13		2.9	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
09		450	154	154	28/09/2023	14	2290	23598	2.9	29.6	14			Falla dentro del 1/3 medio de la viga
10		450	155	154	28/09/2023	14	2250	23208	2.8	29.0	14			Falla dentro del 1/3 medio de la viga
11		450	155	155	12/10/2023	28	2850	27110	3.3	33.4	18		3.4	Falla dentro del 1/3 medio de la viga
12		450	154	154	12/10/2023	28	2840	26970	3.6	36.4	17			Falla dentro del 1/3 medio de la viga
13		450	154	153	12/10/2023	28	2810	26677	3.5	35.5	17			Falla dentro del 1/3 medio de la viga
14		450	155	154	12/10/2023	28	2890	27000	3.4	34.2	16			Falla dentro del 1/3 medio de la viga
15		450	155	155	12/10/2023	28	2790	26529	3.2	32.7	16			Falla dentro del 1/3 medio de la viga

Observaciones y recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron realizadas por el personal técnico de laboratorio.

Rev. P.L.V.
Dpto. I.C.D.


VÍCTOR ALFONSO GUERRERO LIZASO
INGENIERO CIVIL
REG. C. Nº 170687



CANTERA

Está ubicada en la cantera Isidro Chero Gálvez, en el distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, a la altura de la Panamericana Norte.

Coordenadas UTM: 9152880 m a 785034m s.

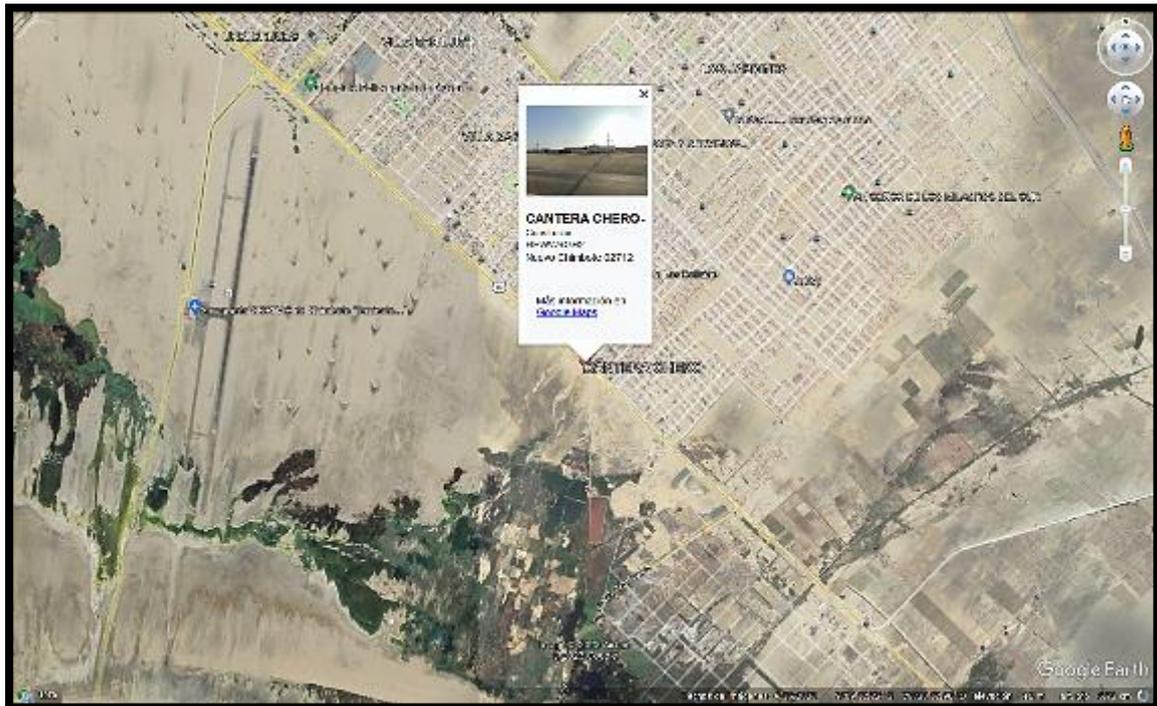


Foto 1. Ubicación de la Cantera Chero

Fuente: Google Earth Pro

Se realizó la obtención del material, (agregado fino y agregado grueso) prontamente se transportó al Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la empresa "KAE Ingeniería S.A.C para estudiar las propiedades de los agregados para la presente investigación.



Foto 2 y 3: Obtención de agregado





Foto 4, 5 y 6: Obtención del cemento



Foto 7 y 8: Obtención de las fibras de plástico PET



Foto 9 y 10: Transporte de los materiales



Foto11 y 12: Almacenaje de los agregados obtenidos

ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS DE LOS AGREGADOS



Foto 13: Granulometría del Agregado Grueso



Foto 14: Granulometría del Agregado Fino

ENSAYO DE LOS AGREGADOS PARA VERIFICAR SUS PROPIEDADES



Foto 15 y 16: Ensayo Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso

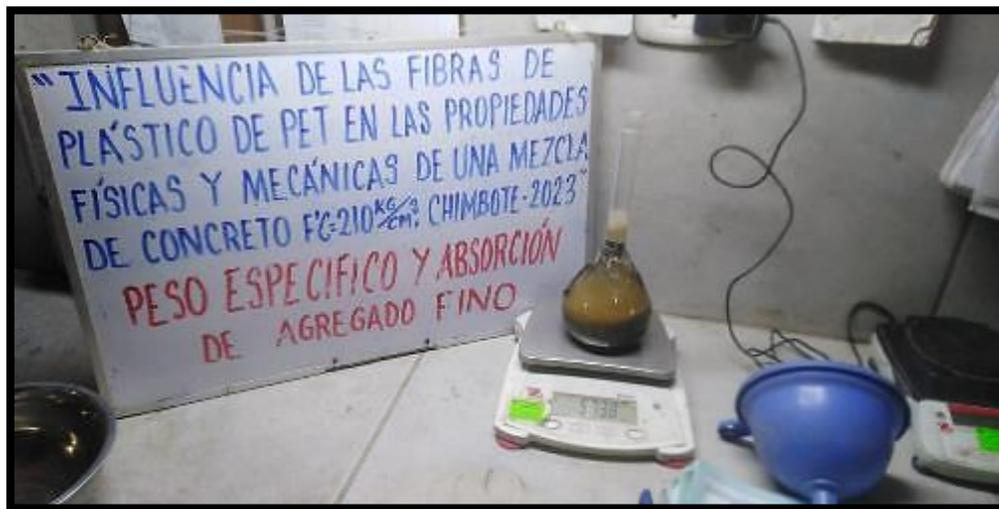


Foto 17 y 18: Ensayo Peso Específico y Absorción del Agregado Fino



Foto 19: Ensayo de Peso Unitario y Vacíos – Agregado Gueso



Foto 20, 21 y 22: Contenido de Humedad de los Agregados

DISEÑO DE MEZCLA

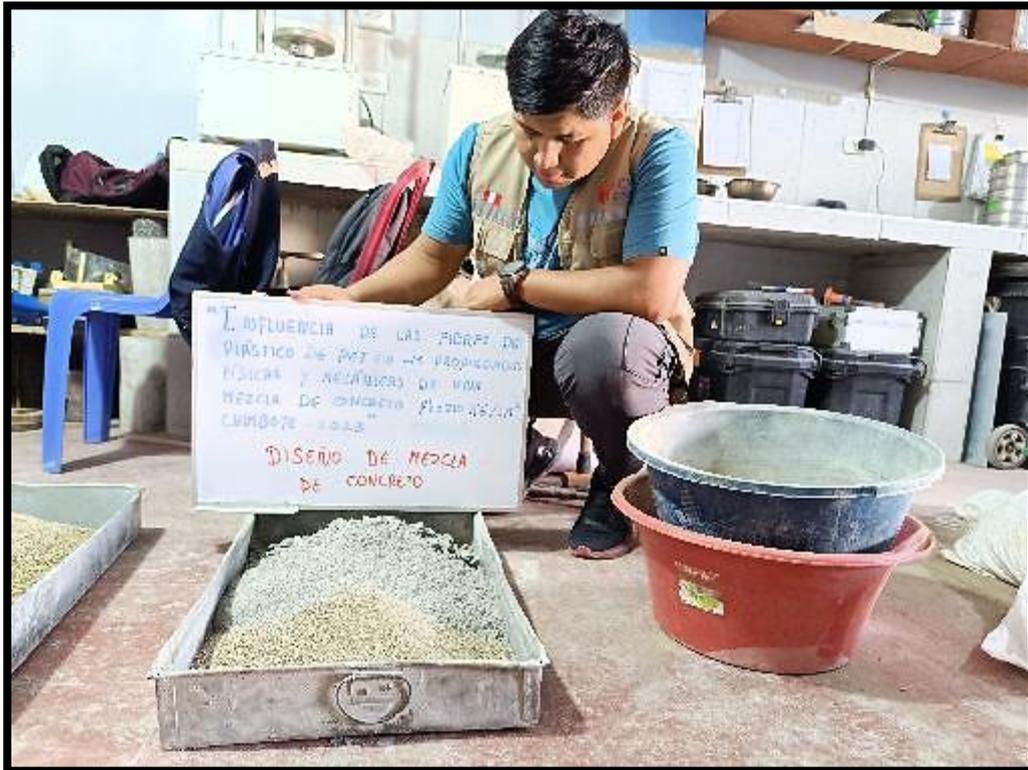


Foto 23: Diseño de Mezcla de Concreto



Foto 24: Mezcla del concreto



Foto 25: Prueba de Slump



Foto 26: Toma de Temperatura del Concreto



Foto 27 y 28: Llenado para las muestras



Foto 29: Curado de las muestras de concreto

ENSAYOS PARA DETERMINAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO



Foto 30: Ensayo de Resistencia a la Compresión



Foto 31: Ensayo de Resistencia a la Tracción

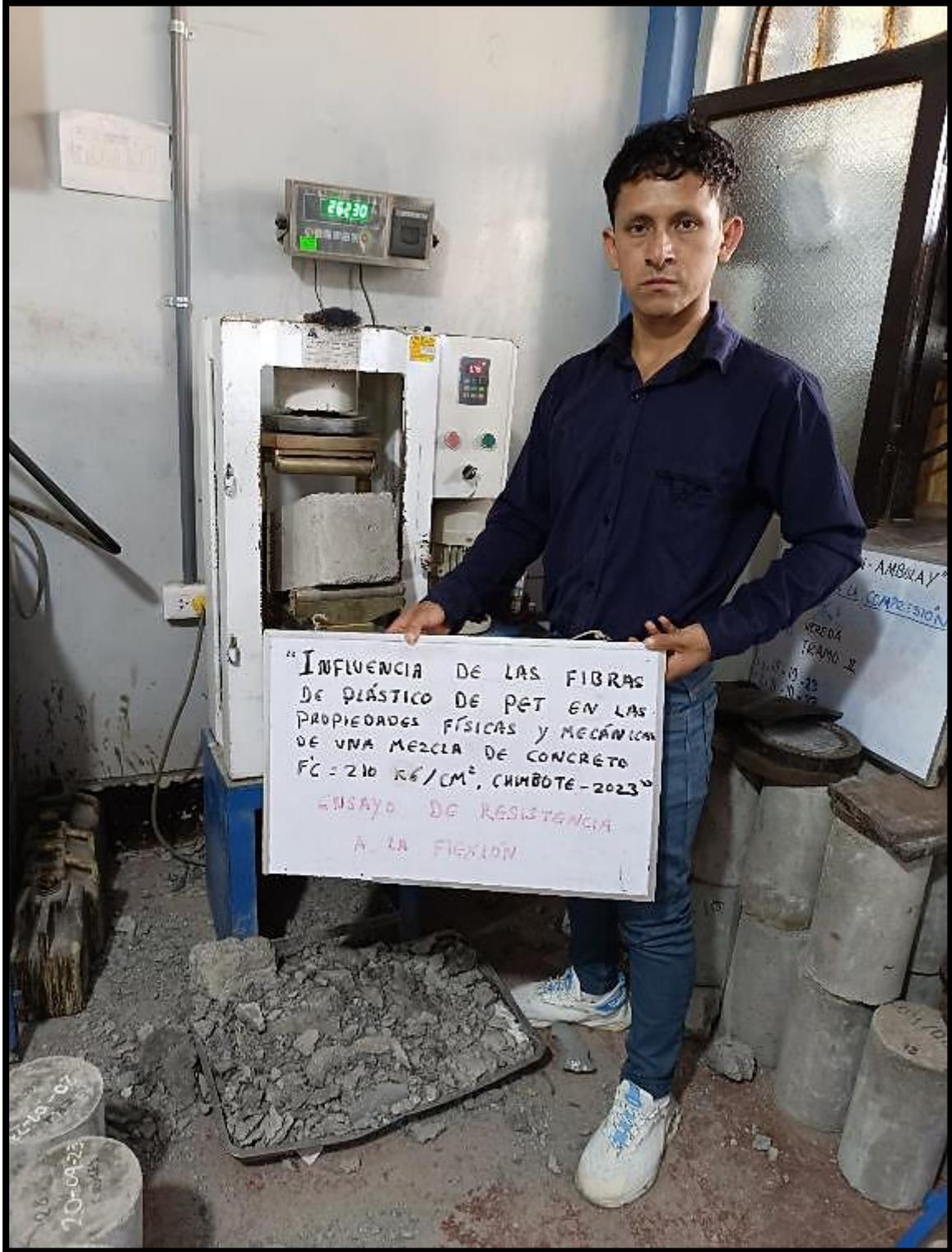


Foto 32: Ensayo de Resistencia a la Flexión