



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de concreto ecológico para elementos no estructurales
utilizando tereftalato de polietileno (PET) Triturado, Piura 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ludeña Julca, Victor (orcid.org/0000-0002-9413-2594)

ASESOR:

Dr. Ing. Prieto Monzon, Pedro Pablo, (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este resultado lo dedico a mis padres Víctor Ludeña Pezantes y Medali Julca Salazar por ayudarme a ejercer mi carrera de ingeniería civil; a mi compañera de vida que tanto me ayudo en esta investigación y; hermanas por sus grandes consejos que me dieron para seguir adelante en mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios, por darme el bienestar y fuerza necesaria para hacer realidad este proyecto. Mis padres por ayudarme económicamente y estar siempre conmigo en lo necesario; a mi compañera de vida por estar siempre apoyándome en esta investigación; mis hermanas por el apoyo moral de seguir adelante con mi carrera profesional.

También a la universidad - sede Piura, de brindarme esta profesión.

Mis asesores que me ayudaron durante esta investigación, el Mag. Ing. Pedro Pablo Prieto Monzon y al Ing. Medina Carbajal Sigifredo Lucio, por guiarme durante el transcurso de mi investigación y brindarme los conocimientos necesarios para ser de esto realidad.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PRIETO MONZON PEDRO PABLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura 2023.", cuyo autor es LUDENA JULCA VICTOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, 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.

PIURA, 18 de Octubre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PRIETO MONZON PEDRO PABLO DNI: 02891452 ORCID: 0000-0002-1019-983X	Firmado electrónicamente por: PPRIETOM el 31-10- 2023 11:09:15

Código documento Trilce: TRI - 0652287



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LUDEÑA JULCA VICTOR estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura 2023.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
LUDEÑA JULCA VICTOR DNI: 77066831 ORCID: 0000-0002-9413-2594	Firmado electrónicamente por: LLUDENAJU1499 el 18-10-2023 18:28:27

Código documento Trilce: INV - 1341731

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Métodos de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01 Parámetros físicos de agregados.	15
Tabla N°02. Dosificación del plástico triturado en 3%, 5% y 7% como sustituto parcial del cemento por tanda de concreto.	16
Tabla N°03. Pruebas de compresión de 7 días para mezclas convencionales.	16
Tabla N°04. Prueba de apretura de la mezcla convencional dentro de los 14 días.	17
Tabla N°05. prueba de compresión mezcla tradicional de 28 días.	17
Tabla N°06. Prueba de compresión con adición plástico PET triturado al 3%, curado con 7 días.....	18
Tabla N°07. Prueba compresión con adición plástico triturado al 3%, realizado a los 14 días.....	18
Tabla N°08. Prueba de compresión añadiendo plástico triturado al 3%, resultados en 28 días.....	19
Tabla N°09. Prueba de compresión añadiendo plástico triturado al 5%, después de 7 días.....	19
Tabla N°10. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 5%, realizado en 14 días.....	20
Tabla N°11. Prueba de sobrecarga añadiendo 5% de plástico triturado después de 28 días.....	21
Tabla N°12. Prueba de compresión con adición plástico triturado al 7%, realizado a los 7 días.....	21
Tabla N°13. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 7%, siendo en 14 días.	22
Tabla N°14. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 7%, realizado a los 28 días.....	22
Tabla N°15. Costo de hacer de concreto tradicional.....	25
Tabla 16. Costo con sustitución del 3% de plástico triturado.....	26

Tabla 17. Costo con sustitución del 5% de plástico triturado.....	27
Tabla 18. Costo con sustitución del 7% de plástico triturado.....	28
Tabla 19. Porcentaje del reemplazo parcial del cemento por plástico molido..	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Influencia y efecto del porcentaje de plástico triturado en los cilindros de concreto elaborados.....	23
Figura N°02. La influencia del tiempo en la resistencia de muestras cilíndricas fabricadas.....	24
FIGURA N°03 costo del concreto por m3	29

RESUMEN

En esta investigación dicho objetivo que se centró medir el impacto del PET triturado en las propiedades mecánicas del hormigón para elementos no estructurales, con ello se tiene la contaminación que existe con residuos sólidos no solo en la región de Piura sino a nivel del país y con ello con el escaso conocimiento que se tiene sobre los efectos que podría tener el uso de material plástico en la fabricación del concreto para elementos no estructurales, dicha investigación es tipo básica siendo de enfoque cuantitativo y un diseño experimental, por ende ejecuto ensayos de fuerza a compresión a periodos de 7, 14 y 28 días de curado, donde 9 testigos con un diseño de mezcla de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, por tres grupos de estudio con adición de (0%, 3%, 5% y 7%) con PET reemplazando al agregado fino, lo cual se realizaron un total de 36 probetas cilíndricas para una compresión a los 28 días de curado. También se realizó la prueba de consistencia donde se obtuvo $6\frac{3}{4}$, $4\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ y $2\frac{3}{4}$ pulgadas; con ello unas temperaturas de 32.20°C , 31.40°C , 32°C y 32.80°C ; peso unitario 2304kg/m^3 , 2336kg/m^3 , 2139kg/m^3 y 2048kg/m^3 y dándonos una resistencia promedio a la compresión 258kg/cm^2 , 230kg/cm^2 , 200kg/cm^2 y 185kg/cm^2 a 28 días con las adiciones de 0%, 3%, 5% y 7% ordenadamente, donde la mezcla de concreto es más óptimo al sustituir el 3% del cemento por el PET triturado, y lo cual se recomienda más sustituir el 3% de PET por cemento para la preparación del hormigón ecológico para elementos no estructurales.

Palabras clave: hormigón ecológico, plástico PET triturado, concreto tradicional, resistencia.

ABSTRACT

In this research said objective that focused on measuring the impact of crushed PET on the mechanical properties of concrete for non-structural elements, thereby having the contamination that exists with solid waste not only in the region of Piura but at the country level and with it with the scarce knowledge that is had about the effects that could have the use of plastic material in the manufacture of concrete for elements non-structural, this research is basic type being of quantitative approach and an experimental design, therefore I execute tests of compressive force to periods of 7, 14 and 28 days of curing, where 9 controls with a design of mixture of $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, by three study groups with addition of (0%, 3%, 5% and 7%) with PET replacing the fine aggregate, A total of 36 cylindrical specimens were made for compression after 28 days of curing. The consistency test was also performed where 6 3/4, 4 1/2, 3 1/2 and 2 3/4 inches were obtained; With this temperatures of 32.20°C, 31.40°C, 32°C and 32.80°C; unit weight 2304kg/m³, 2336kg/m³, 2139kg/m³ and 2048kg/m³ and giving us an average compressive strength 258kg/cm², 230kg/cm², 200kg/cm² and 185kg/cm² at 28 days with the additions of 0%, 3%, 5% and 7% neatly, where the concrete mixture is more optimal by replacing 3% of the cement with crushed PET, and which is more recommended to replace 3% of PET with cement for the preparation of ecological concrete for non-structural elements.

Keywords: ecological concrete, crushed PET plastic, traditional concrete, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

En Perú, una de las industrias que es responsable de la mayor cantidad de contaminación es la construcción. Esta industria no solo afecta directamente a la salud humana, sino que contribuye al aumento de tasa del calentamiento global, también es una de las industrias que más daño causa al medio ambiente.

Debido a su rápida expansión en los últimos años, en 2018, la industria de la construcción creció un 5,42%, según informes del INEI, la industria consume una amplia variedad y abundancia de recursos naturales. El aumento de la demanda de cemento y el desarrollo tangible de la obra pública han llevado al uso de grandes cantidades de concreto, como resultado, se pierden 1000 hectáreas de materia prima, lo que ha tenido un impacto significativo en una variedad de ecosistemas. Además, su producción genera mucha contaminación y calentamiento global.

En el transcurso de la historia humana, se han utilizado en el proceso de construcción varios componentes, como rocas y tierra, así como una gran cantidad de elementos que han sido probados con éxito y fracaso. No obstante, el hormigón es actualmente el material con mayor despacho.

Los cambios drásticos en las condiciones climáticas y la devastación cada vez mayor causada por fenómenos naturales han provocado una mayor conciencia, que ha hecho tomar conciencia a la humanidad, y se están haciendo esfuerzos para mitigar y reparar el daño que se ha hecho sobre el curso de 1000 de años. Actualmente ya se han implementado medidas como la reutilización, el reciclaje y la sustitución de materias primas naturales por otros materiales que no afecten el estado del planeta.

En el Perú, gran cantidad de residuos sólidos generados a diario son envases de bebidas destinados al consumo generalizado. Estos envases no son de fácil descomposición, al mismo tiempo, no existen proyectos iniciados de los que se utilice plástico reciclado en la producción de materiales de construcción. Esto es un problema. Existe un escaso conocimiento sobre los efectos que podría tener el uso de material plástico en la fabricación del hormigón.

Porque los residuos sólidos no son tratados de manera efectiva, el territorio Piurano es de aquellas zonas de mayores niveles de contaminación. La población es la

principal fuente de este problema porque arroja basura sólida en lugares que no son ideales para la disposición final de los desechos. Cada vez se fomenta más el reciclaje de envases de plástico PET como forma de contribuir a la gestión de la basura. Esto hace posible que estos envases se utilicen como materia prima en una variedad de sectores diferentes. Como resultado de esto, se sugiere que una alternativa ecológica para la industria de la construcción sea la concepción y el desarrollo de cuatro componentes y tecnologías de construcción completamente nuevos.

Teniendo en cuenta los informes actuales sobre de degradación del medio ambiente en territorio peruano y en el mundo, así como el crecimiento poblacional y demanda en la industria de construcción, al reusar el plástico PET aparece como un proyecto que se puede manejar en una mezcla de concreto estándar. La razón de esto es que el plástico PET se puede reciclar varias veces, mientras que la mayoría de los demás plásticos solo se pueden reciclar una vez.

La reutilización o reciclaje de plásticos PET es uno de los principales focos de este estudio, ya que contribuirá a reducir la contaminación ambiental y redundará en un aumento de la vitalidad y bienestar de las personas; este estudio también hará una importante contribución al campo de la tecnología de materiales de construcción. Una vez seleccionado y acondicionado el plástico PET, se procederá a su fraccionamiento mediante una trituradora.

Este estudio es significativo porque pretende minimizar la contaminación ambiental a partir del diseño de un concreto empleando residuos plásticos PET. Esto se logrará haciendo un buen uso del PET añadiéndolo de forma triturada en la mezcla, reduciendo así proporción de los agregados en el concreto, y luego utilizando este concreto para construir componentes que no estén sujetos a cargas estructurales, por ejemplo: falsos pisos, contrapisos, columnas y vigas de amarre.

En este enfoque, queremos utilizar recursos y procesos no tradicionales que tengan un efecto negativo menor en el mundo natural. Algunas ideas serían usar materiales reciclados en lugar de los materiales de construcción típicos, recolectar agua de lluvia para su uso posterior y administrar adecuadamente las áreas para maximizar la claridad natural.

El problema anterior analiza el efecto del uso de plástico PET en las propiedades mecánicas del concreto para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023, para lo cual se ha formulado el siguiente problema general: ¿Cómo afecta la adición de PET triturado a las propiedades mecánicas del concreto no estructural en Piura, 2023? De la misma manera se han formulado problemas específicos a continuación: ¿Cuál es el porcentaje adecuado de PET triturado a utilizar para reemplazar parcialmente el agregado fino como elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023?; ¿La resistencia del concreto empleando PET triturado y un concreto normal para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023, presentan diferencias significativas?; ¿Cómo influye el costo-beneficio del concreto tradicional y con PET triturado para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023?

Así mismo se ha formulado una hipótesis general: Añadir PET triturado a la mezcla de concreta mejora sus propiedades mecánicas para elementos no estructurales en Piura. A su vez se desarrolló las siguientes hipótesis específicas: Las proporciones de PET triturado en la mezcla varían de acuerdo al porcentaje de sustituir al agregado fino. La dureza del concreto con PET triturado y el concreto tradicional presentan diferencias significativas. La relación Costo-Beneficio entre el concreto con PET triturado, incrementa respecto a elementos no estructurales de hormigón convencional, en Piura.

Para contribuir con el correcto diseño de investigación se ha formulado un **Objetivo general** Determinar la influencia del Tereftalato de Polietileno (PET) triturado en las propiedades mecánicas del concreto para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023; así por ello se ha desarrollado tres **objetivos específicos**: 1) Identificar el efecto del plástico tereftalato de polietileno (PET) en la proporción de diseño de mezcla del concreto ecológico para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023; 2) Evaluar la resistencia de la compresión del concreto con plástico tereftalato de polietileno (PET) para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023; 3) Detallar el impacto del plástico Tereftalato de Polietileno (PET) entre el costo del concreto tradicional y el ecológico en elementos no estructurales en Piura 2023.

Este estudio proporciona la justificación teórica, que pretende llenar nichos rara vez investigado en el diseño de hormigón de componentes no estructurales utilizando plástico molido PET, a partir de estándares nacionales e internacionales establecidos y aplicando la información obtenida. Además, proporciona una justificación práctica para mejorar las características mecánicas del hormigón al incluir fibras plásticas PET en su diseño para partes no estructurales en obras viales y de edificación siendo; (falsos pisos, contrapisos, pisos, aceras, etc.). Además, la metodología del proyecto es sólida ya que sentará las bases para futuros estudios por parte de profesionales, empresarios y académicos interesados en desarrollar concreto reforzado con fibras plásticas PET.

Por último, pero no menos importante, este estudio tiene valor social, ya que ayuda a la preservación del medio ambiente mediante la reutilización de materiales que, de otro modo, permanecerían en vertederos durante cientos de años. En base a lo antes mencionado se plantea la siguiente **hipótesis general**: Añadir PET triturado a la mezcla de concreto mejora sus propiedades mecánicas para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023, por lo cual se detallan las **Hipótesis específicas**: las proporciones de PET triturado en la mezcla varían de acuerdo al porcentaje de remplazo del agregado fino; La resistencia del concreto con PET triturado e el concreto tradicional presentan diferencias significativas; La relación Costo-Beneficio entre el concreto con PET triturado aumenta respecto al concreto tradicional para elementos no estructurales, en Piura 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional podemos encontrar:

Lugo & Torres (2019), en la investigación experimental titulada, realizaron un diseño muestral para evaluar el comportamiento de un concreto tradicional y uno añadiendo fibras de plástico PET, evidenciando en sus resultados que al agregar un peso de 50 a 100kg de fibra de PET a su mezcla, mejoraba las variables medidas, no obstante, cuando se sobrepasaba los 100kg de fibra como adición a la mezcla de concreto, el efecto era adverso.

Universidad distrital de BOGOTÁ (Cardenas Rodriguez & Oyola Romero, 2020), en la investigación su metodología que emplearon se dividió en investigación y análisis de estudios, y en experimental donde evaluaron propiedades físicas mecánicas planteados, concluyendo con adición de PET del 60% dieron resultados beneficiosos de adhesión que con las adiciones de 75% y 90%, también compararon que el costo de lo tradicional es menor que con la adición del PET.

En el proyecto la universidad católica de Bogotá – Colombia, (Piñeros Moreno & Herrera Muriel, 2018), en su investigación su planteamiento es incursionar nuevo material en la industria de construcción de obras civiles con bloques de plástico, donde realizaron mezclas de concreto añadiendo PET con porcentajes de 10%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70% y 80%, donde determinaron que de acuerdo a la resistencia específica requerida cumplen los porcentajes con PET 10, 20 y 25 % y los porcentajes de 30, 35, 40, 50, 60, 70 y 80 % no cumplieron la resistencia mínima requerida.

A nivel nacional se pudo encontrar, Ramos y Sáenz (2021) investigan el uso de plástico PET triturado como agregado fino en hormigones con resistencia a compresión de $f'c210 \text{ Kg/cm}^2$, Crean 30 muestras concretas con desviaciones de 0, 5 y 10% de la muestra estándar. Luego de evaluar y analizar las muestras de concreto de siete, catorce y veintiocho días de curado, se realizaron ensayos de resistencia a compresión en el laboratorio de concreto de la universidad de Huancavelica. Los investigadores concluyeron que el uso de plástico PET molido reciclado como agregado fino en concreto de 210 kg/cm^2 altera considerablemente las propiedades del material según su evaluación y análisis.

En su tesis, Reátegui & Darcincho (2018) de la Universidad Cesar Vallejo, propusieron un análisis del efecto de las fibras plásticas PET sobre las propiedades mecánicas del hormigón endurecido en porcentajes de: (0,4 %, 0,5 % y 0,6 %), para un hormigón con una resistencia a la compresión $F'c$ de 210 kg/cm². El enfoque de investigación escogido por el investigador clasifica el proyecto investigado como experimental, práctica y correlacional. El investigador llega a concluir que la adición de fibras de PET en el hormigón mejora la calidad mecánica del material. Tanto la resistencia a la compresión como la flexión tracción mejoraron con las proporciones recomendadas, mientras que la resistencia a tracción disminuyó al usar cantidades más bajas. Una proporción de fibras de PET añadidas a la mezcla de hormigón reduce el costo total en un 0,14 %, según el análisis del autor.

Al sustituir agregado fino por PET y cauchos de neumáticos recicladas, (Quispe Boada & Miranda Mego, 2018), en su tesis, diseñaron una mezcla patrón de concreto con una resistencia de 175kg/cm², con ello procedieron a evaluar el cambio de agregado fino por caucho en probetas cilíndricas de 15cm diámetro y 30cm de altura, en porcentajes de 5%, 10% y 15%, la resistencia de las probetas a los 28 días respectivamente fue de: 172.69kg/cm² para el diseño base, 140.04kg/cm² para 5%, 118.90kg/cm² para 10% y 86.62kg/cm² para 15%; para el remplazo con PET fue de: 163.24kg/cm² para 5%, 150.76kg/cm² para 10% y 137.26kg/cm² para 15%, concluyendo que al sustituir el agregado fino por PET tiene una mayor resistencia a la compresión que al ser sustituido por caucho.

A nivel local, Utilizando un tamaño de muestra de veinte cilindros para ensayos de compresión, doce para ensayos de tracción y dieciséis vigas prismáticas para flexión, Cueva y Palacios (2020) realizaron un estudio en la ciudad de Piura con el objetivo general de determinar el impacto del uso de fibras plásticas PET en el diseño de hormigón para elementos no estructurales. Este tipo de investigación es aplicada porque busca dar solución a problemas socioambientales. En conclusión, se encontró que el precio del m³ de concreto PET aumentó en s/ 340.99 para el 0.2% de concreto, s/ 343.68 para el 0.5% de concreto y s/ 346.38 para el concreto con 0.8% de fibra PET. Vale la pena señalar que el diseño de hormigón PET se puede utilizar para aspectos no estructurales.

Fernández y Rojas (2020) en su proyecto de titulación utilizan el plástico PET para elaborar adoquines de concreto para pavimento de circulación media, los autores formularon un diseño aplicativo de tipo cuasiexperimental, los adoquines fueron elaborados en el laboratorio y posteriormente fueron comparados, los adoquines de concreto tradicional y los adoquines con plástico PET, para la elaboración de ambos adoquines se siguió la metodología ACI. Como resultado en este estudio, se demuestra que el material PET se puede utilizar para fabricar adoquines de hormigón para pavimentos de tráfico medio, proporcionando una opción nueva y rentable en el ámbito de la construcción.

El objetivo principal de desarrollar un adoquín con plástico PET reciclado, Carrasco & Soler (2019) eligieron una muestra de conveniencia conformada por ocho adoquines tradicionales de concreto, ocho adoquines con cinco por ciento de PET, ocho adoquines con 10% de PET, ocho adoquines con 15% de PET y ocho adoquines con 20% de PET. Encontrando que el uso de una mayor proporción de PET aumenta los costos de producción al tiempo que reduce la resistencia y el peso, y viceversa. Concluyendo que se puede fabricar adoquín con plástico PET reciclado que cumple con las Normas Técnicas Peruanas y un diseño de mezcla que incorpore PET reciclado en porcentajes de 5%, 10% y 15% es el medio más efectivo para hacerlo. reduciendo así la tasa de contaminación del medio ambiente.

Se han encontrado las siguientes teorías en el curso de la investigación, las columnas, vigas de amarre, aceras, bordillos, rompeolas, piso falso y otros elementos no estructurales de un edificio sirven para hacer cosas como demarcar espacios, soportar pesos ligeros, nivelar terrenos irregulares y separar y ocultar superficies. No es necesario que estén unidos a los elementos estructurales del edificio para realizar estas funciones.

(Catanzaro Mesía & Zapana Gago, 2019), “El concreto es producto material que es una mezcla de dos componentes principales: pasta y los agregados” Pág. 23.

El hormigón se puede hacer de varias maneras y hay muchas variedades disponibles. Sin embargo, tanto el hormigón ordinario como el reforzado serán objeto de este estudio. El hormigón, en su forma más básica, se fabrica mezclando cemento Portland, arena gruesa, grava y agua. Sin embargo, las partes estructurales y no estructurales del hormigón armado pueden soportar cargas de

flexión, tracción y compresión porque el hormigón está reforzado con acero corrugado.

La trabajabilidad es una propiedad física del concreto fresco que determina la facilidad y consistencia con la cual una cantidad determinada de ingredientes puede procesarse y mezclarse para formar concreto, así como también transportar, poner, vibrar, curar y darle un acabado final. El asentamiento es un buen indicador de trabajabilidad. Es posible controlar la trabajabilidad ajustando el contenido de agua, que se basa en la granulometría del hormigón y los parámetros del material.

Los atributos mecánicos incluyen resistencia a compresión, esta es la capacidad de carga por unidad de área, dada en: (Kg/cm², PSI o Mpa), y es una de las características del concreto endurecido (Rivera, 2018). Debido a las variaciones en la mezcla, envío, instalación y curado del concreto, la resistencia resultante no siempre es la esperada o requerida por el diseñador. Esto hace que las cosas sean menos seguras.

Según Rivera (2018), resistencia a la tracción del hormigón es la mayor tracción donde puede soportar mientras se estira. En términos de compresión, este aspecto del hormigón es bastante débil. Las pruebas directas de resistencia a la tracción pueden ser engorrosas debido a la dificultad de montar las muestras. Sin embargo, es posible estimarlo indirectamente comprimiendo un núcleo de hormigón convencional de forma diametral a lo largo de dos ejes axiales.

En contraste, el viaje del plástico de tereftalato de polietileno (PET) comienza en los años entre 1939 y 1941, cuando los científicos Whinfield y Dickson investigaron el PET en los laboratorios de Calico Printers Association. El PET a base de fibra se patentó por primera vez en 1941. Desde sus inicios en 1976, el PET se ha utilizado para producir envases transparentes, ligeros y duraderos, especialmente para refrescos, alcohol, agua mineral, detergentes, entre otros, y ha expuesto una evolución tecnológica creciente hasta llegar a una elevada sofisticación debido a la mayor demanda del producto.

Por otra parte, Grández (2018) destaca los beneficios del PET, incluida su adaptabilidad, bajo costo, reutilización y reciclaje. También requiere poco mantenimiento y se puede moldear para adaptarse a una variedad de formas y tamaños. También habla de los inconvenientes del material, como el hecho de que

crea desechos molestos después de su uso, se descompone lentamente, riesgo para la salud humana y el medio ambiente, etc.

ENFOQUE CONCEPTUAL

- **Agua:** El mortero y el hormigón dependen en gran medida del agua, que hidrata las partículas de cemento y les confiere sus cualidades aglutinantes, tanto cuando son nuevas como después de que se han endurecido.
- **Agregado fino:** Según (400.012.2013, 2018), “Es un material formado a partir de piedra obtenida por descomposición artificial o natural; debe pasar por un tamiz de 3/8 de pulgada y tener las propiedades enumeradas en la NTP 400.037” (p.4).
- **Agregado grueso:** Según (400.012.2013, 2018), “Es un compuesto obtenido por rajadura artificial o natural de la roca, se retiene sobre una malla de 4,75 mm (N°4) y debe tener las propiedades especificadas en la NTP 400.037 o la ASTM C33” (p.3).
- **Concreto Tradicional:** Según Norma (E.060 CONCRETO ARMADO, 2009) el normal es, “Hormigón estructural sin refuerzo o con contenido de refuerzo por debajo del mínimo de hormigón armado especificado” (p.14).
- **Concreto Armado o reforzado:** “El hormigón armado contiene elementos que fortalecen su estructura, y cuando actúan unos sobre otros, se apoyan entre sí para resistir las fuerzas que actúan sobre ellos” Ministerio de Vivienda, Construcción y Saenamiento (2009, p. 242).
- **Cemento:** Según (NTP 334.009, 2020) nos indica que el cemento: “El cemento Portland tipo I es un cemento hidráulico que se obtiene pulverizando clínker y que consiste principalmente en silicato de calcio hidráulico, que generalmente contiene uno o más de los siguientes ingredientes: agua, sulfato de calcio, hasta un 5 % de piedra caliza y aditivos”. (p.01).
- **Diseño de Mezcla:** Para lograr una nueva condición, debemos pasar por un proceso de separación que lleva a determinar la cantidad de materiales concretos que se utilizarán en función de las características requeridas en los planes y estándares de diseño. durabilidad y resistencia a la compresión en su punto máximo en la condición endurecida sin sacrificar la trabajabilidad y la uniformidad dentro de un marco de tiempo específico.

- **Plástico PET:** Al polimerizar ácido tereftálico y monoetilenglicol, se produce el polímero plástico PET (tereftalato de polietileno). Con su estructura molecular lineal, alta cristalinidad y propiedades termoplásticas, este polímero se puede fabricar mediante extrusión, inyección, moldeo por inyección y soplado y termoformado.
- **Resistencia a la tracción:** Se describe como la presión que se puede ejercer. Dentro de cierto rango, se mide en unidades de tensión como kilogramos por centímetro cuadrado, mega - pascales o incluso libras por pulgada cuadrada (psi). Se presta mucha atención a la resistencia a la tracción del hormigón en los procesos de diseñar y controlar la calidad para todos los tipos de obras, pero especialmente para construcciones hidráulicas y de pavimento.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

(Maite, 2020) “El diseño de la investigación es el marco dentro del cual los investigadores planifican su investigación. Esto incluye el tipo de estudio, objetivos, métodos, población, análisis de datos y procedimientos para realizar el estudio.” (p. 01).

La investigación realizada cuantitativa implica el uso de valores numéricos y gráficos, la cual comprobaremos la relación entre las variables, donde se comprobará lo trabajados realizados ensayos en campo (laboratorio), tiene este enfoque porque se representará mediante números y gráficos relacionados a la resistencia a compresión del concreto añadiendo plástico molido PET triturado en remplazo del cemento.

El diseño que se realizara es experimental, debido que se manipularan la variable dependiente (plástico triturado), y así lograr los porcentajes de materiales requeridos ante el remplazo del agregado fino, llegando a lo propuesto de cumplir con los requisitos mínimos de un concreto ecológico. Los investigadores usan diseños para probar la validez de las hipótesis en un entorno particular o para proporcionar evidencia para las direcciones de investigación. (Gustavo, 2022).

3.2. Variables y operacionalización

La operacionalización de variables consiste en etapas lógicas en el que los conceptos objeto de estudio se desglosan para hacerlos menos abstractos y más aplicables al proceso de investigación.

(Kareem, 2023). Tales representaciones o símbolos son conceptos abstractos cuyo valor cambia con el tiempo.. Según la teoría, estos son los elementos fundamentales

Variable independiente: Una variable experimental sustituye a un valor cambiante. La variable independiente en una ecuación con frecuencia se denota con "X", esta variable se manipula en el grupo experimental (Hoyos, 2021). En este estudio la variable independiente es el plástico Tereftalato de polietileno reciclado;

Variable dependiente: Son aquellos cuyos valores se juzga que han cambiado como consecuencia de las actividades de la variable independiente; estos valores se incluyen luego en el valor total de los productos.

(Westreicher, 2021) nos dice, “La variable dependiente o explicativa es la variable con la que el estudio tiene por objeto determinar cómo le afecta la variable dependiente o explicativa” (p.1). En la presente investigación, variable dependiente corresponde al diseño de concreto ecológico, las variables propuestas para el presente estudio operacionalización de variables, ver en anexo 01 y 02.

3.3. Población muestra y muestreo

Las poblaciones son un grupo de recursos con características similares, ya sea que esos recursos sean limitados en número o ilimitados en disponibilidad. Los temas y objetivos del estudio son buenos indicadores de su calidad. Como tal, es un aspecto esencial del estudio más amplio de los fenómenos mencionados (Paz, Jalil, García, Mera, & Mawyin, 2018); La muestra estará conformada por 36 probetas cilíndricas 4” x 8”, para nuestra población es el concreto que se está elaborando donde se les incorporará el plástico PET reciclado en reemplazo al agregado fino en porcentajes de 0%, 3%, 5% y 7%; será evaluado en un tiempo de curado de 7 días, 14 días y 28 días, ver anexo 03.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Dicha investigación se aplicó la observación, en cual determinó tanto el comportamiento del concreto ecológico PET fresco como endurecido reemplazando en un porcentaje al cemento. “Como técnica de investigación, esto significa no solo prestar atención a lo que percibimos, sino también registrar, inferir y analizar para descubrir lo que buscamos en nuestra investigación” p.1. (Alejandra, 2021).

Los instrumentos son fichas de observación elaboradas de acuerdo a los objetivos planteados, “En la investigación cuantitativa, la recopilación y medición de datos se realiza con un propósito específico. Los instrumentos utilizados para este propósito están diseñados para expresar cuantitativamente lo que se está estudiando” p.1. (Consultores, 2019). Por lo mismo, la validez es fundamental en una investigación lo cual nos da un resultado que nos son útiles y que esto representa precisión al estudio e investigación que se está realizando, para así justificar las conclusiones de los resultados obtenidos. “La validación de un instrumento de investigación es un proceso metodológico que brinda calidad” p.1. (Alejandro, 2018), la fiabilidad de este estudio a que los resultados serán los mismos siguiendo los procedimientos

indicados a base las cantidades indicadas correctas, los cuales fueron revisados por expertos, ver anexo 3.

3.5. Procedimientos

La manera que en que se desarrolla la investigación, El rendimiento esperado está determinado por las siguientes fases: lo primero que se realizó fue estudiar los agregados trayendo muestra de una cantera para proceder al laboratorio donde se realizarán los ensayos requeridos, determinar sus características; el segundo es usar el método 211 del American Concrete Institute (ACI) para determinar la cantidad, la resistencia teórica a la compresión $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$; en tercero se buscó el plástico PET triturado, para ello se reciclaron las botellas en Piura para luego triturar las botellas, para proceder a zarandearlo en un malla de $\frac{1}{4}$ " y así descartar mayor tamaño; cuarta etapa se procedió al mezclado mecánico con un trompo mezclador elaborado el concreto base y el ecológico con 3%, 5% y 7% de PET, según obtenido el diseño de mezcla; quinta etapa se evaluó en fresco el asentamiento, temperatura y peso unitario; sexta etapa continuamos evaluando el comportamiento del elemento de hormigón, compresión y flexión, en probetas cilíndricas a los días 7, 14 y 28 días de curado con un porcentaje de reemplazo de 3%, 5% y 7% de cemento por plástico molido PET, ensayando 3 probetas por cada días de estudios y porcentaje reemplazado.

3.6. Métodos de análisis de datos

Una vez diseñada la mezcla se procederá a llevar a laboratorio para poder fabricar las muestras de las probetas cilíndricas y se procederá a respetar los tiempos de curado establecidos anteriormente, una vez cumplido dicho tiempo se procederá a romper las probetas y almacenar dichos datos en el paquete estadístico de Excel de manera que se puedan organizar los datos y posteriormente realizar un análisis estadístico mediante la aplicación estadística "DesingExpert".

3.7. Aspectos éticos

El investigador tiene la intención de operar y comportarse de acuerdo con los más altos estándares éticos, siempre dando el debido crédito a los autores de cualquier tesis, libro u otros recursos utilizados en nuestro estudio. El análisis de datos proporcionará hallazgos honestos; no se intentará modificar los números o distorsionarlos; Se priorizará la precisión por encima de todo.

Los resultados del proyecto serán probados en la oficina y el laboratorio para asegurar su veracidad. De igual manera, nos ceñiremos estrictamente a las reglas establecidas en la Norma Técnica Peruana. La veracidad y confiabilidad de este trabajo solo puede garantizarse si se basa en principios de equidad.

IV. RESULTADOS

El diseño de mezclas se considera como un proceso empírico que ayuda a conocer técnicamente las diferentes proporciones de ingredientes requeridas en diferentes obras de construcción de concreto. Se utilizaron métodos ACI 211 para realizar el diseño de la mezcla. Lo primero que se elaboró ver las principales características de aquellos agregados que se utilizaran para el diño de mezcla de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla N°01 Parámetros físicos de agregados.

Parámetros	A. (Fino)	A. (Grueso)	Unidad
P. UNITARIO SUELO SECO	1.54	1.46	gr/cm ³
P. UNITARIO COMPACTADO SECO	1.70	1.61	gr/cm ³
P. ESPECIFICO DE MASA.	2.61	2.74	gr/cm ³
C. DE HUMEDAD.	3.36	0.81	%
% DE ABSORCIÓN.	2.25	0.98	%
MÓDULO DE FINEZA.	2.71	6.70	
T. MÁXIMO NOMINAL.		$\frac{3}{4}$ "	pulgadas

Fuente: elaboración propia 2023

Dosificación del plástico triturado como sustituido parcial en tanda de concreto para probetas tipo cilíndricas de 4" x 8" longitud, para nueve probetas más un peso unitario, método ACI 211.

a. RESULTADO DEL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

Identificar el efecto del plástico tereftalato de polietileno (PET) en la proporción de diseño de mezcla del concreto ecológico para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023.

Tabla N°02. Dosificación del plástico triturado en 3%, 5% y 7% como sustituto parcial del cemento por tanda de concreto.

Material	Unidad	Tradicional	Sustitución al 3%	Sustitución al 5%	Sustitución al 7%
Cemento.	(kg)	12.79	12.48	12.14	11.89
Arena.	(kg)	21.99	21.80	21.80	20.63
Agregado grueso.	(kg)	28.18	27.77	27.12	26.45
Agua.	(L)	6.95	7	7.32	7.62
Plástico triturado.	(kg)	0	0.38	0.64	0.89

Fuente: Elaboración propia 2023

De acuerdo al método ACI 211 se preparó una relación de concreto convencional y se midió la resistencia en los días 7, 14 y 28 de curado, se presentan los resultados:

Tabla N°03. Pruebas de compresión de 7 días para mezclas convencionales.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ² -1)	7	14986.5	194	
(210 kg/cm ² -2)	7	15913.5	206	195
(210 kg/cm ² -3)	7	14291	185	

Fuente: elaboración propia 2023

Elucidación:

De lo anterior se puede observar que la resistencia de las muestras cilíndricas hecha de una mezcla normal en un periodo de 7 días es 195 kg/cm².

Tabla N°04. Prueba de apretura de la mezcla convencional dentro de los 14 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ² -1)	14	17381.25	225	
(210 kg/cm ² -2)	14	17767.5	230	227
(210 kg/cm ² -3)	14	17381.25	225	

Fuente: elaboración propia 2023

Elucidación

Se ve en la Tabla 04 que después de 14 días, la resistencia de la muestra cilíndrica preparada con la mezcla normal es de 227 kg/cm².

Tabla N°05. prueba de compresión mezcla tradicional de 28 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ² -1)	28	20316.75	263	
(210 kg/cm ² -2)	28	19389.75	251	258
(210 kg/cm ² -3)	28	20085	260	

Fuente: Elaboración propia 2023

Interpretación:

El cuadro 05, podemos observar que, a los 28 días, la resistencia de la muestra cilíndrica preparada de mezcla convencional es de 258 kg/cm².

Tabla N°06. Prueba de compresión con adición plástico PET triturado al 3%, curado con 7 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-1	7	14368.5	186	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-2	7	13132.5	170	173
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-3	7	12514.5	162	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Esto se puede ver en la tabla anterior, la resistencia de la probeta cilíndrica hecha con mezcla plástica triturada al 3% en lugar de cemento obtuvo 173 kg/cm² en 7 días.

Tabla N°07. Prueba compresión con adición plástico triturado al 3%, realizado a los 14 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-1	14	16608.75	215	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-2	14	18153.75	235	217
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-3	14	15604.5	202	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

En el cuadro anterior tenemos una muestra cilíndrica hecha con un 3% de plástico aglomerado en lugar de cemento tenía una dureza de 217 kg/cm² en 14 días.

Tabla N°08. Prueba de compresión añadiendo plástico triturado al 3%, resultados en 28 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-1	28	18926.25	245	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-2	28	16995	220	230
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 3%-3	28	17381.25	225	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

De la tabla anterior, tenemos en el momento 28, la resistencia de una muestra cilíndrica hecha de una mezcla plástica triturada al 3% en lugar de cemento es de 230 kg/cm².

Tabla N°09. Prueba de compresión añadiendo plástico triturado al 5%, después de 7 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-1	7	18440.25	137	

(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-2	7	17498	130	133
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-3	7	17767.25	132	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

De la tabla anterior se puede deducir en el tiempo 7, la dureza de la muestra cilíndrica hecha con 5% de mezcla PET triturada en lugar de cemento fue de 133 kg/cm².

Tabla N°10. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 5%, realizado en 14 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-1	14	23151	172	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-2	14	23285.86	173	170
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-3	14	22209	165	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

De lo anterior, se obtiene que en el momento 14, la resistencia de una muestra cilíndrica hecha de una mezcla plástica triturada al 5% en lugar de cemento es de 170 kg/cm².

Tabla N°11. Prueba de sobrecarga añadiendo 5% de plástico triturado después de 28 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-1	28	26920	200	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-2	28	27593	205	200
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 5%-3	28	26247	195	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

De lo anterior obtenemos resultados, que en el momento 28, la resistencia de la muestra cilíndrica hecha con 5% de mezcla de plástico triturado en remplazo de cemento fue de 200 kg/cm².

Tabla N°12. Prueba de compresión con adición plástico triturado al 7%, realizado a los 7 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-1	7	14133	105	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-2	7	8497.5	110	108
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-3	7	8343	108	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Del cuadro anterior obtenemos en el tiempo 7, la resistencia de la muestra cilíndrica hecha con una mezcla de plástico triturado al 7% en lugar de cemento fue de 108 kg/cm².

Tabla N°13. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 7%, siendo en 14 días.

Probetas	periodo días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg/cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-1	14	10428.75	135	
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-2	14	10815	140	143
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-3	14	11973.75	155	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Esto obtiene en la tabla anterior, la resistencia de una muestra cilíndrica hecha con 7% de mezcla plástica triturada en remplazo de cemento en el momento 14 fue de 143 kg/cm².

Tabla N°14. Prueba de sobrecarga añadiendo plástico triturado al 7%, realizado a los 28 días.

Probetas	period o días	Sobrecarga (kg/cm ²)	Resistencia(kg /cm ²)	Media(kg/cm ²)
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-1	28	13518.75	175	

(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-2	28	15063.75	195	185
(210 kg/cm ²)- plástico triturado 7%-3	28	14291.25	185	

Fuente: Elaboración propia 2023

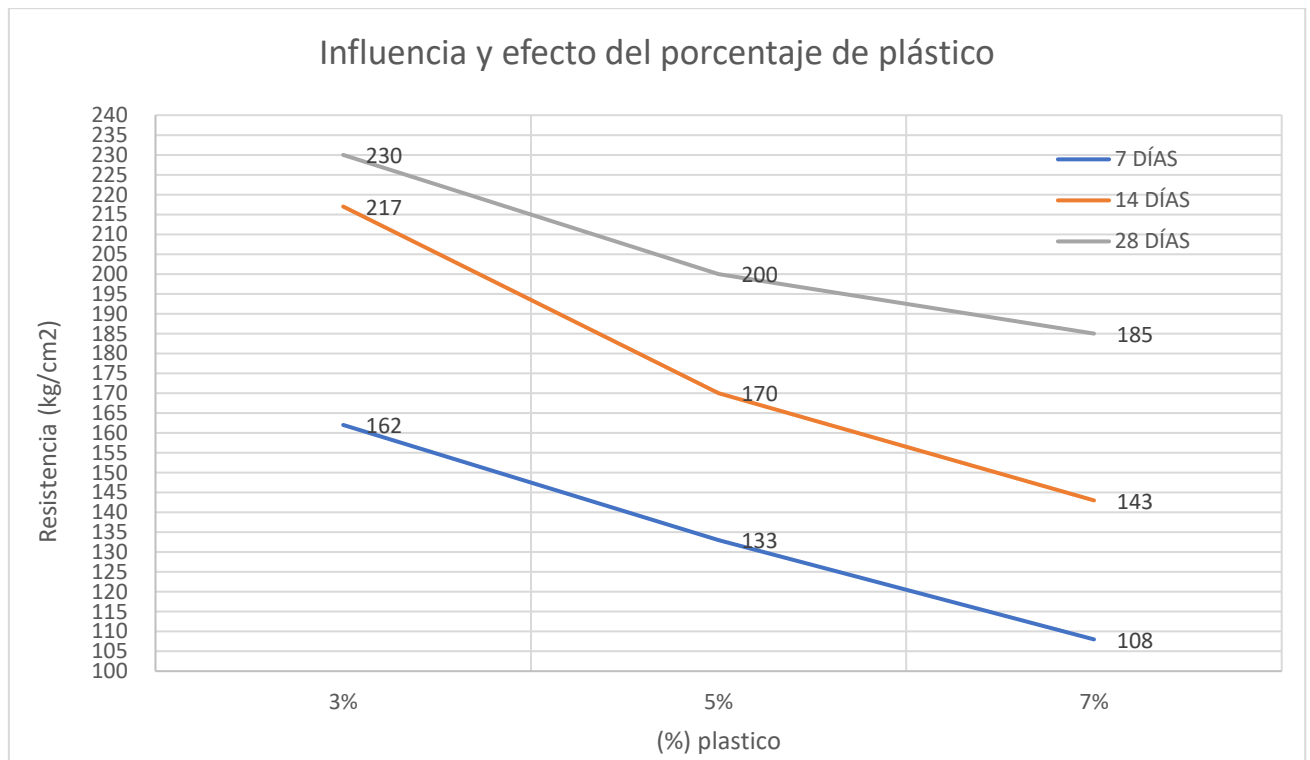
Elucidación:

De la tabla anterior, se obtuvo que en el momento 28, la resistencia de una probeta cilíndrica hecha de una mezcla plástica triturada al 7% en lugar de cemento es de 185 kg/cm².

b. RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO:

Evaluar la resistencia de la compresión del concreto con plástico tereftalato de polietileno (PET) para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023.

Figura N°01: Influencia y efecto del porcentaje de plástico triturado en los cilindros de concreto elaborados.

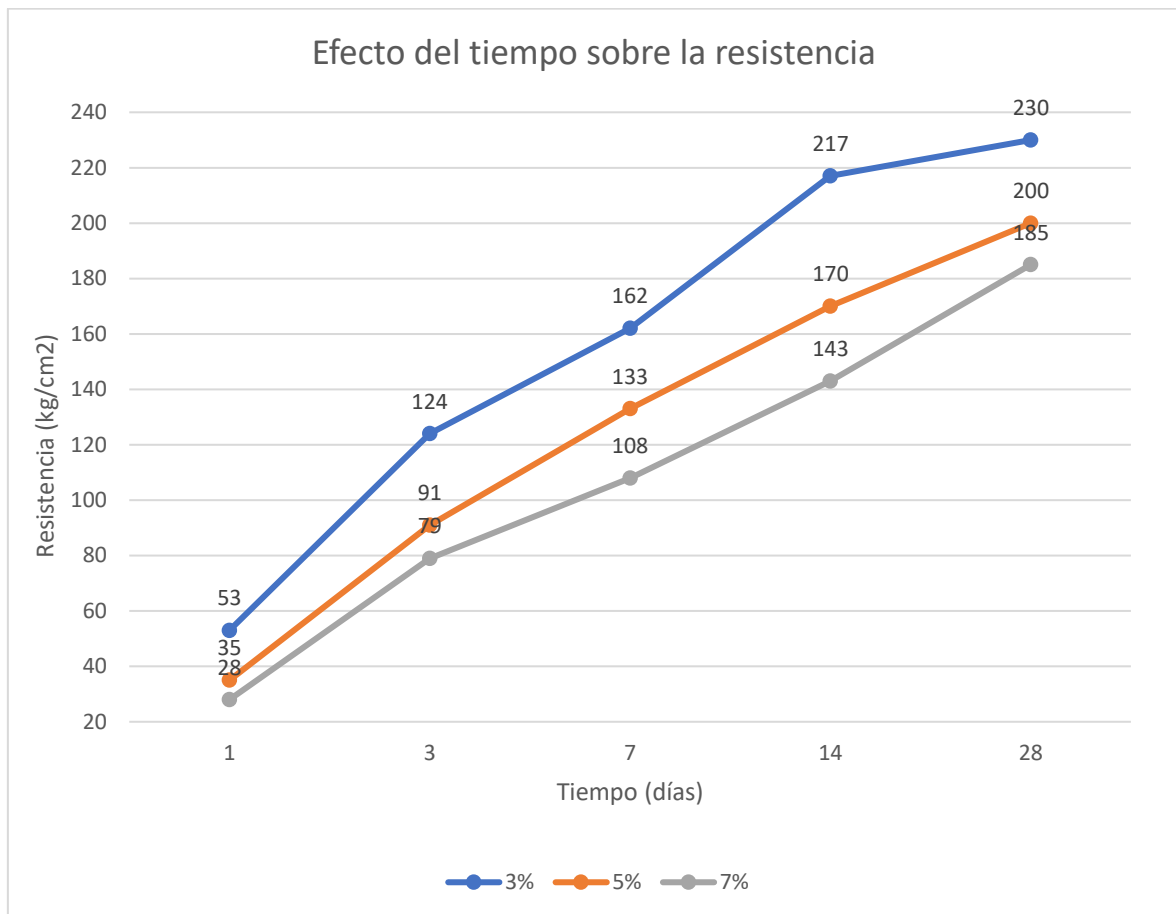


Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Esto se puede ver en la Figura 01; mientras más porcentaje de plástico se utilice como reemplazo del agregado fino en la mezcla de concreto, menos será la resistencia que este ofrezca. En este caso en particular, cuando se reemplaza el 3% de plástico ofrece una mejor resistencia que el 5% y 7%.

Figura N°02. La influencia del tiempo en la resistencia de muestras cilíndricas fabricadas.



Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

obtenemos en el gráfico anterior, la resistencia en tubos bien tratados aumenta con el tiempo y, en este caso, la mayor resistencia se alcanzó a los 28 días.

c. RESULTADOS DEL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO:

Detallar el impacto del plástico Tereftalato de Polietileno (PET) entre el costo del concreto tradicional y el ecológico en elementos no estructurales en Piura 2023.

Con base en el diseño de mezcla de cemento tradicional y adición de plástico triturado al 3%, 5% y 7%, se realizó la determinación del costo de producción por metro cúbico y análisis del costo de producción al remplazo de cemento.

Tabla N°15. Costo de hacer de concreto tradicional.

Materiales	(unidad)	tradicional	costo	Gasto	(costo total m3)
Cemento	kg	12.79	s/ 30/u (Bolsa de 42.5kg)	S/ 9.03	
Arena	kg	21.99	S/40.00 por metro cúbico	S/ 0.88	
Agregado grueso	kg	28.18	s/ 80.00 por metro cúbico	S/ 2.25	S/ 413.26
Agua	L	6.95	s/ 35 m ³	S/ 0.24	
Plástico triturado	kg	0	S/0	S/ 0	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Se tarifó cada material utilizado en la elaboración del hormigón tradicional, y luego se determinó un precio por 1m³, de forma que el costo de la elaboración del hormigón tradicional fue de tan solo s/ 413,26 soles.

Tabla 16. Costo con sustitución del 3% de plástico triturado.

Materiales	Unidad	Sustitución al 3%	Costo	Gasto	Costo total de elaboración m3
Cemento	kg	12.48	s/ 30/u Bolsa de 42.5kg	S/ 8.81	
Arena	kg	21.80	S/40.00m ³	S/ 0.87	
Agregado grueso	kg	27.77	s/ 80.00m ³	S/ 2.22	s/ 404.97
Agua	L	7	s/ 35m ³	S/ 0.25	
Plástico triturado	kg	0.38	S/0	S/ 0	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Se calculó el costo del material utilizado en la elaboración del concreto, reemplazando cemento 3% por plástico triturado, resultando un costo de S/404.97 por 1 m3.

Tabla 17. Costo con sustitución del 5% de plástico triturado.

Materiales	Unidad	Sustitución al 5%	Costo	Gasto	Costo total m3
Cemento	kg	12.14	s/ 30/u (Bolsa de 42.5kg)	S/ 8.57	
Arena	kg	21.80	S/40.00 por metro cúbico	S/ 0.87	
Agregado grueso	kg	27.77	s/ 80.00 por metro cúbico	S/ 2.22	s/ 395.82
Agua	L	7.32	s/ 35m ³	S/ 0.26	
Plástico triturado	kg	0.64	S/0	S/ 0.	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Se calcularon los precios diversos en los materiales utilizados en la producción del concreto, reemplazando el 5% del cemento por plástico triturado, resultando un costo de producción de S/ 395.82 sol por 1 metro cúbico de hormigón.

Tabla 18. Costo con sustitución del 7% de plástico triturado.

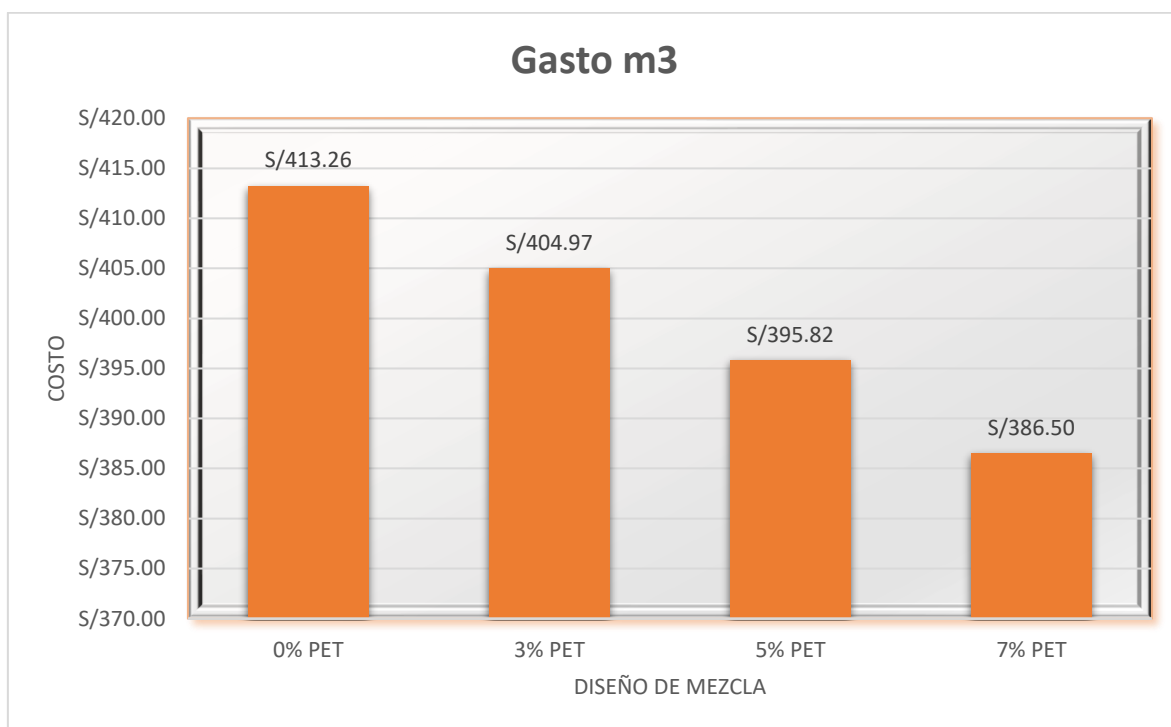
Materiales	Unidad	Sustitución al 7%	Costo	Gasto	Costo total de elaboración m3
Cemento	kg	11.89	s/ 30/u (Bolsa de 42.5kg)	S/ 8.39	
Arena	kg	20.63	S/40.00 por metro cúbico	S/ 0.83	
Agregado grueso	kg	26.45	s/ 80.00 por metro cúbico	S/ 2.12	S/ 386.50
Agua	L	7.62	s/ 35m ³	S/ 0.27	
Plástico triturado	kg	0.89	S/0	S/ 0	

Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

Se calcularon los precios diversos en materiales utilizados de la preparación del concreto, reemplazando 7% de cemento por plástico triturado, resultando un gasto en producción de S/ 386.5 soles por m3 de hormigón.

FIGURA N°03 costo del concreto por m3



Fuente: Elaboración propia 2023

Elucidación:

se observa en la figura 03, donde presenta el costo del concreto en una gráfica de barras para la preparación de 1m3 de concreto según su porcentaje de adición de PET, donde a mayor porcentaje de plástico PET el costo es menor para la preparación, donde el 7% es el menor costo gastándose por 1 m3 386.50 soles y 0% de PET un gasto mayor con 413.26 soles.

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para el primer objetivo específico pueden ser comparados con los obtenidos por (Fernández Ayra, 2021), en el cual reemplaza 5% con dos diseños de mezcla a 210 Kg/cm² y 175 Kg/cm², así mismo, los valores a los 28 días son 201 kg/cm² y 163,80 kg/cm², observando una disminución de resistencia respecto a la mezcla tradicional de 9 Kg/cm² y 11.2 Kg/cm². Así mismo en la investigación de (Caynamari Abanto, 2022), al adicionar el 5% adquirió resistencia en 28 días de 197.10 Kg/cm², con 10% de PET obtenido 179.8 Kg/cm² y con el 15% obteniendo 167.70 Kg/cm², lo cual determino que a mayor porcentaje de plástico la resistencia disminuye. Bajo el mismo enfoque, Grandez (2018), analiza propiedades mecánicas utilizando fibras PET en porcentajes de 0,4%, 0,5% y 0,6%, finalizando en su investigación que las fibras PET (en los porcentajes antes mencionados) mejoran las condiciones mecánicas del concreto tradicional, en compresión y flexo. tracción, exceptuando la tracción.

El resultado del tercer objetivo específico nos muestra diferencias en los costos para la producción de mezclas de hormigón, tanto para la tradicional como para las que tienen cierto porcentaje de plástico como reemplazo del cemento.

Es por ello que se citan a (Cueva Peña & Palacios Pulache, 2020) quien, Para encontrar el efecto de las fibras plásticas para un concreto no estructural, obtuvo que al aumentar la cantidad de PET el costo del concreto para un metro cubico con 0.2 %, 0.5 % y 0.8 %, incrementa en 0.53 %, 1.32 % y 2.12 % de su concreto patrón, dando un aumento de en el costo de s/ 340.990, s/ 343.680, s/ 346.380 soles respetivamente en porcentajes agregados del PET, cuya base fue de s/ 339.190 soles concluyendo el más rentable en su investigación. Por otra parte, Grandez (2018), determinó en su proyecto que el coso de fabricación del concreto con fibras PET se reduce en un 0.14%, esto debido a que las fibras PET son recicladas. Así mismo (Bautista Huamán & Leyva Requejo, 2021) en su investigación con la incorporación de vidrio molido, en porcentajes de 5 %, 10 % y 15 %, obtuvo un ahorro de 1.09 soles, 2.18 soles y 3.27 soles equitativamente por m³ de concreto del tradicional.

VI. CONCLUSIONES

1. El primer objetivo, lo cual los resultados nos indica que al proceder adicionar el 7% de plástico PET como remplazo del cemento, la resistencia del concreto disminuye del diseño base 210kg/cm² dándonos un promedio de 185 kg/cm². Lo cual al remplazar con el 3% y 5% si nos brinda una resistencia mejorable de 230 kg/cm² y 200 kg/cm².

2. Como segundo objetivo, nos indicó que mientras más porcentaje de plástico se utilice como reemplazo del cemento en la mezcla de concreto, menos será la resistencia que este ofrezca en este caso en particular, cuando se reemplaza el 3% de plástico ofrece una mejor resistencia que el 5% y 7%. Entre ellos, la resistencia de muestras cuidadosamente diseñadas aumentó con el tiempo y, en este caso, la mayor resistencia se alcanzó después de 28 días.

3. Para el tercer objetivo, nos indica que para el remplazo del cemento por plástico PET, el valor para la preparación de un concreto tradicional a 210kg/cm² por metro cubico es de promedio de s/ 413.26 soles y remplazando un porcentaje de plástico triturado a la mezcla por 1m³ nos gastamos un promedio de s/395.76 soles dándonos un porcentaje de disminución del 4.23% del tradicional, la conclusión es que el hormigón orgánico puede aportar beneficios económicos, debido que en su mayor parte el plástico es reciclado de la misma zona de estudio.

VII. RECOMENDACIONES

1. El primer objetivo, lo cual se recomienda realizar un estudio con alguna otra norma internacional para que se trabaje un porcentaje mayor del plástico triturado diseñando otro tipo de mezcla de concreto y realizar el estudio de agregados en otras canteras, de tal manera tener otras propiedades de los agregados.
2. Segundo objetivo; se recomienda sustituir hasta el 7% de PET para elementos no estructurales, debido a que la resistencia disminuye; si se incorpora más plástico PET en la mezcla se recomienda realizar un estudio nuevo agregando aditivos suavizantes, para así no afectar la trabajabilidad; y realizar la incorporación de plástico PET con otro diseño de mezcla que permita mayor incorporación de plástico, para lograr una mejor resistencia del hormigón.
3. Como tercero, se recomienda que el plástico en su mayor parte sea reciclado y triturado por uno mismo, si se elabora en gran escala se recomienda hacer un estudio de cotización de los agregados en otras canteras y una planta trituradora de plástico PET, cree un presupuesto analizando los precios unitarios relevantes, donde la trituración del plástico tenga un costo y así determinar la rentabilidad del concreto ecológico.

REFERENCIAS

- Antonio Torres-Sosa, J., Alberto Rodríguez-Picón, L., Carlos Méndez-González, L., & Juan Carlos Pérez-Olguín, I. (n.d.). Diseño de experimentos para optimizar resistencia e índices de capacidad de un fusible. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2021.2.3.1>
- Carrasco, G., & Soler, J. (2019). Ingeniería Civil. Elaboración de un adoquín a base de plástico PET reciclado para pavimento de uso peatonal, Piura-2019. Universidad César Vallejo. file:///C:/Users/USER/Downloads/Carrasco_LG.%20Soler_SJD%20-%20SD.pdf
- Grández, E. (2018). Ingeniería Civil. Influencia de las fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas del concreto endurecido, Lima - 2018. Universidad César Vallejo. [file:///C:/Users/USER/Downloads/Gr%C3%A1ndez_RED%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Gr%C3%A1ndez_RED%20(1).pdf)
- 400.012.2013, N. (13 de JULIO de 2018). *NORMA TÉCNICA PERUANA*. Obtenido de DIARIO EL PERUANO: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-version-2018-sobre-hormigo-resolucion-directoral-n-016-2018-inacaldn-1670954-1/>
- Alejandra, Z. (07 de ENERO de 2021). *identidd y desarrollo*. Obtenido de <https://identidadydesarrollo.com/tecnicas-de-investigacion-observacion/>
- Alejandro, D. V. (16 de diciembre de 2018). *alexduve*. Obtenido de <https://www.alexduve.com/2018/12/validacion-instrumento-investigacion.html#:~:text=La%20validaci%C3%B3n%20de%20un%20instrumento%20de%20investigaci%C3%B3n%20es,instrumento%20por%20expertos.%20Conocer%20la%20confiabilidad%20del%20instrumento.>
- Amberscript. (08 de febrero de 2022). *investigación cualitativa y cuantitativa: diferencias y funciones*. Obtenido de <https://www.amberscript.com/es/blog/cualitativa-cuantitativa-investigacion/>

- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, IV(7), 59-77.
- Bautista Huamán, R., & Leyva Requejo, A. D. (2021). *Diseño de concreto durable 210kg/cm² para elementos estructurales incorporando vidrio molido a los agregados, jaén- 2021*. Obtenido de repositorio UCV: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71087/Bautista_HR-Leyva_RAD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cardenas Rodriguez, K. J., & Oyola Romero, P. Y. (2020). *LADRILLOS ECOLÓGICOS CON LA ADICIÓN DE PET RECICLADO COMO ALTERNATIVA AL USO DE MODELOS CONVENCIONALES*. Obtenido de Repositorio udistrital: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/26651/Cardenas_Rodr%C3%ADguezKarolynJuliethOyolaRomeroPaulaYineth2021.pdf?sequence=1
- Carrasco, G., & Soler, J. (2019). Ingeniería Civil. *Elaboración de un adoquín a base de plástico PET reciclado para pavimento de uso peatonal, Piura-2019*. Universidad César Vallejo. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Carrasco_LG.%20Soler_SJD%20-%20SD.pdf
- Catanzaro Mesía, G., & Zapana Gago, O. (01 de Agosto de 2019). *Repositorio academico UPC*. Obtenido de *Diseño y evaluación de concreto estructural de f'c 280 kg/cm² elaborado con aguas residuales domésticas tratadas mediante procesos biológicos como alternativa al uso de agua potable en Lima Metropolitana*: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626354/Catanzaro_MG.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Caynamari Abanto, J. H. (2022). *Evaluación de bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022*. Obtenido de Repositorio ucv:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/96072/Cayna_mari_AJH-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Consultores, B. (21 de febrero de 2019). *online-tesis*. Obtenido de <https://online-tesis.com/que-es-un-instrumento-de-recoleccion-de-datos-en-investigacion-cuantitativa/>

Cristina, O. (2023). *QuestionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-observacion/>

Cueva Peña, R., & Palacios Pulache, L. I. (2020). *Diseño de concreto para elementos no estructurales utilizando fibras de plástico PET, en la ciudad de Piura*. Obtenido de Repositorio UCV: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52174>

E.060 CONCRETO ARMADO. (08 de MAYO de 2009). *MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO*. Obtenido de <https://ingenieriacivilchota.blogspot.com/2019/04/norma-tecnica-e060-concreto-armado-rne.html>

Fernández Ayra, J. J. (2021). *incorporación del plástico reciclado para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en viviendas multifamiliar, Comas, Lima- 2021*. Obtenido de Repositorio ucv: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85145/Fern%C3%A1ndez_AJJ-SD.PDF?sequence=1&isAllowed=y

Grández, E. (2018). Ingeniería Civil. *Influencia de las fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas del concreto endurecido, Lima - 2018*. Universidad César Vallejo. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/Gr%C3%A1ndez_RED%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Gr%C3%A1ndez_RED%20(1).pdf)

Gustavo, S. (28 de agosto de 2022). *mi asesor de tesis*. Obtenido de <https://miasesordetesis.com/enfoque-tipo-diseno-metodo-de-investigacion/>

Hernández, R., Fernández, C., & Bapista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hoyos, E. (2021). Tesis de Grado. *“Análisis de las propiedades de unidades de albañilería de concreto ecológico a base de materiales reciclables para la*

- construcción sustentable, Lima, 2021*". Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79822>
- Kareem, M. D. (05 de mayo de 2023). *burfon*. Obtenido de <https://burfon-com.ngontinh24.com/article/operacionalizacion-de-variables-proceso-y-ejemplos>
- Lugo, J., & Torres, Y. (2019). Ingeniería Civil. *Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simple con la adición de fibras poliméricas recicladas PET*. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23953/1/TESIS%20FIBRAS%20PET%20EN%20EL%20CONCRETO.pdf>
- Maite, A. (15 de octubre de 2020). *LIFEDER*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/disenio-de-investigacion/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saenamiento. (2009). *Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado*.
- NTP 334.009. (09 de DICIEMBRE de 2020). *EL PERUANO*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-cementos-resolucion-directoral-no-036-2020-inacaldn-1910509-1/>
- Núñez, M. (2007). Las variables: estructura y función en la hipótesis. *Investigación Educativa*, 11(20), 163-179. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4785/3857>
- Paz, L., Jalil, N., García, L., Mera, R., & Mawyin, F. (2018). *Calidad de revistas científicas: Variables, indicadores y acciones para su diagnóstico*. Santa Clara: Editorial Feijóo.
- Piñeros Moreno, M. E., & Herrera Muriel, R. D. (15 de noviembre de 2018). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES CON AGREGADOS DE PLÁSTICO RECICLADO (PET), APLICADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA*. Obtenido de repository udistrital: repository.udistrital.edu.co

- Quintero, C., & Mahecha, J. (2016). Ingeniería Civil. *Propiedades mecánicas de un concreto reforzado con fibras de PET reciclado*. Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15477/MahechaRicoJeisson2016%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispe Boada, Á. A., & Miranda Mego, J. L. (2018). *INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL AL SUSTITUIR AGREGADO FINO POR RECICLADAS*. Obtenido de repositorio upn: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13597/Miranda%20Mego%20Jary%20Leyneker%20-%20Quispe%20Boado%20Angel%20Alberto%20-%20parcial.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Reátegui, G., & Darcincho, E. (2018). Ingeniería Civil. *Influencia de las fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas del concreto endurecido*, Lima - 2018. Universidad César Vallejo. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Gr%C3%A1ndez_RED.pdf
- Rivera, A. (2018). Ingeniería Civil. *Diseño del concreto de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con vidrio molido (sódico cálcico) como reemplazo del agregado fino, para mejorar la resistencia a la compresión*. Universidad César Vallejo. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Rivera_BAD.pdf
- Vargas figueredo, j., & polo padilla, E. (2017). *universidad de la costa*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/212/1140871558%20-%201140875540.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Westreicher, G. (1 de febrero de 2021). *variable dependinte* . Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/variable-dependiente.html>

ANEXOS

Anexo 1 **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET) triturado." (Variable independiente)	(Ormaza et al., 2020), indica que el PET Es una forma de plástico que se utiliza para producir envases y textiles sintéticos porque es duradero, maleable y reciclable. Esta sustancia sintética, generada a partir del petróleo, es un polímero de poliéster.	"Se analizará la influencia de los diversos valores de porcentaje al aplicar el plástico PET triturado en el hormigón".	Propiedades físicas del concreto PET y tradicional. Porcentaje de la aplicación de plástico PET triturado en el hormigón. Factibilidad económica en mezcla tradicional y con plástico PET triturado en el hormigón.	- Agregado fino (Plástico PET, reciclado). - Porcentaje de reemplazo. - Costo de la elaboración del concreto simple y con PET.	Continua
Resistencia de concreto ecológico. (variable dependiente)	Antonio Torres-Sosa et al., (2021) "El cemento ecológico es un tipo de material en el que se reemplaza una fracción de cemento, es decir, se trata de utilizar materias primas para evitar la huella de carbono"	"Se analizará el comportamiento mecánico del concreto al añadirle los porcentajes de plástico PET triturado especificados en la variable independiente.	Resistencia del concreto en mezcla tradicional Resistencia del concreto en mezcla con plástico PET triturado	- Asentamiento. - Procedimiento del comité ACI 211. - Esfuerzo a la compresión. - Medida de resistencia a la compresión en los 7, 14 y 28 días. - Propiedades físicas y mecánicas.	Continua

Elaboración propia

Anexo 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema general	Objetivo General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>¿Cómo influencia el añadir PET triturado en las propiedades mecánicas del concreto para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023?</p>	<p>Determinar la influencia del tereftalato de Polietileno (PET) triturado en las propiedades mecánicas del concreto para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023.</p>	<p>Resistencia de concreto ecológico. (variable dependiente)</p>	<p>Resistencia del concreto en mezcla tradicional.</p> <p>Resistencia del concreto en mezcla con plástico PET triturado.</p>	<p>Esfuerzo a la compresión.</p> <p>Procedimiento del comité ACI 211.</p> <p>Asentamiento.</p> <p>Resistencia a la compresión en los 7,14 y 28 días.</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas.</p>	<p>Diseño: experimental</p> <p>Tipo: básica.</p>
<p>¿Cuál es la proporción adecuada de PET triturado que se utilizará como reemplazo parcial del agregado fino para elementos no estructurales en la ciudad de Piura?</p> <p>¿La resistencia del concreto empleando PET triturado y un concreto tradicional para elementos no estructurales en la ciudad de Piura, presentan diferencias significativas?</p> <p>¿Cómo influye el costo-beneficio entre el concreto tradicional y el concreto con PET triturado para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023?</p>	<p>1) Identificar el efecto del plástico tereftalato de polietileno (PET) en la proporción de diseño de mezcla del concreto ecológico para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023</p> <p>2) Evaluar la resistencia de la compresión del concreto con plástico tereftalato de polietileno (PET) para elementos no estructurales en la ciudad de Piura 2023</p> <p>3) Detallar el impacto del plástico Tereftalato de Polietileno (PET) entre el costo del concreto tradicional y el ecológico en elementos no estructurales en Piura 2023.</p>	<p>Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado. (Variable independiente)</p>	<p>Propiedades físicas del concreto PET y tradicional.</p> <p>Porcentaje de la aplicación de plástico PET triturado en el hormigón.</p> <p>Factibilidad económica en mezcla tradicional y con plástico PET triturado en el hormigón.</p>	<p>Agregado fino (Plástico PET, reciclado).</p> <p>Porcentaje de reemplazo.</p> <p>Costo de la elaboración del concreto simple y con PET.</p>	<p>Población: Concreto PET ecológico.</p> <p>Muestra: 36 probetas cilíndricas</p> <p>Técnicas: observación</p> <p>Instrumentos: fichas de observación.</p>

Anexo 3

PORCENTAJE DEL REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO POR PLÁSTICO
MOLIDO

Tabla 19. Porcentaje del reemplazo parcial del cemento por plástico molido.

Agregado grueso	Agregado fino	Plástico PET triturado	TIEMPO (días)	CEMENTO	Número de probetas a ensayar
100%	100%	0%	7, 14 y 28	100%	9u
100%	100%	3%	7, 14 y 28	97%	9u
100%	100%	5%	7, 14 y 28	95%	9u
100%	100%	7%	7, 14 y 28	93%	9u

Elaboración propia

Anexo 4

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.

Apellidos y nombres del experto: LEÓN YOYERA RAMÓN

Especialidad: MAGISTER EN ECOLOGIA Y GESTION AMBIENTAL

Instrumento de validación: RESISTENCIA DE CONCRETO ECOLÓGICO

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.				X	
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable diseño de concreto ecológico.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.			X		
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.					X
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento			X		
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio diseño de concreto ecológico.					X
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable diseño de concreto ecológico.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.				X	
PUNTUACIÓN TOTAL						42

NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN: 42

PIURA 01 DE MAYO DEL 2023



Mg. Ing. RAMÓN LEÓN YOYERA
CATEDRÁTICO
CIP N° 033425

SELLO Y FIRMA

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023.

Apellidos y nombres del experto: ING. RAMON LEON YOYERA

Especialidad: ECOLOGIA Y GESTION AMBIENTAL

Instrumento de validación: Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.				X	
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.			X		
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.					X
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento			X		
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.					X
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.				X	
PUNTUACIÓN TOTAL						

NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN:

42

PIURA 01 DE MAYO DEL 2023



SELLO Y FIRMA

DECLARACIÓN JURADA Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, MsC. León YOVERA RAMON, de nacionalidad peruana con DNI N°15595224, De profesión, ingeniero Pesquero domiciliado Urb. José Faustino Sánchez Carrión, laborando actualmente catedrático de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, **DECLARO BAJO JURAEMNTO** lo siguiente:

Haber verificado, revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación “**Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023**” para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** del estudiante, **Ludeña Julca Victor** con DNI **77066831** en la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César vallejo, sede Piura, del programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

Me afirmo y ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento en los 01 días del mes de mayo del 2023.



Mg. Ing. RAMÓN LEÓN YOVERA
CATEDRÁTICO
CIF N° 033425

FIRMA
DNI N° 15595224
Apellidos y nombres: LEON YOVERA RAMON

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023.

Apellidos y nombres del experto: CRISANTO ALBERCA Jefferson Jair

Especialidad: Ingeniero Civil

Instrumento de validación: Resistencia de concreto ecológico

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.					✓
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable diseño de concreto ecológico.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.					✓
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.					✓
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento					✓
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.		✓			
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio diseño de concreto ecológico.					✓
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable diseño de concreto ecológico.					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.					✓
PUNTUACIÓN TOTAL						42

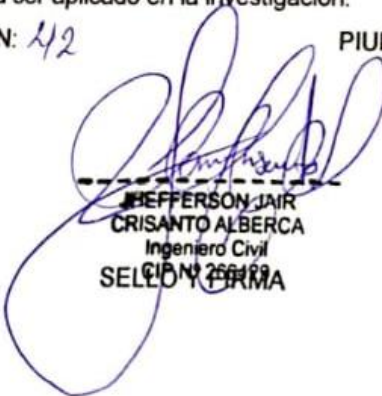
NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN: 42

PIURA 01 DE Mayo . DEL 2023



JEFFERSON JAIR
CRISANTO ALBERCA
Ingeniero Civil
CIP Nº 256489

SELLO Y FIRMA

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023.

Apellidos y nombres del experto: Crisanto Alberca Jhefferson Jair

Especialidad: Ingeniería Civil

Instrumento de validación: Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.					✓
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.				✓	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.				✓	
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.				✓	
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento				✓	
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.				✓	
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.				✓	
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.				✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.				✓	
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.					✓
PUNTUACIÓN TOTAL						42


NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN: 42

PIURA 01 DE Mayo DEL 2023



 JHEFFERSON JAIR
 CRISANTO ALBERCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 266429
 SELLO Y FIRMA

DECLARACIÓN JURADA Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, JEFFERSON JAIR CRISANTO ALBERCA, de nacionalidad peruana con DNI N° 74746642, de profesión, INGENIERO CIVIL, domiciliado 42 MB Lote 1A Expro IN ETAP, laborando actualmente DUIB CONTRATISTAS GENERALES SRL, **DECLARO BAJO JURAEMNTO** lo siguiente:

Haber verificado, revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023" para obtener el Grado académico de Ingeniero Civil del estudiante, Ludeña julca victor con DNI 77066831 en la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César vallejo, sede Piura, del programa de Ingeniería Civil, instrumentos que son confiables y se exponen:

Me afirmo y ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento en los 01 días del mes de Mayo del 2023.


JEFFERSON JAIR
CRISANTO ALBERCA
Ingeniero Civil
CIP N° 266429
DNI N° 74746642

Apellidos y nombres: CRISANTO ALBERCA JEFFERSON JAIR

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023.

Apellidos y nombres del experto: Ortiz Ruiz Katty Isabel.

Especialidad: ing. Civil

Instrumento de validación: Resistencia de concreto ecológico

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios		Indicadores	1	2	3	4	5	
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.						✓	
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable diseño de concreto ecológico.						✓	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.					✓		
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.						✓	
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento						✓	
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.						✓	
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio diseño de concreto ecológico.						✓	
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable diseño de concreto ecológico.						✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.						✓	
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.						✓	
PUNTUACIÓN TOTAL								43

NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN: 43

PIURA 04 DE JUNIO DEL 2023


 DE PIURA
 Ing. Katty Isabel Ortiz Ruiz
 C.I.R. N° 102278
 OFICINA TÉCNICA DE INGENIERÍA
 SELLO Y FIRMA

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS

Título de la investigación: Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023.

Apellidos y nombres del experto: *Ortiz Ruiz Kitty Isabel*

Especialidad: *Ing. Civil*

Instrumento de validación: Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.

Tesista: Ludeña julca, victor

DEFICIENTE (1) REGULAR (2) BUENO (3) MUY BUENO (4) EXCELENTE (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están escritos en un lenguaje apropiado y libre de ambigüedades en las muestras.					/
COHERENCIA	Los puntos de la escala expresan relación con los indicadores para cada dimensión de variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.					/
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y ítems, permiten la recopilación de información objetiva sobre la variable, incluyendo todas las dimensiones de los indicadores operacionales y conceptuales.					/
METODOLOGÍA	La asociación entre la técnica e instrumento, consiste con el propósito del desarrollo de la investigación innovación y tecnológico.					/
PERTINENCIA	Los instrumentos están acordes con la escala valorativa del instrumento					/
CONSISTENCIA	La información obtenida en el marco del proyecto de instrumentación permitirá analizar, describir e interpretar la realidad, para estudiar sus causas.					/
INTENCIONALIDAD	Los ítems corresponden al tipo de estudio y objetivos, hipótesis y variable de estudio Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.					/
ACTUALIDAD	Las herramientas demuestran validez basada en conocimientos científicos, técnicos, innovadores y legales vinculado en la variable Plástico "Tereftalato de Polietileno reciclado (PET)" triturado.					/
ORGANIZACIÓN	Los ítems representan una conexión entre las definiciones operacionales y conceptuales de la variable, que permiten hacer inferencias en función al problema, hipótesis y objetivos de la investigación.					/
SUFICIENCIA	Los ítems, dimensiones e indicadores, el número y calidad de los elementos del instrumento es suficiente.					/
PUNTUACIÓN TOTAL						43

NOTA: El instrumento es válido cuando el puntaje dado por el experto sea no menor a 41 "excelente"; de lo contrario, un valor menor de lo anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable.

2. CRITERIO DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

PROMEDIO DE PUNTACIÓN: *43*

PIURA 04 DE JUNIO DEL 2023



SENGC Kitty Isabel Ortiz Ruiz
 CIP N° 102278
 OFICINA TÉCNICA DE INGENIERÍA

DECLARACIÓN JURADA Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Katty Isabel Ortiz Ruiz, de nacionalidad peruana con DNI N° 02893489, de profesión, Ingeniero Civil, domiciliado en Los Ficus Mzna E Lote 5 - 2da etapa, laborando actualmente en Consorcio Supervisor SEG Ingeniería, **DECLARO BAJO JURAEMNTO** lo siguiente:

Haber verificado, revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "**Diseño De Concreto Ecológico Para Elementos No Estructurales Utilizando Tereftalato De Polietileno (PET) Triturado, Piura, 2023**" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** del estudiante, **Ludeña julca victor** con DNI **77066831** en la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César vallejo, sede Piura, del programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

Me afirmo y ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento en los 04 días del mes de Junio del 2023.


.....
Ing. Katty Isabel Ortiz Ruiz
CIP N° 102278
OFICINA TÉCNICA DE INGENIERÍA

FIRMA

DNI N° 02893489

Apellidos y nombres: Ortiz Ruiz Katty Isabel

Anexo 5

RESULTADOS DE LABORATORIO, ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL
AGREGADO FINO Y GRUESO.

Análisis granulométrico del agregado fino.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC	HQS-SGC-CE-01					
	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO	Revisión: 01					
	NORMA ASTM C 136 - ASTM C 117	Fecha: 01/01/2022					
		Página: 1 de 1					
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)							
PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023. UBICACIÓN : LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594) MATERIAL : AGREGADO FINO	PAGINAS: 1 INFORME: 23HQL0016 FECHA DE ENSAYO: 27/04/2023 FECHA DE EMISION: 28/04/2023 CANTERA : ÑACARA (CHULUCANAS)						
GRANULOMETRIA							
MALLA	PESO RETENIDO gramos (b)	% RETENIDO (c)-(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	ESPECIFIC. GRADACIÓN (2° - 1°)	MODULO DE FINEZA	2.71
3"						TAMAÑO MÁXIMO	# 4
2 1/2"						(A) peso de tara (g) :	0.0
2"						(B) peso de muestra original húmeda (g) :	535.40
1 1/2"						(C) peso de muestra seca (g) :	518.00
1"						% HUMEDAD: [B-C] * 100 / [C-A]	HQS-SGC-CE-02
3/4"							3.36
1/2"						(D) peso de tara (g) :	0.0
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	100	(C) peso de muestra seca (g) :	558.40
# 4	11.01	2.1	2.1	97.9	95 - 100	(F) peso de muestra post lavado seca (g):	542.80
# 8	29.05	5.6	7.7	92.3	80 - 100		
# 16	68.75	13.3	21.0	79.0	50 - 85	%PASANTE DE M # 200: [E-F] * 100 / [E-D]	HQS-SGC-CE-03
# 30	171.42	33.1	54.1	45.9	25 - 60		2.79
# 50	174.36	33.7	87.8	12.2	10 - 30	OBSERVACIONES: LA ARENA CUMPLE CON LA GRADACION	
# 100	53.20	10.3	98.0	2.0	2 - 10		
FONDO	10.20	2.0	100.0	0.0			
TOTAL (a)	517.99		MODULO DE FINEZA	2.71			

El módulo de fineza = % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 3/4" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considerar 100% de retenido acumulado en cada uno
 El tamaño máximo = menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados





Análisis granulométrico del agregado grueso.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC	HQS-SGC-CE-01					
	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO	Revisión: 01					
	NORMA ASTM C 136 - ASTM C 117	Fecha: 01/01/2022					
		Página: 1 de 1					
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)							
PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023. UBICACIÓN : LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA TESIISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594) MATERIAL : AGREGADO GRUESO	PAGINAS: 1 INFORME: 23HQL0017 FECHA DE ENSAYO: 27/04/2023 FECHA DE EMISION: 28/04/2023 CANTERA : SOJO (CARR. SULL. - PAITA)						
GRANULOMETRIA							
MALLA	PESO RETENIDO gramos (b)	% RETENIDO (c)-(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	ESPECIFIC. GRADACION (2° - 1°)	MODULO DE FINEZA	6.7
3"						TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
2 1/2"						(A) peso de tara (g) :	0.00
2"						(B) peso de muestra original húmeda (g) :	2000
1 1/2"						(C) peso de muestra seca (g) :	1984
1"						% HUMEDAD: [B-C] * 100 / [C-A]	HQS-SGC-CE-02
3/4"	29	1.5	1.5	98.5	90 - 100		0.81
1/2"	884	44.9	46.3	53.7	48.6 - 73.3	(D) peso de tara (g) :	0
3/8"	562	28.5	74.8	25.2	20 - 55	(C) peso de muestra seca (g) :	1992
# 4	459	23.3	98.1	1.9	0 - 10	(F) peso de muestra post lavado seca (g):	1985
# 8	35	1.8	99.9	0.1	0 - 5		
# 16		0.0	99.9	0.1	0 - 0	%PASANTE DE M # 200: [E-F] * 100 / [E-D]	HQS-SGC-CE-03
# 30		0.0	99.9	0.1	0 - 0		0.4
# 50		0.0	99.9	0.1	0 - 0	OBSERVACIONES: LA PIEDRA CUMPLE CON LA GRADACION H67	
# 100		0.0	99.9	0.1	0 - 0		
FONDO	2.00	0.1	100.0	0.0			
TOTAL (a)	1971		MODULO DE FINEZA	6.7			
El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1 1/2"+ 3/2" + 3/4" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno El tamaño maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.							
 Jefferson Jair Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429					 Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL		
El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados							





Anexo 6

RESULTADOS DE LABORATORIO, PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL
AGREGADO FINO Y GRUESO.

Peso específico y absorción del agregado fino.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC			HQS-SQC-CE-01	
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO			Revisión: 01	
	NORMA ASTM C127			Fecha: 01/01/2022	
				Página: 1 de 1	
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)					
PROYECTO	: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.			PAGINAS:	1
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA			INFORME:	23HQL0018
TESISTA	: LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)			FECHA DE ENSAYO:	28/04/2023
MATERIAL	: AGREGADO FINO			FECHA DE EMISIÓN:	29/04/2023
				CANTERA	: ÑACARA (CHULUCANAS)
	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso muestra saturada con superficie seca	(gr)	500.0	500.0	PROMEDIO
B	Peso fiola o frasco con agua	(gr)	662.0	662.0	
C	Peso muestra saturada dentro del agua + fiola o frasco	(gr)	974.0	976.0	
D	Peso muestra seca en horno @ 105°C	(gr)	489.0	489.0	
E	Peso muestra saturada dentro del agua a Temperatura (22.5°C)	(gr)	312.0	313.3	
	Peso específico de masa - P.E.M.	(gr/cm3)	2.60	2.62	2.610
	Peso específico de masa S.S.S.	(gr/cm3)	2.66	2.68	2.669
	Peso específico aparente - P.E.A.	(gr/cm3)	2.76	2.78	2.773
	Absorción	(%)	2.25	2.25	2.249
 Jefferson Jair Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429					
					
 Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL					
El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados					


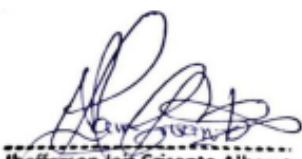


Peso específico y absorción del agregado grueso.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC			HQS-SGC-CE-01	
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO			Revisión: 01	
	NORMA ASTM C127			Fecha: 01/01/2022	
				Página: 1 de 1	
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)					
PROYECTO	: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.			PAGINAS:	1
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA			INFORME:	23HQL0019
TESISTA	: LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)			FECHA DE ENSAYO:	29/04/2023
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO			FECHA DE EMISION:	29/04/2023
				CANTERA	: SOJO (CARR. SULL. - PAITA)
	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	gr	2,057	2,015	PROMEDIO
B	Peso SSS* del suelo	gr	2,077	2,035	
C	Peso sumergido del suelo SSS*	gr	1,322	1,300	
	Peso Especifico de Masa (P _m)	gr/cm ³	2.72	2.76	2.74
	Peso Especifico Saturado (P _e SSS)	gr/cm ³	2.75	2.77	2.76
	Peso Especifico Aparente (P _e a)	gr/cm ³	2.80	2.82	2.81
	Absorción	%	0.97	0.99	0.98
(*) SSS: Saturado Superficialmente Seco / Saturado con Superficie Seca					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Jefferson Jair Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429 </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL </div> </div>					
<p>El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados</p>					


Anexo 6

RESULTADOS DE LABORATORIO, MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO - FINO Y GRUESO.

Determinación del peso unitario agregado fino.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC			HQS-BQC-CE-01	
	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO			Revisión: 01	
	NORMA ASTM C29			Fecha: 01/01/2022	
				Página: 1 de 1	
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)					
PROYECTO	: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.			PAGINAS:	1
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA			INFORME:	23HQL0020
TESISTA	: LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)			FECHA DE ENSAYO:	27/04/2023
MATERIAL	: AGREGADO FINO			FECHA DE EMISION:	28/04/2023
				CANTERA	: ÑACARA (CHULUCANAS)
PESO UNITARIO SUELTO					
	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso de muestra seca suelta con molde	gr	14,273	14,358	14,316
B	Peso de molde	gr	3,412	3,412	3,412
C	Volumen de molde	cm3	7,090	7,090	7,090
D	Peso de muestra seca suelta	gr	10,861	10,946	10,904
E	Peso unitario suelto	gr/cm3	1.532	1.544	1.54
PESO UNITARIO COMPACTADO					
	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso de muestra seca compactada con molde	gr	15,486	15,483	15,485
B	Peso de molde	gr	3,412	3,412	3,412
C	Volumen de molde	cm3	7,090	7,090	7,090
D	Peso de muestra seca compactada	gr	12,074	12,071	12,073
E	Peso unitario suelto	gr/cm3	1.70	1.70	1.70
 Jefferson Jairo Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429					
					
 Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL					
El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados					

Determinación del peso unitario agregado grueso.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC	HQS-SGC-CE-01
	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO	Revisión: 01
	NORMA ASTM C29	Fecha: 01/01/2022
		Página: 1 de 1

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)

PROYECTO	: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.	PAGINAS:	1
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA	INFORME:	23HQL0021
TESISTA	: LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)	FECHA DE ENSAYO:	29/04/2023
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	FECHA DE EMISION:	29/04/2023
		CANTERA	: SOJO (CARR. SULL. - PAITA)

PESO UNITARIO SUELTO

	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso de muestra seca suelta con molde	gr	13,649	13,831	13,740
B	Peso de molde	gr	3,412	3,412	3,412
C	Volumen de molde	cm ³	7,090	7,090	7,090
D	Peso de muestra seca suelta	gr	10,237	10,419	10,328
E	Peso unitario suelto	gr/cm ³	1.44	1.47	1.46

PESO UNITARIO COMPACTADO

	DESCRIPCIÓN	UND	[M1]	[M2]	RESULTADO
A	Peso de muestra seca compactada con molde	gr	14,829	14,862	14,846
B	Peso de molde	gr	3,412	3,412	3,412
C	Volumen de molde	cm ³	7,090	7,090	7,090
D	Peso de muestra seca compactada	gr	11,417	11,450	11,434
E	Peso unitario suelto	gr/cm ³	1.61	1.61	1.61


Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429




Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

Anexo 7

DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO-TRADICIONAL A 210kg/cm²

Ensayo de esfuerzo a compresión concreto-tradicional.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC										HQS-SGC-CE-01	
	ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO										Revisión: 1	
	ASTM C39 / NTP 339.034										Fecha: 1/01/2022 Página: 2 de 3	
PROYECTO		: DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.										
TESISTA		: LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)										
INFORME		23HQL0022										
TIPO DE CONCRETO		: 210 MS H67 A5										
IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
1/05/2023	S/N	LABORATORIO	81	80	79	80	38%	161	150	175	162	77%
IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
1/05/2023	S/N	LABORATORIO	194	206	185	195	93%	225	230	225	227	108%
IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS									
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO					
1/05/2023	S/N	LABORATORIO	263	251	260	258	123%					

● RESISTENCIA MAXIMA
 ● RESISTENCIA MINIMA
 ▲ RESISTENCIA DISEÑO

DATOS DE PRENSA Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP	18/12/2021 1561 - CFP - 2021	Modelo: STYE 2000 Nro de Serie: 190162
--	---------------------------------	---

* Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)

HYPER QUALITY AND SAFETY SAC
PERÚ

Jefferson Jar Crisanto Alberca
Ingeniero Civil Calidad LEM
CIP. 266429

Enzo R. Garcia Pozo
INGENIERO INDUSTRIAL
GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

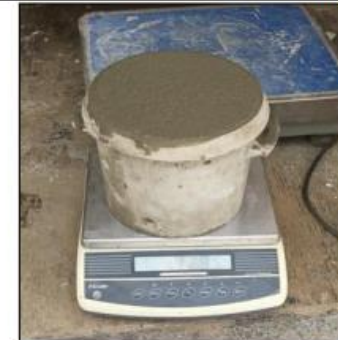
Fecha: 1/01/2022

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0022
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m ³	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	12.79	0.03	426			CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg	
	ARENA COMBINADA	21.99	0.03	733				Vol olla=	0.00709 m ³	
	PIEDRA	28.18	0.03	939				Tara	3.41 Kg	
	ADITIVO PLASTIFICANTE	0.00	0.03	0.00				Tara + Concreto	19.75 Kg	
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	16.34 Kg	
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	6.95	0.03	231.71						Volumen
Total		70	0.00	2330	2304	1.01		PU=	2304 Kg/m ³	
Slump		Temperatura		% de Aire						
6 3/4 "		32.20 °C		1.40%						



Jefferson Javi Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429







Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 8

DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO-3% PET A 210kg/cm²

Diseño de mezcla-concreto a 3% PET.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC	HQS-SQC-CE-01					
	DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO	Revisión: 01					
	METODO DEL ACI	Fecha: 01/01/2022 Página: 1 de 3					
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)							
PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.	PAGINAS: 3 INFORME: 23HQL0023 FECHA DE ENSAYO: 26/05/2023 FECHA DE EMISION: 1/06/2023						
UBICACIÓN : LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-0413-2504) TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 3% PET REPLAZO							
DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO CON RESISTENCIA $f_c = 210$ MS H67 A5 kg/cm²							
PARAMETROS FISICOS DE LOS AGREGADOS							
	A. FINO CANTERA SACARA	A. GRUESO H67					
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.54 gr/cm ³	1.46 gr/cm ³					
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1.70 gr/cm ³	1.61 gr/cm ³					
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.61 gr/cm ³	2.74 gr/cm ³					
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.36 %	0.81 %					
% DE ABSORCION	2.25 %	0.98 %					
MODULO DE FINEZA	2.71	6.70					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		1/2 Pulgadas					
RESIST. ESPEC.	f_c 210 kg/cm ²	CEMENTO TIPO MS 426 kg					
DESV. STAND.	D_s 84	VOL. PASTA CEM + AGUA 38%					
RESIST. REQUER.	f_{er} 294 kg/cm ²	INCIDENCIA AF VEN/SAC 43%					
SLUMP	4 a 6"	PIEDRA H67 57%					
AGUA x M3	240 lts						
RELACION A/C	Tabla ACI 0.56	Rel. a/c diseño 0.56					
% DE AIRE	Tabla ACI 2.5 %	Rel. a/c correg. 0.56					
PET	% 3.00						
MATERIALES	Cant. x m ³ Seco	P. Espec. Seco	V. Absoluto	Absorción %	Humedad %	Cant. x m ³ Corregido	
CEMENTO	413	2970	0.140			413	kg
A. FINO	699	2678	0.261	2.25	3.36	722	kg
PIEDRA H67	918	2835	0.324	0.98	0.81	926	kg
AGUA	240	1000	0.240			233	lts
AIRE ATRAPADO	2.5	100	0.025				
PET	12.78	1210	0.011			12.78	kg
PESO UNITARIO	2.285		1.000			2.307	kg
			1.000				
			A. FINO	43%		PIEDRA H67	57%
	Peso Unitario Suelto	Proporción de mezcla en peso (Estado seco)		Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)			
CEMENTO	1500	1.00		1.00			
A. FINO	1540	1.75		1.70			
PIEDRA H67	1460	2.24		2.30			
AGUA	1000	23.99		23.99			
Observaciones	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Jefferson Jair Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429 </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL </div> </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.</p>						

**HYPER QUALITY AND SAFETY SAC**

HQS-SGC-CE-01

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

ASTM C39 / NTP 339.034

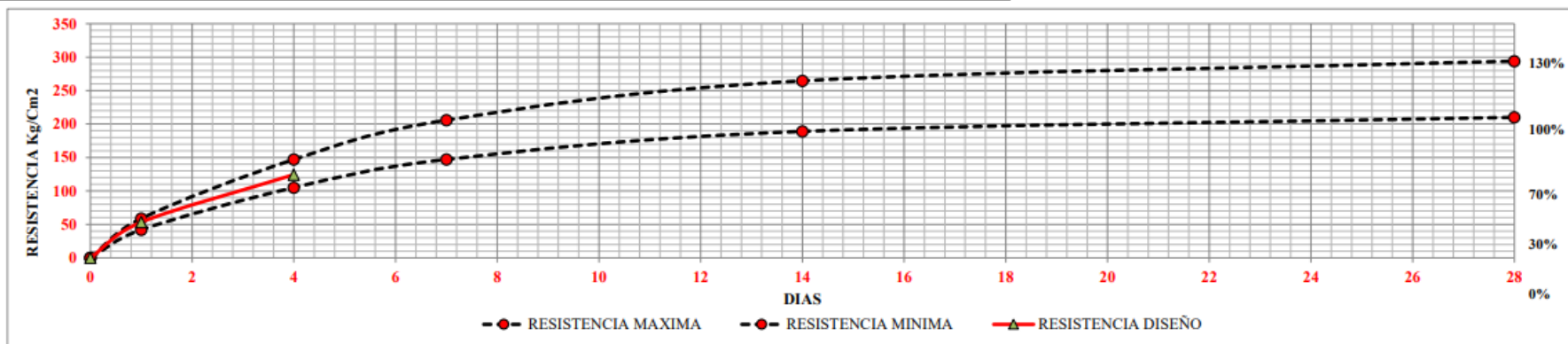
Pagina: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0023
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 3% PET REPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	65	40	55	53	25%	120	135	118	124	59%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO										

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO					

**DATOS DE PRENSA**

28/01/2023

Modelo: STYE 2000

Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP

LFP-045-2023

Nro de Serie: 190162

* Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)



[Signature]
Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

[Signature]
Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

**HYPER QUALITY AND SAFETY SAC**

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

Fecha: 1/01/2022

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0023
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 3% PET REMPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m ³	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	12.48	0.03	416			CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg	
	ARENA COMBINADA	21.80	0.03	727				Vol olla=	0.00709 m ³	
	PIEDRA	27.77	0.03	926				Tara	3.41 Kg	
	ADITIVO PLASTIFICANTE	0.00	0.03	0.00				Tara + Concreto	19.98 Kg	
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	16.57 Kg	
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	7.00	0.03	233.30					Volumen	
Total	69	0.03	2302	2336	0.99		PU=	2336 Kg/m ³		
Slump		Temperatura		% de Aire						
4 1/2 "		31.40 °C		2.20%						



Jefferson Jairo Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429



Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 9

DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO-5% PET A 210kg/cm²



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-01

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

ASTM C39 / NTP 339.034

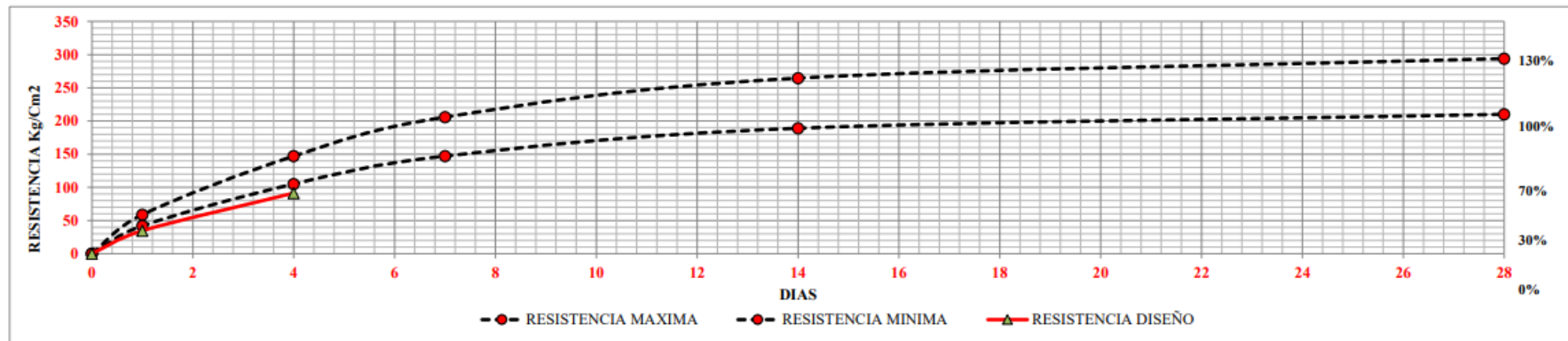
Página: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0024
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 5% PET REMPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	38	35	31	35	16%	84	95	95	91	43%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO										

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO					



DATOS DE PRENSA : 28/01/2023 Modelo: STYE 2000
 Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP LFP-045-2023 Nro de Serie: 190162
 * Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)



Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

Enzo R. García Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138


Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0024
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 5% PET REPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m3	Peso Unitario	
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	12.14	0.03	405			NO CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg
	ARENA COMBINADA	21.80	0.03	727				Vol olla=	0.00709 m ³
	PIEDRA	27.12	0.03	904				Tara	3.41 Kg
	ADITIVO PLASTIFICANTE	0.00	0.03	0.00				Tara + Concreto	18.58 Kg
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	15.17 Kg
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto
	AGUA	7.32	0.03	243.94					Volumen
Total		68	0.03	2279	2139	1.07		PU=	2139 Kg/m3
Slump		Temperatura			% de Aire				
3 1/2 "		32.00 °C			3.50%				




Jefferson Javier Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429








Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 10

DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO-7% PET A 210kg/cm²

Diseño de mezcla-concreto a 7% PET.

	HYPER QUALITY AND SAFETY SAC	HQS-8GC-CE-01					
	DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO	Revisión: 01					
	<i>METODO DEL AGI</i>	Fecha: 01/01/2022 Página: 1 de 3					
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD (ENSAYO - DISEÑO - CONSTRUCCION)							
PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.	PAGINAS: <u>3</u> INFORME: <u>23HQL0025</u> FECHA DE ENSAYO: <u>26/05/2023</u> FECHA DE EMISION: <u>1/06/2023</u>						
UBICACIÓN : LABORATORIO DE CALIDAD HYPER QUALITY AND SAFETY - PIURA TESISISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-0413-2594) TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 7% PET REPLAZO							
DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO CON RESISTENCIA $f_c = 210$ MS H67 A5 kg/cm²							
PARAMETROS FISICOS DE LOS AGREGADOS							
	A. FINO CANTERA ÑACARA	A. GRUESO H67					
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1.54 gr/cm ³	1.46 gr/cm ³					
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1.70 gr/cm ³	1.61 gr/cm ³					
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.61 gr/cm ³	2.74 gr/cm ³					
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.36 %	0.81 %					
% DE ABSORCION	2.25 %	0.98 %					
MODULO DE FINEZA	2.71	6.70					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		1/2 Pulgadas					
RESIST. ESPEC. f_c	210 kg / cm ²	CEMENTO TIPO MS 426 kg					
DESV. STAND. D_s	84	VOL PASTA CEM + AGUA 39%					
RESIST. REQUER. f_{cr}	294 kg / cm ²	INCIDENCIA AF VEN/ÑAC 43%					
SLUMP 4 a 6"		PIEDRA H67 57%					
AGUA x M3	260 lts						
RELACION A/C	Tabla ACI 0.61	Rel. a/c diseño 0.61					
% DE AIRE	Tabla ACI 2.5 %	Rel. a/c correg. 0.64					
PET	% 7.00						
MATERIALES	Cant. x m ³ Seco	P. Espes. Seco	V. Absoluto	Absorción %	Humedad %	Cant. x m ³ Corregido	
CEMENTO	396	2970	0.133			396	kg
A. FINO	665	2678	0.248	2.25	3.36	688	kg
PIEDRA H67	875	2835	0.308	0.98	0.81	882	kg
AGUA	260	1000	0.260			254	lts
AIRE ATRAPADO	2.5	100	0.025				
PET	29.82	1210	0.025			29.82	kg
PESO UNITARIO	2.228		1.000			2.250	kg
			1.000				
			A. FINO	43%		PIEDRA H67	57%
	Peso Unitario Suelto	Proporcion de mezcla en peso (Estado seco)		Proporcion de mezcla en volumen (Estado suelto)			
CEMENTO	1500	1.00		1.00			
A. FINO	1540	1.74		1.69			
PIEDRA H67	1460	2.23		2.29			
AGUA	1000	27.26		27.26			
Observaciones	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Jefferson Jair Crisanto Alberca Ingeniero Civil Calidad LEM CIP. 266429 </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  Enzo R. Garcia Pozo INGENIERO INDUSTRIAL GERENTE GENERAL </div> </div>						
El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados							



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-01

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

ASTM C39 / NTP 339.034

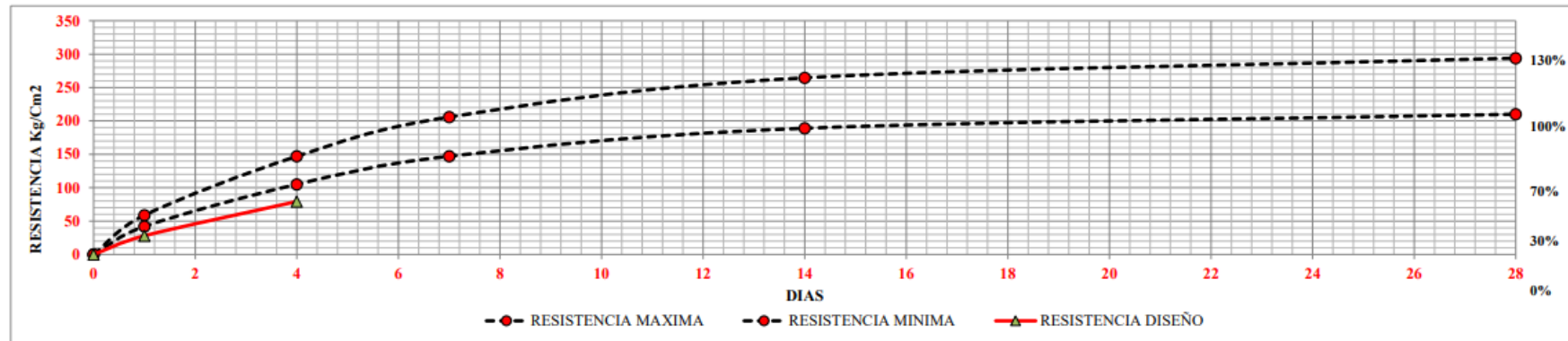
Página: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0025
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 7% PET REMPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	25	30	29	28	13%	75	78	85	79	38%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO										

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO					



DATOS DE PRENSA
 Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP

28/01/2023
 LFP-045-2023

Modelo: STYE 2000
 Nro de Serie: 190162

* Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)



[Signature]
 Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

[Signature]
 Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

Fecha: 1/01/2022

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0025
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 7% PET REMPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m3	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	11.89	0.03	396			NO CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg	
	ARENA COMBINADA	20.63	0.03	688				Vol olla=	0.00709 m ³	
	PIEDRA	26.45	0.03	882				Tara	3.41 Kg	
	ADITIVO PLASTIFICANTE	0.00	0.03	0.00				Tara + Concreto	17.93 Kg	
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	14.52 Kg	
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	7.62	0.03	254.09					Volumen	
Total	67	0.03	2220	2048	1.08		PU=	2048 Kg/m3		
Slump		Temperatura		% de Aire						
2 3/4 "		32.80 °C		5.50%						




Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429




Enzo R. García Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 11

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESIÓN-3% PET

**HYPER QUALITY AND SAFETY SAC****ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**

ASTM C39 / NTP 339.034

HQS-SGC-CE-01

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

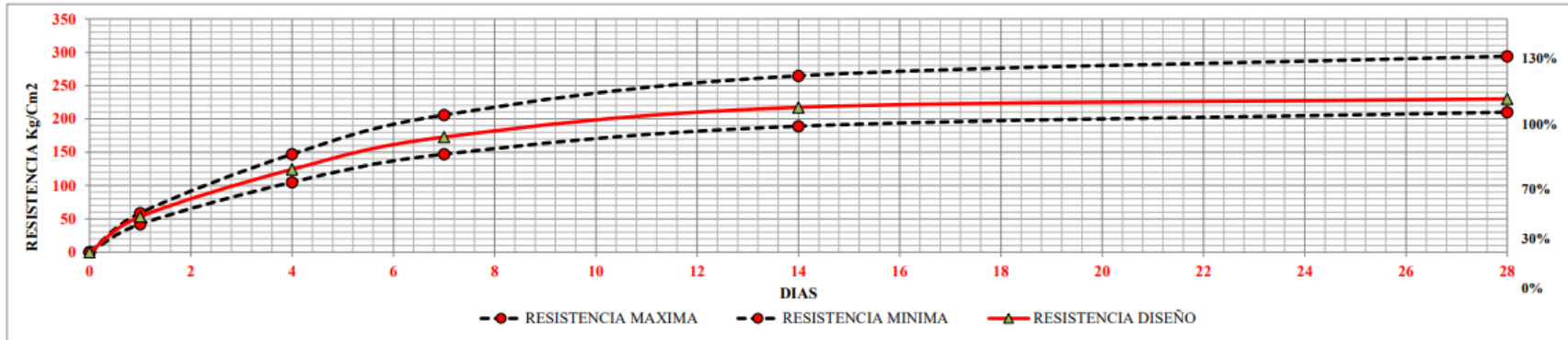
Página: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0023
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 3% PET REMPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	65	40	55	53	25%	120	135	118	124	59%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	186	170	162	173	82%	215	235	202	217	103%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	245	220	225	230	110%

**DATOS DE PRENSA**

Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP

28/01/2023

LFP-045-2023

Modelo: STYE 2000

Nro de Serie: 190162

* Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)



[Signature]
Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

[Signature]
Enzo R. García Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0023
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 3% PET REPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m ³	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	12.48	0.03	416			CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg	
	ARENA COMBINADA	21.80	0.03	727				Vol olla=	0.00709 m ³	
	PIEDRA	27.77	0.03	926				Tara	3.41 Kg	
	PET	0.38	0.03	12.78				Tara + Concreto	19.98 Kg	
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	16.57 Kg	
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	7.00	0.03	233.30					Volumen	
Total		69	0.03	2315	2336	0.99		PU=	2336 Kg/m ³	
Slump		Temperatura		% de Aire						
4 1/2 "		31.40 °C		2.20%						



Jefferson Jaur Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429



Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 12

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESIÓN-5% PET



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39 / NTP 339.034

HQS-SGC-CE-01

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

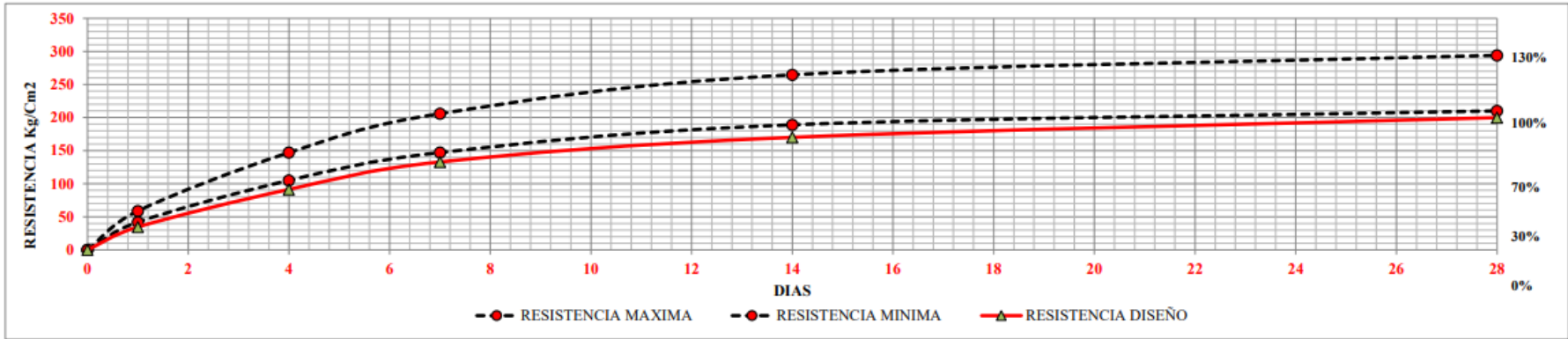
Página: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0024
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 5% PET REMPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	38	35	31	35	16%	84	95	95	91	43%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	137	130	132	133	63%	172	173	165	170	81%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	200	205	195	200	95%



DATOS DE PRENSA : 28/01/2023 Modelo: STYE 2000
 Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP LFP-045-2023 Nro de Serie: 190162
 * Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)



Jefferson Jairo Crisanto Alberca
 Jefferson Jairo Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

Enzo R. Garcia Pozo
 Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL



HYPER QUALITY AND SAFETY SAC

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

Fecha: 1/01/2022

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0024
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 5% PET REMPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m ³	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	12.14	0.03	405			NO CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412	Kg
	ARENA COMBINADA	21.80	0.03	727				Vol olla=	0.00709	m ³
	PIEDRA	27.12	0.03	904				Tara	3.41	Kg
	PET	0.64	0.03	21.30				Tara + Concreto	18.58	Kg
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	15.17	Kg
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	7.32	0.03	243.94					Volumen	
Total	69	0.03	2301	2139	1.08		PU=	2139	Kg/m³	
Slump		Temperatura			% de Aire					
3 1/2 "		32.00 °C			3.50%					



[Signature]
Jefferson Jair Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429



[Signature]
Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

Anexo 13

ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESIÓN-7% PET

**HYPER QUALITY AND SAFETY SAC****ENSAYO DE ESFUERZO A COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO****ASTM C39 / NTP 339.034**

HQS-SGC-CE-01

Revisión: 1

Fecha: 1/01/2022

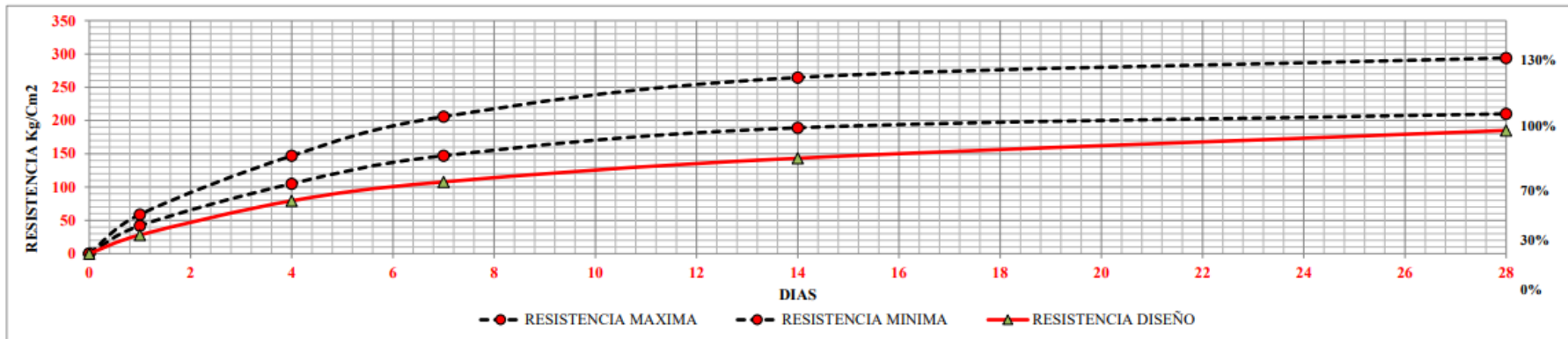
Pagina: 2 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
TESISTA : LUDEÑA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
INFORME : 23HQL0025
TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 7% PET REMPLAZO

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 01 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 03 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 1 (kg/cm2)	TESTIGO 2 (kg/cm2)	TESTIGO 3 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 4 (kg/cm2)	TESTIGO 5 (kg/cm2)	TESTIGO 6 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	25	30	29	28	13%	75	78	85	79	38%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 07 DIAS					RESISTENCIA A LA COMPRESION A 14 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 7 (kg/cm2)	TESTIGO 8 (kg/cm2)	TESTIGO 9 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO	TESTIGO 10 (kg/cm2)	TESTIGO 11 (kg/cm2)	TESTIGO 12 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	105	110	108	108	51%	135	140	155	143	68%

IDENTIFICACION			RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS				
FECHA DE MOLDEO	GUIA	ESTRUCTURA	TESTIGO 13 (kg/cm2)	TESTIGO 14 (kg/cm2)	TESTIGO 15 (kg/cm2)	F'c PROMEDIO (kg/cm2)	% ALCANZADO
26/05/2023	S/N	LABORATORIO	175	195	185	185	88%

**DATOS DE PRENSA**

Prensa de Concreto (Digital) KAYZACORP

* Los resultados presentados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados. (ASTM C94/ NTP 339.014)

28/01/2023

LFP-045-2023

Modelo: STYE 2000

Nro de Serie: 190162



Jefferson Jairo Crisanto Alberca
Jefferson Jairo Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429

Enzo R. García Pozo
Enzo R. García Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados

**HYPER QUALITY AND SAFETY SAC**

HQS-SGC-CE-07

ENSAYOS VARIOS EN CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO FRESCO

Revisión: 1

ASTM C143 // ASTM C 1064 // ASTM C 231 // ASTM C138

Fecha: 1/01/2022

Página: 3 de 3

PROYECTO : DISEÑO DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES UTILIZANDO TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) TRITURADO, PIURA, 2023.
 TESISISTA : LUDENA JULCA, VICTOR (0000-0002-9413-2594)
 INFORME : 23HQL0025
 TIPO DE CONCRETO : 210 MS H67 A5 - 7% PET REPLAZO

VERIFICACION DEL RENDIMIENTO

INSUMOS		Peso total cargado (kg)	Volumen cargado	Peso unitario teorico	Peso unitario real	Rendimiento	Correcion de Pesos x m3	Peso Unitario		
COMPONENTES CONCRETO	CEMENTO	11.89	0.03	396			NO CONFORME A RENDIMIENTO	Wolla =	3.412 Kg	
	ARENA COMBINADA	20.63	0.03	688				Vol olla=	0.00709 m ³	
	PIEDRA	26.45	0.03	882				Tara	3.41 Kg	
	PET	0.89	0.03	29.82				Tara + Concreto	17.93 Kg	
	ADITIVO RETARDANTE	0.00	0.03	0.00				Neto Concreto	14.52 Kg	
	ADITIVO INCORPORADOR AIRE	0.00	0.03	0.00				PU =	Neto Concreto	
	AGUA	7.62	0.03	254.09					Volumen	
Total		67	0.03	2250	2048	1.10		PU= 2048	Kg/m3	
Slump		Temperatura		% de Aire						
2 3/4 "		32.80 °C		5.50%						



[Signature]
Jefferson Javier Crisanto Alberca
 Ingeniero Civil Calidad LEM
 CIP. 266429



[Signature]
Enzo R. Garcia Pozo
 INGENIERO INDUSTRIAL
 GERENTE GENERAL

El laboratorio HYPER QUALITY AND SAFETY SAC emite este reporte con información proporcionada por el cliente, declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio HQS SAC queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados