

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE
POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-
EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE**

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

Autor:

Bach. Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

<https://orcid.org/0000-0002-8010-7718>

Asesor (a):

Mg. Ing. Vasquez Chavez Lily Rocio

<https://orcid.org/0000-0001-7583-0365>

Línea de Investigación

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

Sublínea de Investigación

Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e

Infraestructura

Pimentel – Perú

2024


DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, yo Ortiz Arroyo, Yerfe Alexander soy egresado del Programa de Estudios de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Ortiz Arroyo Yerfe Alexander	DNI: 48075380	
------------------------------	---------------	---

Pimentel, 22 de 10 del 2024




17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
12 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL
ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE**

Aprobación del jurado

DR. CORONADO ZULOETA OMAR
Presidente del Jurado de Tesis

MG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
Secretario del Jurado de Tesis

(MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante ante cualquier problema, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad.

A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se lo debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Agradecimiento

Agradezco a esta institución por brindarme la educación y las oportunidades que han modelado mi futuro. Cada día en este campus ha sido una experiencia enriquecedora. A mis docentes por toda su enseñanza de calidad. Mi tiempo aquí ha sido un viaje de crecimiento y aprendizaje que siempre valoraré.

ÍNDICE

RESUMEN	9
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MATERIAL Y MÉTODO	17
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
3.1. Resultados	26
3.2. Discusión	34
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
3.1. Conclusiones	36
3.2. Recomendaciones	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	42

Índice de Tablas

TABLA I.....	20
TABLA II OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE	21
TABLA III.....	22
TABLA IV	27
TABLA V	28
TABLA VI	29
TABLA VII	35

Índice de Figuras

Fig. 1 diagrama de flujo.....	24
Fig. 2 Curva granulométrica de la Cantera “Tres Tomas”	26
Fig. 3 Curva granulométrica de la Cantera “La Victoria”	28
Fig. 4 Ensayo de asentamiento.....	30
Fig. 5 Ensayo de temperatura	30
Fig. 6 Ensayo de contenido de aire.....	31
Fig. 7 Ensayo de peso unitario.....	32
Fig. 8 Resistencia a la Compresión.....	32
Fig. 9 Resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm ² , más sus dosificaciones de TEP33	
Fig. 10 Resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm ² , más sus dosificaciones de TEP	33

RESUMEN

La presente investigación, la metodología empleada se encuentra relacionada al tipo aplicada, siendo un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y nivel aplicativo; la problemática que aborda la investigación abarca los altos niveles de contaminación del sector de la construcción, así como la posibilidad de aprovechar los residuos de tereftalato de polietileno (TEP) y añadirlos a las mezclas de concreto. Es por ello por lo que se planteó el objetivo de evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Los resultados mostraron que la mezcla de $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ para la dosificación de 1.5% de TEP alcanzó resistencia de compresión 228.19kg/cm^2 , la adicción de 3.50% de TEP resistencias a la tracción de 1.72 Mpa y la adicción del 5.00% de TEP resistencias a la flexión de 6.60 Mpa Concluyendo Los resultados experimentales muestran que la inclusión de TEP tiene un efecto variable sobre las propiedades del concreto. A bajas cantidades de TEP, se observó una ligera mejora en la resistencia a la compresión, así como sus desempeño de las condiciones numéricas y experimentales. El análisis numérico se dio a conocer con el comportamiento del concreto simple(convencional) y con las inclusiones del TEP en diferentes porcentajes y el análisis experimental se realizó mediante preparación de especímenes de concreto en diferente porcentaje de TEP, realizando ensayos de resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad y así como pruebas de durabilidad (absorción velocidad de vacíos).

Palabras Clave: Tereftalato de Polietileno, concreto, propiedades físicas, propiedades mecánicas.

ABSTRACT

In this research, the methodology used is related to the applied type, being a quantitative approach, quasi-experimental design and application level; The problem addressed by the research covers the high levels of pollution in the construction sector, as well as the possibility of taking advantage of polyethylene terephthalate (TEP) waste and adding it to concrete mixes. That is why the objective of evaluating the physical and mechanical properties of concrete was raised. The results showed that the mixture of $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ for the dosage of 1.5% TEP reached compressive strength of 228.19kg/cm^2 , the addition of 3.50% TEP tensile strengths of 1.72 Mpa and the addition of 5.00 % TEP flexural strengths of 6.60 Mpa

Concluding The experimental results show that the inclusion of TEP has a variable effect on the properties of concrete. At low amounts of TEP, a slight improvement in compressive strength was observed, as well as its performance under numerical and experimental conditions. The numerical analysis was made known with the behavior of simple concrete (conventional) and with the TEP inclusions in different percentages and the experimental analysis was carried out by preparing concrete specimens in different percentages of TEP, performing compression resistance tests, traction, flexure and modulus of elasticity and as well as durability tests (vacuum speed absorption).

Keywords: Polyethylene Terephthalate, concrete, physical properties, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de las construcciones se presentan como una industria con mayores emisiones en carbonos, para lo cual, 1 tonelada en concreto está generando aproximadamente 0.9 tonelada en CO₂ [1], Igualmente, la extracción de agregados es una actividad muy común que necesita reducir su impacto en la utilización de los recursos naturales y en la polución del medio ambiente en términos generales [2].

El rápido progreso industrial y tecnológico de la humanidad, el consumo de productos de plástico está aumentando a un ritmo sin precedentes, conllevando consigo una acumulación excesiva de residuos no biodegradables en todo el mundo [3].

Los residuos plásticos e industriales constituyen una parte de los residuos urbanos, que tienen consecuencias perjudiciales sobre el medio ambiente siendo su eliminación costosa [4], el reciclaje de botellas de plásticos usadas ha desarrollado numerosas investigaciones sobre la utilización de diferentes formas de refuerzos en los concretos [5], en los países de Estados Unidos y Australia tienen unas tasas anuales de residuos plásticos de 29,6 y 2,24 millones de toneladas, respectivamente [6].

Sánchez et al [7] I, el consumo de Tereftalato de Polietileno TPE ha llevado a abordar la viabilidad del material, representando un 60% de la eliminación de residuos en peso en España y un porcentaje importante de estos residuos también acaba en los vertederos lo que trae consecuencias severas para el entorno [8], empleándose como material provechoso en el sector de la construcción, incorporando al concreto como adición o remplazo, siendo un material de reciclaje teniendo como finalidad de proteger el medio ambiente [9].

La utilización del material de desechos como alternativa viable al material tradicional en el concreto ha aumentado su popularidad en años actuales, por ello es recomendable usar un tipo de material reciclable con el fin de evitar el consumo de los materiales tradicionales que con su explotación perjudican al planeta [10]. En China, el material TPE es uno de los materiales más consumidos por diferentes campos, siendo una opción innovadora para producir concreto con fibras de plástico reciclado en sustitución [11].

Caycho et al. [12], los desechos originados por el cemento en las edificaciones hechas por la construcción informal y compañías constructoras se basan en la creación de vertederos de productos químicos perjudiciales que impactan la salud de la población cercana. Una gran cantidad de residuos sólidos diarios proviene de los envases de bebidas, que se han convertido en consumo masivo y, al no degradarse fácilmente, podrían permanecer en el medio ambiente durante muchas décadas, causando un impacto [13], teniendo grandes necesidades para buscar otra alternativa que permitan mantener la continuidad y atenuar los efectos sobre el medio ambiente, empleando estos materiales de reciclaje en la construcción [14].

En la región de Lambayeque el plástico, genera un gran número de productos fabricados con este material, y cada año se tiran a la basura unos 8,5 millones de toneladas de plástico, de diferentes elementos o de productos especialmente de bolsos, bolsas o recipientes de uso cotidiano [15], por lo tanto, en Chiclayo, es fundamental sensibilizar a la población ante la contaminación de los plásticos y capacitarla para que recicle. Todo ello, partiendo del ámbito de las municipalidades y con un proyecto de reciclajes de productos de plásticos en la ciudad pero que llevaría tiempo por la propia concentración de plásticos que actualmente existe [16].

En el mundo, investigadores han estudiado el uso de residuos de TPE como alternativas a los componentes de las mezclas de concreto, Zhi-Jian et al. [17], tuvieron como propósito en su indagación elaborar concretos frescos y endurecidos con 5%, 7% y 9% de TPE, Concluyendo que el 9% de los TPE mejoran en sus resistencias en los ensayos de compresión y ensayo a la flexión, Perera et al. [18], Su objetivo era estudiar la inclusión de TPE en distintos niveles (2%, 5% y 7%) dentro del concreto. Concluyeron que al añadir un 7%, las propiedades mecánicas del concreto mejoraron en un 30% en cuanto a resistencia a la compresión y tracción.

Ramalinga et al. [19], tuvieron como propósito en su indagación la incorporación con TPE con porcentajes de 3%, 5% y 7%, concluyendo una mejora en el comportamiento de las resistencias a flexiones en los concretos que incorpora residuos de TPE al 7%, asimismo,

siendo favorables encontrándose por encima de sus límites requeridos. Sin embargo, Han et al. [20], tuvieron como propósito en su indagación elaborar concretos incorporando TPE en porcentajes de 5, 10 y 15%, concluyendo que el incremento del contenido de TPE, disminuye la capacidad de resistencia a la flexión en un 14,7% y un 6,25% para los concretos que incorporaban un 15% de TPE con un coeficiente agua-cemento de 0,42 y 0,54, de forma respectiva.

Rizzuto et al. [21], tuvieron como propósito en su indagación examinar el comportamiento TPE en porcentajes con 3% 7% y 10%, concluyendo que la incorporación del 7% y 10% de TPE en el concreto no tuvo ningún impacto favorable en sus resistencias a la compresión y tracción, reduciendo su rigidez siendo la adición del 3% una dosificación prudente en la mejora de sus propiedades mecánicas. De igual modo, Mousavimehr et al. [22], tuvieron como propósito en su indagación explorar el impacto del concreto endurecido y fresco que contiene TPE, en el cual, concluyeron que las adiciones en porcentajes del 75% en reemplazo al cemento, incrementa en la absorción de energía, beneficiando en sus propiedades mecánicas, siendo hasta un 23% de mejoramiento en las resistencias a las compresiones.

Chao et al. [23] , tuvieron como propósito en su indagación investigar los diversos comportamientos en los ensayos a flexión y compresión incorporando TPE, concluyendo que al sustituir en porcentajes del 4%, 8%, 12% y 16% en reemplazo al agregado fino por TPE, no presenta favorables disminuyendo sus resistencias a compresión y flexión.

Wang et al. [24], tuvieron como propósito en su indagación mejorar las propiedades del concreto en porcentajes con TEP del 5% 7% y 9%, concluyendo que las adiciones del 5% y 7% reducen las características de otras propiedades mecánicas como las capacidades a las resistencias de tracciones, resistencias a las compresiones y resistencias a las flexiones, en el cual, mayor adición reducirá sus propiedades mecánicas.

Llique et al. [13], tuvieron como propósito en su indagación evaluar las propiedades con TPE en porcentajes de 3%, 6% y 9% de los concretos, concluyendo que sus propiedades físicas-mecánicas en adición de plástico TPE recuperado en los porcentajes mencionados,

con una ligera disminución en la resistencia a la compresión, De la misma forma, Aquino et al. [14], tuvieron como propósito en su indagación evaluar la incorporación con TPE en dosificaciones de 1%, 2%, 5% y 10%, concluyendo que la adicción del 1% cumple con todo lo establecido de acuerdo con sus resistencias en una mejora de las propiedades mecánicas, asimismo, presento mayor manejabilidad en estado fresco.

Montero et al. [25], tuvieron como propósito en su indagación evaluar la incorporación del TPE para dosificaciones en 0%, 5%, 10% y 15%, concluyendo que sus resistencias a la compresión han sido 144.02, 155.11, 161.76 y 168.38 kg/cm², respectivamente, cumpliendo los requisitos de acuerdo con la NTP 399.601, clasificándolo como tipo 14 según NTP. 399.60 y clase IV según NTE. Asimismo, Pinedo et al. [26] tuvieron como propósito en su indagación determinar la mejora del plástico reciclable TPE en cuanto a las capacidades de resistencias de los concretos a las compresiones, concluyendo resistencias con 191, 168.25 y 151.31 kg/cm², Incrementar la proporción de TPE en las mezclas de concreto disminuye su resistencia a la compresión.

Díaz et al. [27], tuvieron como propósito en su indagación investigar las utilidades para los concreto de los materiales de TPE en porcentajes de 10%, 20% y 30%, concluyendo que la adicción del 10% presentan resultados por encima del 107% y 118% al concreto patrón, en sus resistencias a la compresión, asimismo, Culcas et al. [15], tuvieron como propósito en su indagación mejorar las particularidades mecánicas de los concretos en porcentajes de 5%, 7.5%, 10% y 12.5% y 15% de TPE, concluyendo que la adicción del 15% mejoro en un 11.16% a las resistencias de las compresiones en su concreto patrón.

La presente investigación justificación el estudio que está relacionada con las incorporaciones de materiales al concreto por medio de la inclusión del TEP, Se investigará cómo los materiales mencionados afectan las propiedades al mejorar las propiedades mecánicas del concreto para que sea utilizable y cumplir con las necesidades del concreto simple (convencional). La importancia del estudio nos habla de la envergadura del proyecto, Buscando las aplicaciones correctas del recurso natural para mejorar las propiedades del concreto.

Respecto a la formulación del problema en esta investigación se plantea: ¿cómo la adición de TEP afecta a las propiedades físicas y mecánicas del concreto simple (tradicional)? Asimismo, en su hipótesis de estudio se encuentra relacionado en las inclusiones con TEP en su dosificación de diseños de mezclas, influyendo en la propiedad mecánica-física para los especímenes de concretos simples con respecto a los patrones de 210 kg/cm², Se tiene como objetivo principal, OG: se encuentra en relación a la evaluación en las inclusiones con TEP en su propiedad mecánica del concreto en el diseño patrón. Así mismo por otro lado, los objetivos específicos, OE1: Determinar la propiedad física de los agregados, con respecto, a un estudio con canteras para la región de Lambayeque; OE2: Evaluar, la variable independiente con respecto a sus propiedades física u mecánicas de TPE; OE3: Evaluar distintos diseños de concreto con resistencia de un f'c 210 kg/cm² de la misma manera, sus adicciones con TEP en 1.50 %, 3.50 % y 5.00%, respectivamente; OE4: Examinar las características físico-mecánicas del concreto simple, de la misma manera, sus adicciones con TEP en 1.50 %, 3.50 % y 5.00%, respectivamente.

Teorías relacionadas al tema

El concreto, en el cual, Lalitha et al. [28] nos menciona que está constituido en bases de piedras, de arenas, de agua y cementos; siendo básicamente un compuesto de dos elementos: la pasta, formada por agua y por el cemento portland; los agregados, formados exclusivamente por piedra y arena, asimismo, Hanson [29] nos menciona que los concretos son utilizados en originar resistencias, durabilidades y versatilidades en las construcciones de estructuras, por otro lado, Practical [30] menciona lo siguiente que el concreto figura entre "los materiales más versátiles y utilizados para la construcción en el planeta", siendo fuertes, duraderos, de bajos mantenimientos, resistentes al fuego, fáciles en su uso adaptándose para cualquier forma o tamaño [31].

El concreto en su estado plástico, (ASTM C-172 y NTP 339.036), El concreto en estado plástico es cuando se realiza la mezcla fluida y se unen todos los materiales hasta que comienza a endurecerse (etapa plástica). [32]. Normalmente se puede dar forma a una sustancia heterogénea o semilíquida con las manos. [33]. Esta mezcla no debe presentar segregación y debe mantener al menos una exudación. [34].

Su estado endurecido del concreto, es una estructura artificial de una formación hecha por el ser humano que se asemeja a una roca, provocada exclusivamente por la interacción entre el cemento y el agua. [32], la preparación tiene que ser realizada por ciertos elementos asignados a esa construcción [34], las principales propiedades consisten en la resistencia a la compactación y la duración [35] [36].

II. MATERIAL Y MÉTODO

Los agregados, de acuerdo con Zidol et al. [37], nos menciona que los agregados son partículas de origen inorgánico elaboradas sobre rocas ígneas, de origen metamórfico o de origen sedimentario, siendo, según Feuling et al. [38] [39], el agregado grueso vendría hacer la piedra partida, y son aquellas partículas de agregado mayor (4.75 mm), cumpliendo con lo establecido a la NTP 400.037 [40].

El agua, Chonggen et al. [41], refiere lo siguiente: cuando es mezclada junto con los demás materiales que compondrían el concreto, reaccionaría químicamente en forma de sustancia cementosa, siendo según Thomas et al. [42], dicho material posibilitaría conseguir como resultado la colocación de un buen concreto y cuando se produzca su endurecimiento se convertirán sobre elementos que posee propiedades y peculiaridades esperadas, cumpliendo con los requisitos de la NTP 339.088 [43].

Tereftalato de Polietileno, es un material termoplástico formado por moléculas de cadena larga con una estructura amorfa según su cristalización [44]. En este sentido, los ingenieros y los investigadores han llevado a cabo muchos esfuerzos para reciclar los materiales de desecho y utilizarlos en aplicaciones de ingeniería civil [45]. Siendo una estrategia eficaz para reciclar materiales de desecho como residuos poliméricos incorporándolos al concreto, lo que no sólo evita la devolución directa de los residuos poliméricos al medio ambiente, sino que también permite sustituir en el concreto los agregados naturales [46]. Las ventajas son la alta durabilidad resistencia a la tracción, peso ligero y aplicación sencilla, utilizados utilizado ampliamente para la reparación y el refuerzo estructural de componentes en concreto reforzado [47]. Recientemente, los compuestos de fibra de polietileno originaron grandes intereses, en cuanto al estudio de innovación del sector [48].

La producción de Tereftalato de Polietileno (TPE), según la asociación internacional de agua embotellada el consumo de botellas de agua de TPE ha aumentado un 500% en la última década. en un 500% durante la última década [49], debido al crecimiento exponencial

de la producción y la baja tasa de reciclaje, el plástico TPE es uno de los plásticos más abundantes en el flujo de residuos sólidos urbanos [50], además, un estudio de Soo et al. [51], informaron de que, al triturar las botellas de TPE puede reducir tanto el uso de energía no renovable como el calentamiento global en 100 años en un 20% que el reciclaje de botellas de TPE para su manufacturación.

El polietileno tereftalato es un tipo de plástico que se produce a través de procesos de polimerización. de ácidos tereftalatos, fabricados por diversos formatos, en el cual, se transforma en un proceso de extrusiones, inyecciones e incluso por termoformados, en la actualidad, se presenta como un material resistente y rígido, siendo una de sus características principales las transparencias y cristalinidades.

Asimismo, el tereftalato de polietileno en el presente estudio se presenta como una variable independiente a investigar.

Tipo de investigación, es de tipo aplicada, proponiendo métodos de confianzas empleando recopilaciones y estudios de dato basados en cálculos de número, y repetidamente las utilizaciones de la estadística en el logro de saber las realidades, comportamientos de la población evaluando sus propiedades de los concretos estándar con el agregado de polietileno tereftalato, respondiendo además las preguntas de investigación y demostrando la hipótesis.

El diseño de investigación, Es cuasi-experimental ya que son investigaciones que están definidas y basadas en análisis científicos rigurosos, implicando hipótesis, con variables sometidas en el cual se encuentran investigándose, en el cual, la variable es comparada, medida y calculada. Realizando un estudio experimental en ambientes controlados:

Presentándose un esquema, de acuerdo con la estructura del estudio.

$$X \rightarrow Y$$

$$G_1 \rightarrow CPX \rightarrow CPX_1$$

$$G_2 \rightarrow CPX \rightarrow CPX_2$$

$$G_3 \rightarrow CPX \rightarrow CPX_3$$

Donde:

G_{1-3} : Grupos experimentales

CPX: Muestra Patrón.

CPX₁: Ensayos experimentales, 1.50%-TEP

CPX₂: Ensayos experimentales, 3.50%-TEP

CPX₃: Ensayos experimentales, 5.00%-TEP

Variables, Operacionalización

Variable dependiente. Características Físicas y Mecánicas de concreto normal y hormigón con adición de Tereftalato de Polietileno TEP).

Variable independiente. Tereftalato de Polietileno (TEP).

TABLA I

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición			
Variable dependiente Comportamiento físico- mecánico del concreto simple	El cemento portland, los áridos, el agua y el aire se mezclan en proporciones correctas para crear concreto.	En la evaluación del concreto en la construcción, se llevan a cabo pruebas de laboratorio físicas y mecánicas en el concreto para evaluar su resistencia y calidad.	El concreto en estado fresco	Asentamiento	"	Fichas de observación y herramientas de laboratorio	%	Variable numérica	De razón			
				Temperatura	°C							
				Peso Unitario	Kg/m ³							
				Contenido de aire	%							
			Diseño	Proporciones de diseño	m ³					El concreto en estado endurecido	R' a la compresión	Kg/cm ²
			R' a la flexión									
			R' a la tracción									
			Mód. De elasticidad									

TABLA II
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Tereftalato de polietileno (TEP)	El TEP reciclado es un polímero con propiedades destacadas, obtenido a partir del reciclaje. Entre sus características más sobresalientes se encuentran su peso ligero, alta resistencia, así como su alta transparencia y brillo.	se ha inclusionado el TEP reciclado en el concreto, en diferentes porcentajes en relación al volumen. Esto se llevó a cabo con el diseño de mezcla con resistencia de 210 kg/cm ² .	Propiedades físicas	Granulometría	mm	Observación de fichas, análisis de documentos y recopilación de información.	%	Variable numérica	De razón
				Densidad	gr/cm ³				
				Absorción	%				
				Peso unitario	gr/cm ³				
			Tolerancia dimensional	CP	%				
			Densidad	CP+1.5% PET					
			Proporciones de Tereftalato de polietileno	CP+3.5% PET					
	CP+5% PET								

Población de estudio, muestra y criterios de selección

Población. Para la cual está dirigida esa investigación, se enfoca en la creación de varios testigos cilíndricos y rectangulares diseñadas con concretos $f'c$ 210 kg/cm² adicionando TEP.

Muestra. Se realizará un total de 156 pruebas de rotura de concreto serán llevadas a cabo con un $f'c$ de 210 kg/cm², de los cuales 39 serán especímenes de concreto estándar y 117 tendrán diferentes cantidades de tereftalato de polietileno: 1.50%; 3.50% y 5.0%

La variable independiente (VI) es el tereftalato de polietileno.

TABLA III
CANTIDAD DE TESTIGOS

ESTRUCTURA	ENSAYO	DÍAS	PARTICIPACION DE TEP				TOTAL
			0%	1.5%	3.5%	5.0%	
Cilíndrico	Resistencia a la compresión	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
	Resistencia a la tracción	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
	Módulo Elástico	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
Rectangulares	Resistencia a la flexión	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
	Durabilidad (absorción)	28	3	3	3	3	12
		28	3	3	3	3	
TOTAL						156	

Nota. Muestra de Testigos generada para cada categoría de pruebas incluidas en el proceso de investigación.

Técnicas de recolección de datos

Observación: Para llevar a cabo esta investigación, se emplearon técnicas de observación que consideraron las normativas aplicables al Laboratorio de Ensayos de Materiales, siguiendo la NTP y colaborando con la ASTM. Se realizaron ensayos en laboratorio utilizando sondas de concreto y evaluando las características del TEP, agregado y cemento.

Revisión de documentación: Artículos, tesis de post grado, libros y normas.

Instrumento de recolecciones de datos: se obtuvieron: Fichas de análisis granulométricos de agregado, ficha de pesos unitarios del agregado, fichas de pesos específicos y absorciones de los agregados, fichas de especificaciones de ensayos físicos, fichas de especificaciones de ensayos mecánicos y hojas de formatos, adquiridas en laboratorio.

Validez de diversos instrumentos: se encuentra validadas por personales especializados, siendo cada dato obtenido firmado proporcionando mayor validez.

Confiabilidades de datos son: corroboradas en relación a los estados de los equipos, estando óptimos teniendo como finalidad emplearse de una forma correcta en los diversos ensayos.

Procedimiento de análisis de datos Se realiza para la creación de los proyectos, posibilitando la recolección de información, evidenciando la validez de la hipótesis.

Presentando en la siguiente figura el diagrama de flujo, en el cual: se explicará de forma breve los ensayos empleados, con el objetivo de cumplir la hipótesis dada.

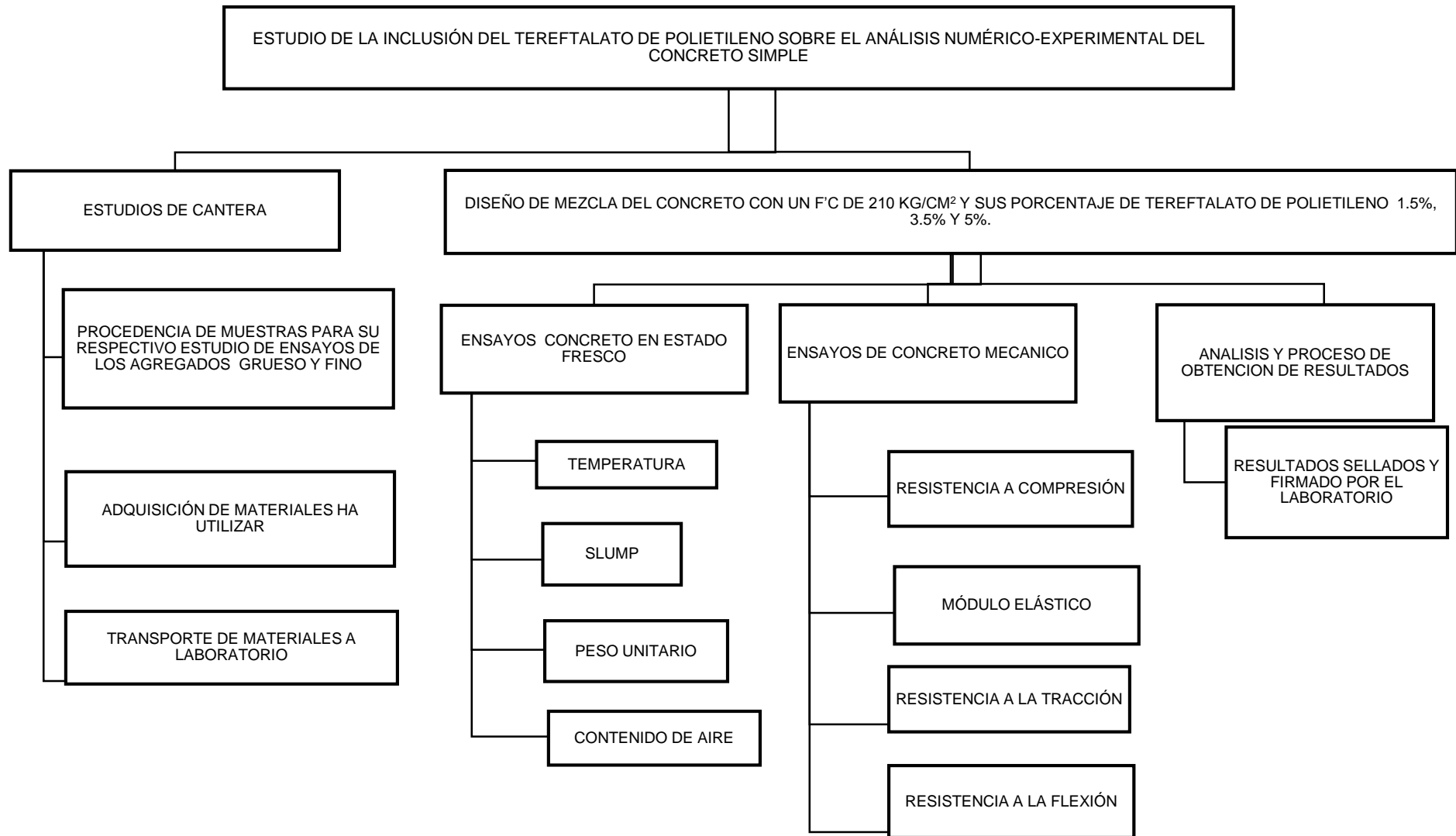


Fig. 1 diagrama de flujo

Criterios éticos.

Los ensayos generales serán ejecutados en laboratorio, asimismo, las recolecciones de datos dados por medios de un estándar, se encuentra con el respaldo de cumplimientos con las Normas Técnicas Peruanas

Fiabilidad.

El Colegio de Ingenieros del Perú, por pertenecer a instituciones con características deontológicas, presentando en sus diversas listas de documentaciones, resalta el documento de ética y valor, en el cual, nos explica que todos los profesionales deberán encaminarse en afianzarse estos valores.

Replicabilidad.

Debemos tener en cuenta que el aprendizaje en el transcurso de la vida de uno mismo, deberemos desarrollar y fortalecer nuestras labores sin buscar lucros ilícitos.

Por lo tanto, debemos tener en cuenta que el CIP presenta reglas estipuladas, en donde, si se viola alguna norma, pues se actuará para sancionar teniendo como finalidad la regularización por medio de artículos jurídicos. Por consiguiente, las enseñanzas o aprendizajes efectuados para los ingenieros en el transcurso de su etapa universitaria deben adecuarse a formaciones correctas, con finalidades de realización de buenas prácticas en campo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

De acuerdo con el estudio de canteras para sus diseños de mezclas, se ha desarrollado con los propósitos de beneficiar a la investigación, concluyendo que la utilización de agregados finos el óptimo vendría ser la cantera “Tres Tomas” y para los agregados gruesos el óptimo vendría ser la cantera “La Victoria”, en lo cual, su valor se encuentra representado en la siguiente figura y tabla:

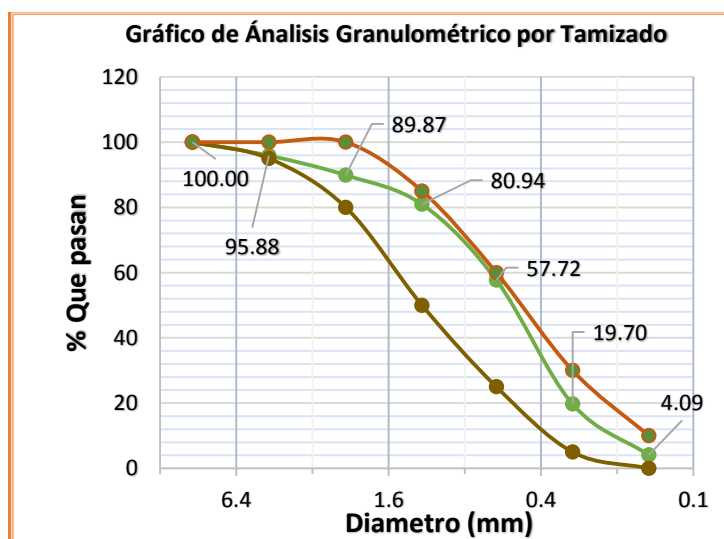


Fig. 2 Curva granulométrica de la Cantera “Tres Tomas”

Nota. En la Figura 2, se puede apreciar la curva granulométrica en relación con el agregado fino, que se encuentra en los rangos de los límites máximos y mínimos, asimismo, se concluye que se encuentra dentro de los límites permisibles, siendo ideal la utilización en los diversos diseños de mezclas a emplearse.

TABLA IV
Propiedades Físicas del Agregado Fino

Ensayo	Resultado
Porcentajes de absorción - %	0.31
Contenidos de humedad compactado - %	0.38
Contenidos de humedad suelto - %	0.38
Pesos unitarios compactados secos - gr/cm ³	1.77
Pesos unitarios sueltos secos - gr/cm ³	1.62
Porcentajes de absorción - %	0.31
Pesos específicos de masa - gr/cm ³	2.45
Módulos de finezas	2.52

Nota. En la Tabla IV, nos muestran los resultados obtenidos debido a los diversos ensayos aplicados en los agregados finos, teniendo como finalidad el estudio de sus características físicas.

Asimismo, en la siguiente figura y tabla, se aprecia los resultados obtenidos en relación con los agregados gruesos que se utilizara en el diseño de mezcla para la cantera “La Victoria”.

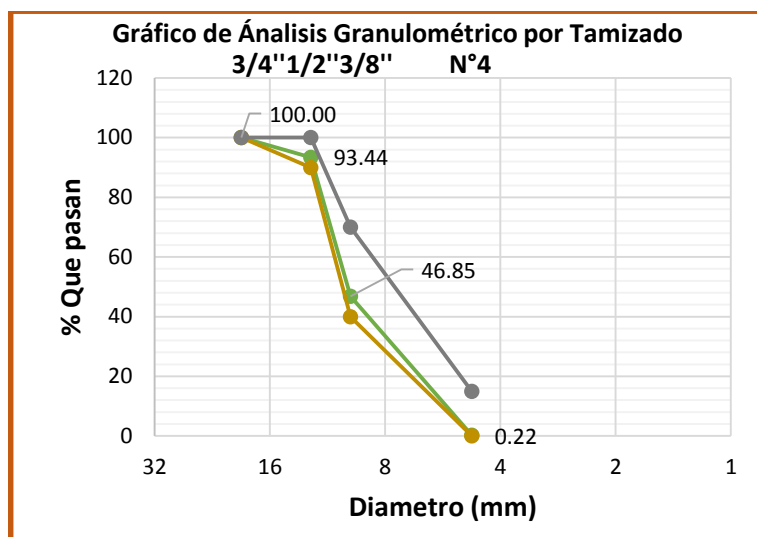


Fig. 3 Curva granulométrica de la Cantera "La Victoria"

Nota. En la Figura 3, se puede apreciar la curva granulométrica en relación con el agregado grueso, que se encuentra en los rangos de los límites máximos y mínimos, asimismo, se concluye que se encuentra dentro de los límites permisibles, siendo ideales la utilización en los diversos diseños de mezclas a emplearse.

TABLA V

Propiedades Físicas del Agregado Grueso

Ensayo	Resultado
Porcentajes de absorción (%)	1.58
Contenidos de humedad compactado (%)	0.31
Contenidos de humedad suelto (%)	0.31
Porcentajes de absorción (%)	1.58
Pesos específicos de masas (gr/cm ³)	2.57
Pesos unitarios compactados secos (gr/cm ³)	1.56
Pesos unitarios sueltos secos (gr/cm ³)	1.48
Módulos de finezas	6.59

Nota. En la Tabla V, nos muestran los resultados obtenidos debido a los diversos ensayos aplicados en los agregados gruesos, teniendo como finalidad el estudio de sus características físicas.

En la utilización de resultados obtenidos para el diseño de mezcla para el uso en concretos estándares, se tendrá en cuenta el material ensayado por parte de un estudio de canteras para los agregados finos y gruesos, en el cual, aplicaron ensayos de granulometrías, pesos unitarios, contenidos de humedad, porcentaje de absorción, porcentajes de absorción, abrasiones de la máquina de los ángeles y ensayos de los agregados que pasan las mallas # 200; teniendo como finalidad la proporción adecuada con respecto a cada resistencias correspondientes al desarrollos de objetivos específicos.

TABLA VI

Diseños de mezclas

Dosificaciones	Diseños
	210kg/cm ²
A. fino - kg/m ³	812
A. grueso - kg/m ³	955
Agua - Lts	248
Cemento-kg/m ³	334
Relación-Agua/Cemento	0.74

Nota. En la Tabla VI, se muestran las dosificaciones en la realización de los concretos de f'c 210 kg/cm².

Resultados con respecto a la característica física en concretos estándares y sus dosificaciones en TEP, en la siguiente Figura nos muestra el ensayo de asentamiento, tomándose en cuenta a la adicción de TEP en una relación de 1.50%, 3.50% y 5.00%, en el cual se presenta entre los rangos de 3 – 4", atribuyéndose que su adicción de TEP se convierte menos trabajables en relación con el aumento de su dosificación.

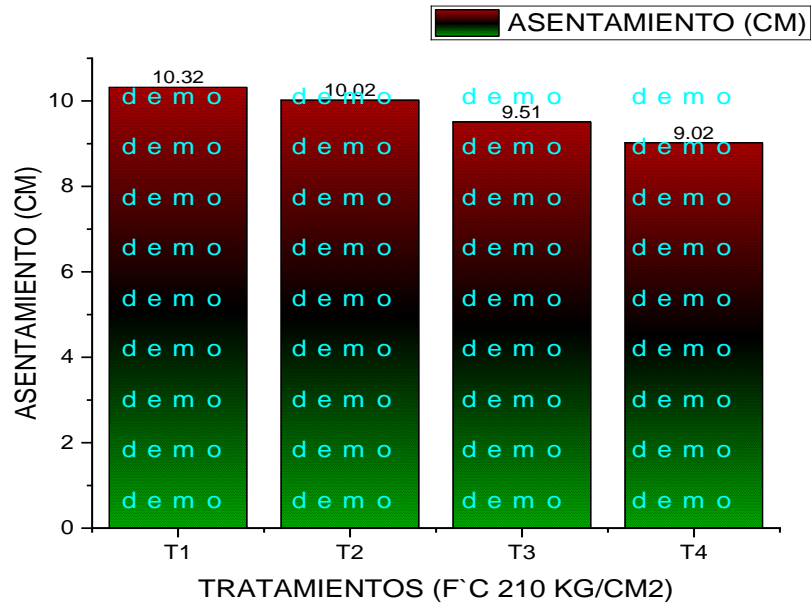


Fig. 4 Ensayo de asentamiento

El ensayo de temperatura, con respecto a los diseños patrones presentan incrementos desde 2 hasta 3°C aproximados, en lo cual, se tuvo las consideraciones establecidas de la norma ASTM C1064M, establecidos en la siguiente

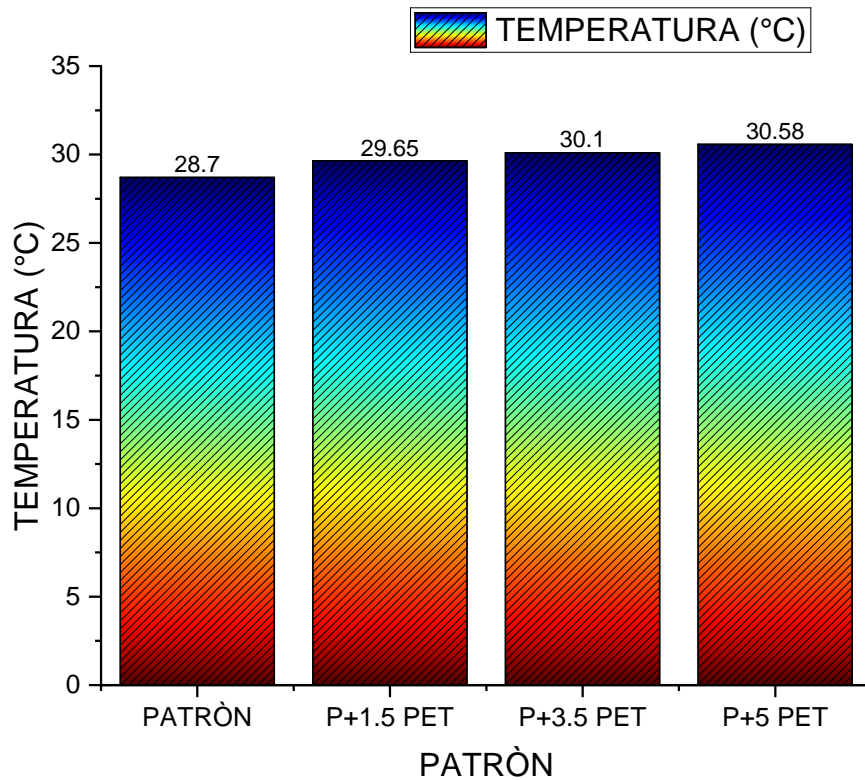


Fig. 5 Ensayo de temperatura

En el ensayo de contenido de aire, se muestran los resultados con respecto a los concretos patrones encontrándose desde 2.3% y 2.10%, respectivamente, asimismo, se puede observar que la adicción de TEP incrementa su contenido de aire a mayor dosificación, originando burbujas de gas con hidrógenos, ocasionada por el contacto con el cemento.

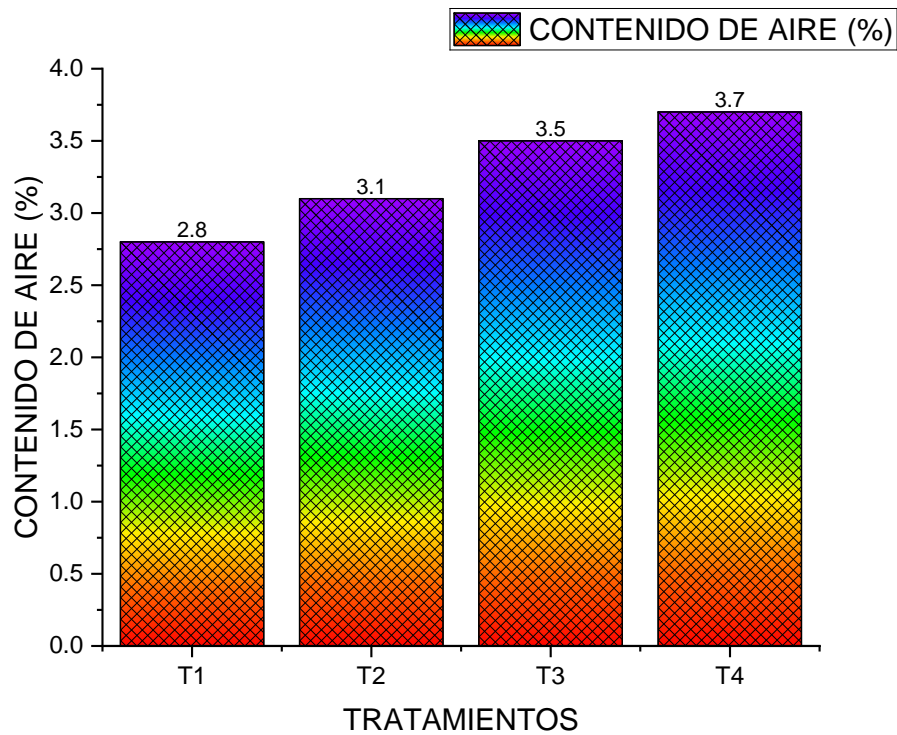


Fig. 6 Ensayo de contenido de aire

En el ensayo del peso unitario, se puede apreciar que, a mayor adicción de TEP, incrementa su peso unitario de la muestra, encontrándose la adicción del 5.0 % de TEP se encuentra por encima del 2.01% y 2.34%, respectivamente a los concretos patrones.

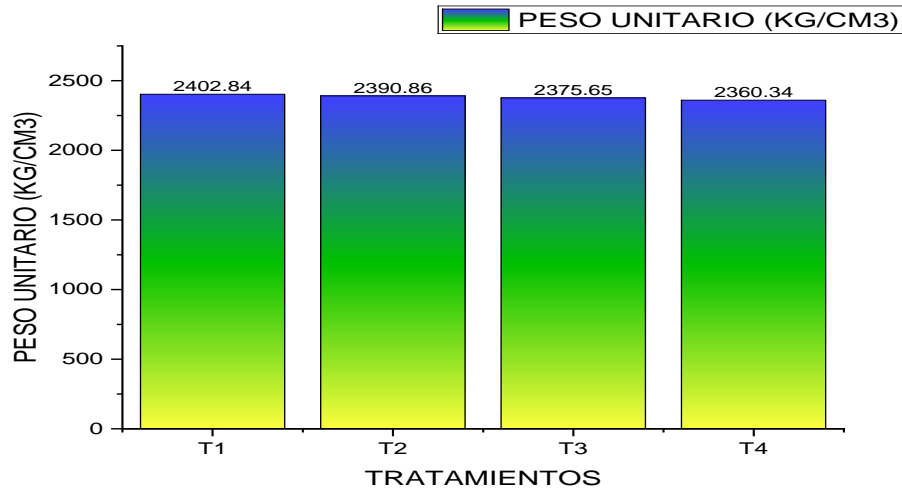


Fig. 7 Ensayo de peso unitario

Resultados con respecto a la característica mecánica en concretos estándares y sus dosificaciones en TEP, para el ensayo de resistencias a las compresiones en relación con las adicciones en TEP en porcentajes del 1.50, 3.50 y 5.00% ensayados a los 7, 14 y 28 días de |

Resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm², más sus dosificaciones de TEP

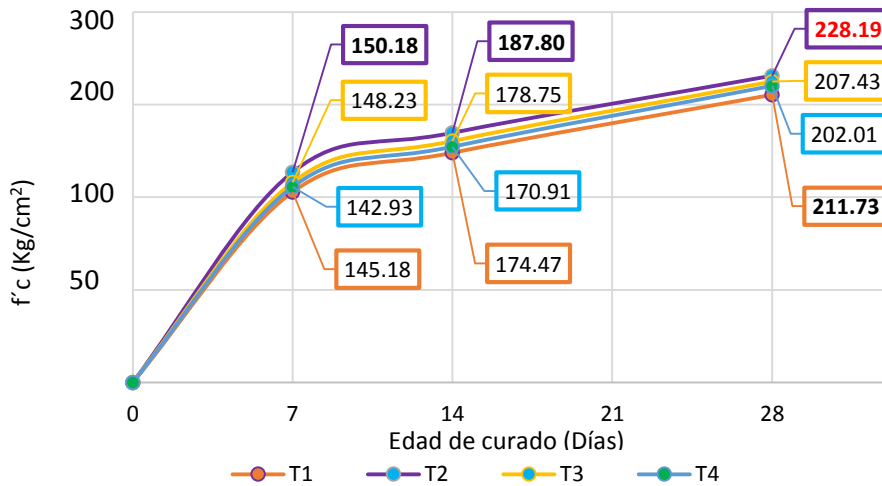


Fig. 8 Resistencia a la Compresión

Evaluación de la resistencia a la compresión para una $f'c$ 210 kg/cm² patrón y con participación de TEP

La adicción más favorable es del 1.5 % de TEP, encontrándose por encima del 6.61% del concreto estándar 210 kg/cm² a los 28 días.

Resistencias a la compresión diametral de los **diseños estándares** en relación con las adicciones en TEP en porcentajes del 1.50, 3.50 y 5.00% ensayados a los 7, 14 y 28 días de edad.

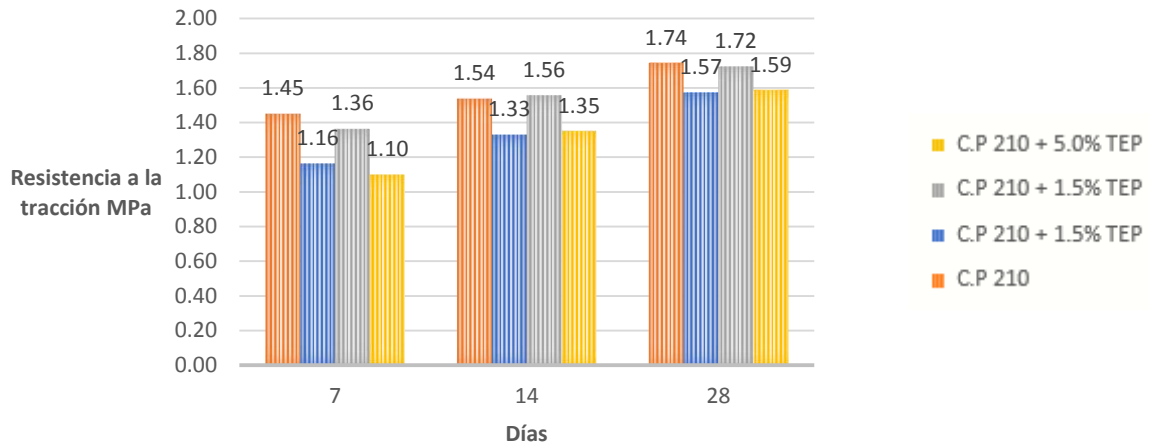


Fig. 9 Resistencia a la tracción f_c 210 kg/cm², más sus dosificaciones de TEP

La adicción que presenta un mejor resultado es la adicción del 3.5 % de TEP, sin embargo, se encuentra por debajo del 1.11% del concreto estándar 210 kg/cm² a los 28 días

Resistencias a la flexión de los **diseños estándares** en relación con las adicciones en TEP en porcentajes del 1.50, 3.50 y 5.00% ensayados a los 7, 14 y 28 días de edad.

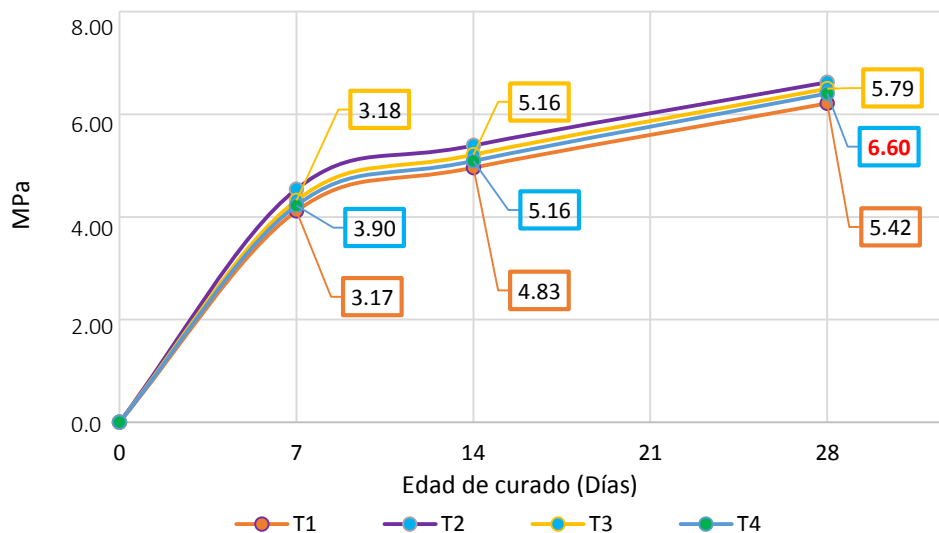


Fig. 10 Resistencia a la flexión f_c 210 kg/cm², más sus dosificaciones de TEP

La adicción más favorable es del 5.0 % de TEP, encontrándose por encima del 21.77% del concreto estándar 210 kg/cm² a los 28 días.

3.2. Discusión

El estudio de cantera a nivel regional - Lambayeque, se optó por la selección del material óptimo siendo las canteras para el agregado fino “Tres Tomas” y “La Victoria para el agregado grueso teniendo en cuenta lo estipulado en la NTP 400.012, manifestando así lo bien graduado del material fino y grueso, descartando materiales que no cumplan con las normas reglamentadas, cumpliendo con las dimensiones específicas en la investigación, asimismo, en su investigación Garcia [52], nos menciona que para el agregado fino opto la cantera “La Victoria”, existiendo discrepancias con nuestro estudio, sin embargo, para el agregado grueso opto por la cantera “La Victoria”, encontrándose de acuerdo al estudio de cantera.

Los diseños de mezclas para los concretos patrones 210 kg/cm², se obtuvieron proporciones en volúmenes de 1.0: 2.08: 2.63 y 25.71 l/pie³, respectivamente, asimismo, para las adicciones de TEP en porcentajes 1.50%, 3.50% y 5.00% por volumen del concreto, respectivamente, los diseños de mezclas se encuentran calculados en base a la guía por el comité ACI 211.1 [53].

Las propiedades físicas para los concretos patrones CP 210 kg/cm² en estado fresco, y concreto patrón con adicciones de 1.50%, 3.50% y 5.00% de TEP.

El aumento de su temperatura, son originados por reacciones químicas del cemento y TEP. Adición de TEP en volúmenes de 2.00%, 5.00% y 7.00% [18]. Los resultados de temperatura se encuentran por encima del concreto estándar, debido a compuestos del TEP. Adición de TEP en volúmenes de 3.00%, 7.00% y 10.00% [21].

El peso unitario incrementa en un 46 % más, originados por el peso específico de TEP. Adición de TEP en volúmenes de 2.00%, 5.00% y 7.00% [18]. Su adicción del 16.00% de TEP, por más que origine un aumento en su peso unitario, no será favorable en el concreto en volúmenes de 3.00%, 7.00% y 10.00% [21].

TABLA i
Rendimientos de contenidos de aire

Citas	Adicciones	%	Discusiones
[20]	% con respecto al peso del cemento	Adición de TEP en volúmenes de 5.00%, 10.00% y 15.00%	El aumento de contenido de aire incrementa en relación con la dosificación de TEP, se recomienda la dosificación del 5.00%.
[23]	% con respecto al peso del cemento	Adición de TEP en volúmenes de 4.00%, 8.00%, 12.00% y 16.00%	Asimismo, el incremento de contenido de aire se da por el aumento de TEP generando vacíos en el concreto, por lo cual, no dejara trabajar uniformemente el concreto.
[24]	% con respecto al peso del cemento	Adición de TEP en volúmenes de 5.00%, 7.00% y 9.00%	El aumento del contenido de aire se da por factores del material por no presentar características de adherencia con el cemento

Las propiedades mecánicas para los concretos patrones CP 210 kg/cm² en estado fresco, y concreto patrón con adicciones de 1.50%, 3.50% y 5.00% de TEP.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

Según el OE1. Para el estudio de canteras, el agregado fino elegido es la cantera "Tres Tomas" adoptó un mejor comportamiento, con un valor de módulo de fineza de 2.52 y para el agregado grueso elegido es la cantera "La Victoria" tuvo un TMN de 1/2" seleccionadas por su calidad y características presentadas y obtenidas por medio de los ensayos físicos realizados.

Según el OE2. Los diseños de mezcla en base al método ACI 211.1, para 210 kg/cm², asimismo sus adiciones de TEP en 1.50%, 3.50%, y 5.00%, presentando volúmenes en proporciones de 1.0: 2.28: 2.62 y 26.01 lt/pie³ y, respectivamente, siendo los óptimos cumpliendo con estándares producidos en base al comité.

Según OE3. Entonces para las propiedades físicas del concreto el ensayo de asentamiento la adicción optima vendría ser 5.00% de TEP para los concretos estándar de 210 kg/cm², asimismo, en su ensayo de temperatura la adicción de 1.50 % de TEP para los concretos estándar de 210 kg/cm², de igual modo, para el ensayo de contenido de aire su adicción del 1.50% de TEP para los concretos estándar de 210 kg/cm², por último, para el ensayo de peso unitario su adicción optima es del 5.00% de TEP para los concretos patrones de 210 kg/cm².

Según el OE4. Para las propiedades mecánicas del concreto, la resistencia a la compresión optima es del 1.50% de TEP para los concretos estándares 210 kg/cm²; para la resistencia a la tracción su adicción con mejores resultados es del 3.50% de TEP, sin embargo, encontrándose por debajo de los concretos estándares de 210 kg/cm²; su resistencia a la flexión su adicción optima es del 5.00 % de TEP para los concretos estándares de 210 kg/cm².



3.2. Recomendaciones

Se recomienda, realizar estudios con respecto a las canteras del lugar donde se realizará la investigación, teniendo como finalidad saber las características físicas del agregado a utilizar, cumpliendo con las normas nacionales y respaldándose con el cumplimiento de las normas internacionales.

Se recomienda, la adecuada supervisión en la realización de diseños de mezclas, debido a que el material no presenta características homogéneas, asimismo, el estudio de aditivos para zonas de temperaturas bajas, teniendo como fin la comparación con aditivos que incorporen aire, evaluando la viabilidad de su uso.

Se recomienda, el uso de TEP en pequeñas dosificaciones, ello se debe a los componentes químicos que presenta dicho material, asimismo, realizar pruebas de las demás propiedades que no lograron ser realizadas, con el propósito de conocer las demás características conociendo que tan factible y óptimas llegan a ser cada muestra.

Se recomienda, evaluar el TEP, en otras formas, de igual modo, acompañándole de aditivos que puedan trabajar a la par con el cemento, teniendo como finalidad el descarte de ensayos a futuras investigaciones que puedan darse.

Se recomienda el uso de TEP hasta en un 5.00%, asimismo, la incorporación de esto se da por presentar resultados óptimos, de igual modo, se recomienda su uso en elementos no estructurales teniendo como finalidad salvaguardar los recursos naturales y generar un impacto positivo en el ambiente.

Three handwritten signatures in blue ink are displayed horizontally. The first signature on the left is a stylized cursive script. The middle signature is more legible, appearing to read 'Y. V. ...'. The third signature on the right is a simple, geometric scribble.

REFERENCIAS

- [1] Z. Rudžionis , S. K. Adhikary, F. C. Manhanga, D. K. Ashish, R. Ivanauskas, G. Stelmokaitis and A. A. Navickas, "Natural zeolite powder in cementitious composites and its application as heavy metal absorbents," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, no. 103085, pp. 1-12, 2021.
- [2] J. Camilo, A. Rohden and M. Garcez , "Concrete with rejected recyclable plastic waste at high temperatures," *Magazine of Concrete Research*, vol. 1, no. 1, pp. 1-15, 2020.
- [3] A. Meza and F. Ahmed, "Anisotropy and bond behaviour of recycled Polyethylene terephthalate (PET) fibre as concrete reinforcement," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120331, pp. 1-10, 2020.
- [4] M. Mousavimehr and M. Nematzadeh, "Post-heating flexural behavior and durability of hybrid PET–Rubber aggregate concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120359, pp. 1-16, 2020.
- [5] Hussain, Ruangrassamee, Tangtermsirikul and Joyklad, "Behavior of concrete confined with epoxy bonded fiber ropes under axial load," *Construction and Building Materials*, vol. 263, no. 120093, pp. 1-14, 2020.
- [6] M. Mousavimehr and M. Nematzadeh, "Post-heating flexural behavior and durability of hybrid PET–Rubber aggregate concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120356, pp. 1-16, 2020.
- [7] M. Sánchez, A. Barco, A. Hidalgo, F. Moreno, L. Saiz and M. Rubio, "Viability of producing sustainable asphalt mixtures with crumb rubber bitumen at reduced temperatures," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120154, pp. 1-8, 2020.
- [8] Z. Tao , C. Liping , L. Hai , . D. Zejiao, K. Sk and F. Elham, "Comparing effects of physisorption and chemisorption of bio-oil onto rubber particles in asphalt," *Journal of Cleaner Production*, vol. 273, no. 123112, pp. 1-11, 2020.
- [9] S. Mohammad , L. Jie , R. Gang , R. Rajeev , T. Hamayon and M. Salpadoru, "An experimental study on the shear behaviour of recycled concrete aggregate incorporating recycled tyre waste," *Construction and Building Materials*, vol. 264, no. 120666, pp. 1-11, 2020.
- [10] O. Oladimeji, K. Rajesh and S. G, "Impacts of nonconventional construction materials on concrete strength development: case studies," *Springer Nature*, vol. 2, no. 11, pp. 1-11, 2020.
- [11] X. Aijiu, X. Meng, W. Zhihao and G. Tengting, "Mechanical and stress-strain behavior of basalt fiber reinforced rubberized recycled coarse aggregate concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 260, no. 119888, pp. 1-11, 2020.
- [12] T. Caycho and D. Espinoza, "Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito la molina, año 2019," Repositorio, Universidad Ricardo Palma, 2019.
- [13] R. Llique, "LADRILLOS DE CONCRETO CON PLÁSTICO PET RECICLADO," UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, 2017.
- [14] Y. Aquino, "Estudio comparativo de la Influencia del plástico (PET) en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto reciclado y concreto convencional," Universidad Nacional de Trujillo, 2019.
- [15] E. Culcas and S. Yrigoin, "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto estructural adicionando polietileno de alta densidad, La Victoria, Chiclayo, Lambayeque," Universidad César Vallejo, 2021.

- [16] P. Nejero, "PROPUESTA DE UNA PLANTA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS PARA MINIMIZAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL QUE SE GENERAN EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, 2019," repositorios Dspace, 2020.
- [17] D. Zhi-Jian , G. Wan-Yang , B. Yu-Lei , . O. Li-Jun and J. Zeng, "Compressive behavior of FRP-wrapped seawater sea-sand concrete with a square cross-section," *Construction and Building Materials*, vol. 262, no. 120881, pp. 1-16, 2020.
- [18] S. Perera, A. Arulrajah, Y. Wong, F. Maghool and S. Horpibulsuk, "Evaluation of shear strength properties of unbound PET plastic in blends with demolition wastes," *Construction and Building Materials*, vol. 262, no. 120545, pp. 1-13, 2020.
- [19] M. Ramalingam , I.-M. Chung and M. Prabakaran, "Characteristics of fly ash based concrete prepared with bio admixtures as internal curing agents," *Construction and Building Materials*, vol. 262, no. 120596, pp. 1-13, 2020.
- [20] Q. Han, W.-Y. Yuan, T. Ozbakkaloglu, . B. Yu-Lei and D. Xiu-Li , "Compressive behavior for recycled aggregate concrete confined with recycled polyethylene naphthalate/terephthalate composites," *Construction and Building Materials*, vol. 261, no. 120498, pp. 1-13, 2020.
- [21] J. P. Rizzuto, M. Kamal, H. Elsayad, A. Bashandy, Z. Etman, . I. G. Shaaban and M. Aboel, "Effect of self-curing admixture on concrete properties in hot climate Conditions," *Construction and Building Materials*, vol. 261, no. 119933, pp. 1-11, 2020.
- [22] M. Mousavimehr and . M. Nematzadeh, "Post-heating flexural behavior and durability of hybrid PET–Rubber aggregate concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120359, pp. 1-16, 2020.
- [23] H. Chao, Y.-Y. Ye, Z. Jun-Jie, J.-K. Zhou and Y. Ouyang, "Polyethylene terephthalate fibre-reinforced polymer-confined concrete encased high-strength steel tube hybrid square columns: Axial compression tests," *Structures*, vol. 28, no. 577-588, pp. 1-12, 2020.
- [24] J. Wang, Q. Dai, R. Si, Y. Ma and S. Guo, "Fresh and mechanical performance and freeze-thaw durability of steel fiber-reinforced rubber self-compacting concrete (SRSCC)," *Journal of Cleaner Production*, vol. 277, no. 123180, pp. 1-10, 2020.
- [25] J. Montero and A. Salinas, "Efecto de la fibra de plástico reciclado (PET) sobre la resistencia a compresión y absorción del ladrillo de concreto, Trujillo-2019," Universidad César Vallejo, 2019.
- [26] J. Pinedo, "Estudio de resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210\text{kg/cm}^2$, con la adición de plástico reciclado (PET), en la ciudad de Tarapoto, 2018," UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO, 2019.
- [27] E. Díaz and T. Castillo, "Utilización de Caucho Reciclado para el Mejoramiento de la Calidad del Concreto," Universidad Particular de Chiclayo, 2019.
- [28] G. Lalitha , C. Sashidhar and C. Ramachandrudu , "Evaluation of mechanical properties on m30 concrete crushed waste glass as fine aggregate," *Journal of Green Engineering*, vol. 10, no. 9, pp. 5242 - 5249, 2020.
- [29] Hanson, "Hanson," 2021. [Online]. Available: <https://www.hanson.my/en/importance-concrete-construction>.
- [30] Practical, "What is Concrete?," 2018. [Online]. Available: <https://practical.engineering/blog/2018/8/1/what-is-concrete>.
- [31] A. Ahmed, S. Sohu, M. Jaffar, N. Karim and D. Memon, "Eggshell powder as partial cement replacement and its effect on the workability and compressive strength of concrete," *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, vol. 6, no. 9, pp. 71-75, 2019.

- [32] P. Fernandes, H. Pala, E. Cavaco, P. Tiago and E. Júlio, "Admixture tuning for high-performance concrete for the production of novel precast pre-stressed long-span girders for highway overpasses," *Structural Concrete*, vol. 21, no. 5, pp. 1-10, 2020.
- [33] J. Bastidas, H. Rondón, L. Contreras, S. Forero and L. Rojas, "Evaluación de una mezcla de concreto asfáltico con incorporación de agregados reciclados de concreto," *Universidad Industrial de Santander*, vol. 20, no. 2, 2022.
- [34] Sencico, "NORMA E.060 CONCRETO ARMADO," 2019.
- [35] M. Karamloo, O. Afzali-Naniz and A. Doostmohamadi, "Impact of using different amounts of polyolefin macro fibers on fracture behavior, size effect, and mechanical properties of self-compacting lightweight concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 250, no. 118856, p. 1.16, 2020.
- [36] NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 334.090, "CEMENTOS. cementos portland adicionados. Requisitos," INDECOPI, 2011.
- [37] B. A. Zidol, M. T. Tognonvi and A. Tagnit Hamou, "Concrete incorporating glass powder in aggressive environments," *ACI materials journal*, vol. 118, no. 2, pp. 43-51, 2021.
- [38] S. Feuling, "Agregados para la Construcción: Qué son," 2021. [Online]. Available: <https://www.aem.org/news/construction-aggregates-101-what-they-are-and-why-they-matter>.
- [39] M. Trezza and V. Rahhai, "Comportamiento del Residuo de Vidrio Molido en Cementos mezcla: Estudio Comparativo con microsilice," *Revista Materia*, 2018.
- [40] NTP 400.037 AGREGADOS, "Especificaciones Normalizadas para Agregados en Hormigon (Concreto)," INDECOPI, 2002.
- [41] P. Chonggen, M. Jianghong, J. Weiliang, F. Weijie and Z. Dayong, "Effects of environmental Water-Level changes and bidirectional electromigration rehabilitation on durability of concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120335, pp. 1-9, 2020.
- [42] A. Thomas, K. Ramaswamy, A. Nair, R. Padmanabhan, I. T and V. Anilkumar, "Strength of concrete with wood ash and waste glass as partial replacement materials," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 491, no. 1, 2020.
- [43] NTP 339.088 aguas, "CONCRETO. Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Pórtland. Requisitos," Dirección de Normalización - INACAL, 2019.
- [44] H. Ahmadi and I. M, "Fracture behaviour of concrete containing waste tire and waste polyethylene terephthalate: An sustainable fracture design," *Construction and Building Materials*, vol. 261, no. 119960, pp. 1-12, 2020.
- [45] D. Zhang and K. Hay, "Effect of various polymer fibers on spalling mitigation of ultra-high performance concrete at high temperature," *Cement and Concrete Composites*, vol. 114, no. 109815, pp. 1-9, 2020.
- [46] A. Meza and F. Uddin, "Anisotropy and bond behaviour of recycled Polyethylene terephthalate (PET) fibre as concrete reinforcement," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 120331, pp. 1-10, 2020.
- [47] Q. Hussain, A. Ruangrassamee and Tangtermsirikul, "Behavior of concrete confined with epoxy bonded fiber ropes under axial load," *Construction and Building Materials*, vol. 263, no. 120093, pp. 1-14, 2020.
- [48] Y.-Y. Ye, J.-J. Zeng, J.-K. Zhou, Y. Ouyang and H. Zhao, "Polyethylene terephthalate fibre-reinforced polymer-confined concrete encased high-strength steel tube hybrid square columns: Axial compression tests," *Structures*, vol. 28, pp. 577-588, 2020.

- [49] R. Maddalena, L. Bonanno, . B. Balzano, C. Tuinea-Bobe, , . J. Sweeney and . I. Mihai, "A crack closure system for cementitious composite materials using knotted shape memory polymer (k-SMP) fibres," *Cement and Concrete Composites*, vol. 114, no. 103757, pp. 1-12, 2020.
- [50] . H. Bo-Tao, . Q. Wu, Jia, Y. Jing, J.-G. Dai, y C. K. Leung, , «High-strength seawater sea-sand Engineered Cementitious Composites (SS-ECC): Mechanical performance and probabilistic modeling,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 114, nº 103740, pp. 1-14, 2020.
- [51] K. Soo, S. Touqeer, J. Pyeong and L. Soo, "Strengthening of hybrid glass fiber reinforced recycled hot-mix asphalt mixtures," *Construction and Building Materials*, pp. 1-10, 2020.
- [52] J. García, EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO VIRUTA DE ALUMINIO SECUNDARIO, LAMBAYEQUE, 2020, Universidad Señor de Sipán, 2020.
- [53] ACI Committee 211, Standard Practice for Selecting Proportions for Normal Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1-91) Reapproved 1997, ACI, 1997.
- [54] A. Zia and M. Ali, "Behavior of fiber reinforced concrete for controlling the rate of cracking in canal-lining," *Construction and Building Materials*, vol. 155, no. 155, pp. 726-739, 2017.
- [55] S. Askarinejad and N. Rahbar, "Effects of Cement–Polymer Interface Properties on Mechanical Response of Fiber-Reinforced Cement Composites," *Journal of Nanomechanics and Micromechanics*, vol. 7, no. 2, pp. 1-10, 2017.
- [56] A. T. Omar and A. A. A. Hassan, "Use of polymeric fibers to improve the mechanical properties and impact resistance of lightweight SCC," *Construction and Building Materials*, vol. 229, no. 116944, pp. 1-14, 2019.
- [57] S. Deepa Raj and A. Ramachandran, "Performance of hybrid fibre reinforced geopolymer concrete beams," *SN Applied Sciences*, vol. 1, no. 1725, pp. 1-8, 2019.
- [58] A. Ramezani and M. R. Esfahani, "Effect of fiber hybridization on energy absorption and synergy in concrete," *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, vol. 13, no. 6, pp. 1338-1349, 2019.
- [59] ACI 211.1, Práctica estándar para seleccionar proporciones para concreto normal, pesado y masivo, 1991.
- [60] X. L. Tao Wu and X. Y. Hui Wei, "Properties of self-compacting lightweight concrete reinforced with steel and polypropylene fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 226, no. 1-11, pp. 388-398, 2019.
- [61] F. M. Zahid Hossain, . M. Shahjalal, K. Islam, M. Tiznobaik and M. S. Alam, "Mechanical properties of recycled aggregate concrete containing crumb rubber and polypropylene fiber," *Construction and Building Materials*, vol. 225, pp. 983-996, 2019.
- [62] J. W. Quispe Quispe and I. A. Huamán Flórez, ""ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA, RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS DE NYLON CON AGREGADOS DE LA REGIÓN CUSCO", Universidad Andina del Cusco, 2017.
- [63] D. E. Gutiérrez Chávarry, ""EFECTO DE TRES PORCENTAJES DE FIBRA NYLON DE CÁÑAMO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO", Universidad Privada del Norte, 2019.
- [64] D. S. Ozsar, F. Ozalp, H. Dilsad Yilmaz y B. Akcay, «Effects of Nylon Fibre and Concrete Strength on the Shrinkage and Fracture Behaviour of Fibre Reinforced Concrete,» *RILEM Bookseries* , pp. 188-194, 2017.

ANEXOS

ANEXO 1 ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR



ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo Mg. Ing. Vasquez Chavez Lily Rocio, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0385-2024/FIAU-USS, del proyecto de investigación titulado **ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE.**

desarrollado por el ~~asesor~~ ^{asesor}: **Ortiz Arroyo Yerfe Alexander**, del programa de estudios de **Ingeniería Civil**, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Mg. Ing. Vasquez Chavez Lily Rocio	46204703 DNI:	
------------------------------------	------------------	--

Pimentel, 30 del 10 del 2024

ANEXOS 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACION DE PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	Dimensiones	INDICADORES
Problema: ¿Influencia de la Goma de Tuna en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Adobe Reforzado con Fibra de Palma?	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Propiedades Físicas	PROPIEDADES FÍSICAS 1- Límites de Atterberg 2- Alabeo 3- Dimensionamiento 4- Succión 5- Absorción
	se encuentra en relación al Evaluar la influencia de la goma de tuna en las propiedades físicas y mecánicas del adobe reforzado con fibra de palma .	indica que la goma de tuna influye en las propiedades físicas y mecánicas del adobe reforzado con fibra de palma	Goma de tuna Fibra de palmera		
	Objetivo específico	Hipótesis nula (ho)	Variable dependiente	Propiedades mecánicas del concreto convencional con tereftalato de polietileno	PROPIEDADES MECÁNICAS 1- R. Compresión 2- R. flexión 3- R. a la Compresión en pilas 4- R. a la compresión en muretes
	OE1: Describir las características físicas del material del suelo en estudio. OE2: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón y adobe con goma de tuna en 5%, 10%, 15% y 20% sustituyendo al agua. OE3: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón y adobe con el porcentaje óptimo de goma de tuna y reforzado con fibra de palma en 0.25%, 0.5%, 1%, 1.5%. OE4: Determinar el óptimo porcentaje de goma de tuna y fibras de palma.	La influencia de la goma de tuna y de fibra de palmera no muestra una significancia positiva en las propiedades físicas y mecánicas del adobe en los porcentajes propuestos. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (Ha) La influencia de la goma de tuna y f. de palmera sí muestra una significancia positiva en las propiedades	Las propiedades físico y mecánicas del adobe reforzados		

ANEXOS 3 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Variable dependiente Comportamiento físico- mecánico del concreto	El concreto es un material compuesto por cemento portland, áridos, agua y aire en una proporción adecuada.	En la evaluación del concreto se realizan pruebas de laboratorio físicas y mecánicas para determinar su calidad y resistencia, en obras de construcción	El concreto en estado fresco	Asentamiento	"	Fichas de observación y equipos de laboratorio	%	Variable numérica	De razón		
				Temperatura	°C						
				Peso Unitario	Kg/m ³						
				Contenido de aire	%						
			Diseño	Proporciones de diseño	m ³						
			El concreto en estado endurecido	R' a la compresión	Kg/cm ²						
				R' a la flexión							
				R' a la tracción							
Mód. De elasticidad											

ANEXOS 4 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Tereftalato de polietileno	El TEP reciclado es un polímero con propiedades destacadas, obtenido a partir del reciclaje. Entre sus características más sobresalientes se encuentran su peso ligero, alta resistencia, así como su alta transparencia y brillo.	se ha inclusionado el TEP reciclado en el concreto, en diferentes porcentajes en relación al volumen. Esto se llevó a cabo con el diseño de mezcla con resistencia de 210 kg/cm ² .	Propiedades físicas	Granulometría	mm	Fichas de observación análisis de documentos y recolección de datos.	%	Variable numérica	De razón
				Densidad	gr/cm ³				
				Absorción	%				
				Peso unitario	gr/cm ³				
			Tolerancia dimensional	CP	%				
			Densidad	CP+1.5% PET					
			Proporciones de Tereftalato de polietileno	CP+3.5% PET					
	CP+5% PET								

ANEXOS 5 AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN



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

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 16 de diciembre del 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

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

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple”.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** al estudiante Yefe Alexander Ortiz Arroyo identificado con DNI N° 48075380 estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autor del trabajo de investigación denominado “Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita segarantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Ensayos realizados:

Atentamente,





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CONSTANCIA QUE ACREDITA:
HABER REALIZADO ENSAYOS DE
LABORATORIO PARA PROYECTO DE TESIS

El Sr. **Mario Miguel Ramírez Dejo** – Gerente General de la empresa LABORATORIO LINUS EIRL – Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimentación, Ensayos de materiales y asfalto.

CERTIFICA

Que el señor: **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER** identificado con **DNI – 48075380**. Ha realizado sus ensayos de laboratorio para su proyecto de tesis denominado: **ESTUDIO DE LA INCLUSION DEL TERAFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANALISIS NUMERICO – EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE.**

Todos los ensayos realizados por el joven tesista fueron bajo la supervisión de los técnicos representantes del LABORATORIO LINUS EIRL.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.


Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 –
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - R.P.M. 354853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ESTUDIOS DE CANTERAS

TESISTA:

ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER

PROYECTO:

**" Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el
Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple "**

PIMENTEL-DICIEMBRE-2023



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE CANTERAS

PROYECTO:

" Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre
el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple "



INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer las actividades realizadas por el personal encargado del Control de Calidad (QC) para el Proyecto: " **Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple** ".

Las labores de Control de Calidad (QC) en esa fase del proyecto se refieren a los ensayos del agregado fino y agregado grueso, en cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto para el diseño de mezclas de concreto.

El concreto es un material de construcción inventado y fabricado por el hombre a partir de una combinación adecuadamente dosificada y convenientemente mezclada de cemento Portland, agua, agregado fino y grueso; mezcla a la que se puede añadir aditivos, adiciones y fibra. Las propiedades y características del concreto para cada uso particular; así como para las especificaciones requeridas por los materiales empleados en la producción deben ceñirse a la normatividad NTP y MTC. Por ello, se debe tener plena conciencia que la calidad en las diferentes etapas del proceso constructivo es imprescindible y rentable en la medida que se evitan gastos de reparación y reforzamientos de las estructuras. El proceso de minimizar defectos y fallas en las obras de concreto requiere de buena preparación técnica y de un exigente control de calidad.

GENERALIDADES.

OBJETIVO

El estudio de las canteras comprende la ubicación, investigación y comprobación física, mecánica y química de los materiales agregados inertes. Se seleccionará únicamente aquella cantera que demuestren que la calidad y cantidad del material existente son adecuadas y suficientes para la construcción total de la estructura. Se realizará el análisis de los ensayos de agregados tanto fino como gruesos obtenidos de las siguientes canteras:

Cantera 1:

Agregado fino: Cantera La Victoria

Agregado grueso: Cantera La Victoria

Cantera 2:

Agregado fino: Cantera Pacherez

Agregado grueso: Cantera Pacherez

Cantera 3:

Agregado grueso: Cantera Tres tomas - Ferreñafe

Agregado fino: Cantera Tres tomas – Ferreñafe



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - PPM 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616.2019/DSD – INDECOPI
RUC. 20605369139

METODOLOGÍA

Se realizó las siguientes actividades para el estudio de canteras:

Reconocimiento de campo del área de la cantera considerada como fuentes de materiales granulares.

Extracción de 1 muestras de la cantera.

Ensayos de laboratorio con el objetivo de conocer las características necesarias para el proyecto como, para la arena se realizó ensayos de: granulometría, peso unitario suelto y compacto, equivalente de arena y para el agregado grueso se realizó los ensayos de: granulometría, peso unitario suelto y compacto, peso específico, equivalente de arena, partículas de arcillas y partículas friables, carbón y lignito, durabilidad del agregado y abrasión.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en la provincia de Chiclayo - Pátapo – departamento de Lambayeque.



Ubicación de cantera LA VICTORIA 1.



Ubicación de cantera PACHERREZ 2



Ubicación de cantera PACHERREZ 3

MARCO TEÓRICO

Concreto

El concreto es una estructura compuesta por cemento portland, agregados, agua y aire; en proporciones adecuadas, que permitan obtener un elemento que cumpla propiedades de durabilidad y de resistencia a la compresión, entre otras. En algunos casos se adiciona aditivos.

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias, llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto.

Control de calidad del concreto.

Al ser el concreto un material que se utiliza masivamente en sínfin de estructuras ingenieriles, es indispensable controlar la calidad del concreto, ya que de ello dependerá finalmente el comportamiento de la estructura durante su vida útil.

Las normativas existentes son las siguientes:

- Muestreo de concreto fresco: NTP 339.096, A96, ASTM C-172
- Asentamiento del concreto fresco con el cono de Abrams: NTP 339.035, ASTM C-143.
- Elaboración y curado de probetas cilíndricas en obra: NTP 339.033, ASTM C-31
- Ensayo de resistencia a la compresión: NTP 339.034, ASTM C-39.



Selección y calidad de los componentes del concreto.

Para que el concreto sea durable durante su vida útil, es decir resistente a la agresividad del medio ambiente que se manifiesta mediante acciones físicas, mecánicas, químicas y/o biológicas; no solo es importante la resistencia a la compresión sino también considerar una propiedad muy importante como es la durabilidad.

Agregados

Llamados también áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc.) y el agua formando los concretos y morteros.

La importancia de los agregados radica en que constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica del concreto.

Es importante que los agregados tengan una buena resistencia a los elementos, que su superficie libre de impurezas como barro, limo y materia orgánica, que puedan debilitar el enlace con la pasta de cemento.

Agregados finos.

Se considera como agregado fino a la arena o piedra natural triturada, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5mm (3/8") y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037.

Sus partículas serán limpias, de perfiles preferentemente angulares, duras, compactas y resistentes, deberá estar libre de partículas escamosas, materia orgánica y otras sustancias dañinas.

Las arenas provienen de la desintegración natural de rocas; y que arrastrados por corrientes aéreas y fluviales se acumulan en lugares determinados.

La granulometría de las arenas está definida por la distribución de tamaños los cuales se determinan por separación con una serie de mallas normalizadas. Las mallas normalizadas utilizadas por el agregado fino son las N° 4; 8; 16; 30; 50 Y 100.



Según la ASTM la arena debe tener un módulo de fineza nomenor a 2.3 ni mayor a 3.1.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO FINO	
CARACTERÍSTICAS	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcillas y partículas deleznable	3% (máx.)
Material que pasa el tamiz de 75 mm (N°200)	3% (máx.)
Cantidad de partículas livianas	0.5% (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como ión SO ₄	1.2% (máx.)
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl	0.10% (máx.)
Carbón y lignito	0.5% (máx.)
Materia orgánica	—
Equivalente de arena	65%min ≤ 210kg/cm ²
	75%min ≥ 210kg/cm ²
Durabilidad al sulfato de magnesio	15% máx.
Módulo de fineza	2.3 – 3.1
REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS	
Tamiz	Porcentaje que pasa
9.5mm (3/8")	100
4.75mm(N°4)	95 - 100
2.36mm(N°8)	80 - 100
1.18mm(N°16)	50 - 85
600um(N°30)	25 - 60
300um(N°50)	10 - 30
150um(N°100)	2 - 10

Requisitos mínimos de aceptación para ag 1

La norma ASTM, Exceptúa los concretos preparados con más de 300 kg/m³ de los porcentajes requeridos por el material que pasa las mallas N° 50 Y N°100, en estecaso puede reducirse a 5% y 0% respectivamente.

Además, la norma prescribe que la diferencia entre el contenido que pasa una mallay el retenido en las siguientes, no debe ser mayor del 45% del total de la muestra. De esta manera, se tiende a una granulometría más regular.



Agregado grueso

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz NTP 4.75 mm (N°4) proveniente de la desintegración natural mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037.

El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada. Sus partículas serán limpias, de perfil permanente angular o semi angular, duras compactas, resistentes y de textura preferentemente escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. Las mallas normalizadas utilizadas por el agregado fino son las N° 1", 1/2", 3/4", 3/8" Y 4.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO GRUESO	
CARACTERÍSTICAS	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcillas y partículas deleznable	3% (máx.)
Cantidad de partículas livianas	1% (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como ión SO ₄	0.06% (máx.)
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl	0.10% (máx.)
Carbón y lignito	0.5% (máx.)
Abrasión	40 máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	18 máx.

Requisitos mínimos de aceptación para ag 2

REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS							
Tamiz	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	HUSO 57
63 mm (2.5")	-				100	-	-
50 mm (2")	-			100	95 - 100	100	-
37.5 mm (1.5")	-		100	95 - 100	-	90 - 100	100
25 mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	95 - 100
19 mm (3/4")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12.5 mm (1/2")	90 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	25 - 60
9.5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4.75 mm (N°4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	0 - 10
2.36 mm (N°8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

Requisitos mínimos de aceptación para ag 3



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-668-2023

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	TAMIZ N° 4
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	16M27
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. *[Signature]* Carolina
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-663-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/09/01
Solicitante LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición TAMIZ N° 50
Identificación NO INDICA
Marca ORION
Modelo NO INDICA
Serie 16Y09
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración 2023/09/01

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. *[Signature]* Evaldo Carnice
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-672-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/09/01
Solicitante LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición TAMIZ N° 100
Identificación NO INDICA
Marca ORION
Modelo NO INDICA
Serie 16AB23
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración 2023/09/01

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arvalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-673-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/09/01
Solicitante LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición TAMIZ N° 200
Identificación NO INDICA
Marca ORION
Modelo NO INDICA
Serie 16AE26
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración 2023/09/01

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4686-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A Y A INSTRUMENT	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
		El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-09-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa σ (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	0.01	0.58

MAXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrita del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo	HORNO	
Alcance Máximo	300 °C	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-H225	
Número de Serie	0120	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología Sello

2023-03-02


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutes.com.pe

📍 Av. Chillon Lofe 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutes.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	105.4	107.1	105.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.5
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	105.2	107.1	105.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST S.A.C.



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	2000 g	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	0.01 g	
Div. de verificación (e)	0.1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	AMPUT	
Modelo	457	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	0.2 g	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1.000 g			Carga L2 = 2.000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3	0.10	0.10	6	-1	1000.00	1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST S.A.C.



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \cdot R^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0935718-2022
Titular	:	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	25 de marzo de 2032





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Registro de la Propiedad Industrial
Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120108

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 031616-2019/DSD - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo.
Distingue	:	Servicios de estudios de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0622190-2019
Titular	:	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	13 de diciembre de 2029
Tomo	:	0601
Folio	:	122


RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



RUC N° 20605369139

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

Domiciliado en: CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE
LAMBAYEQUE (Según Información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 16/10/2020

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 16/10/2020

FECHA IMPRESIÓN: 26/10/2020

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción.](#)

[Retornar](#)

[Imprimir](#)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 –
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

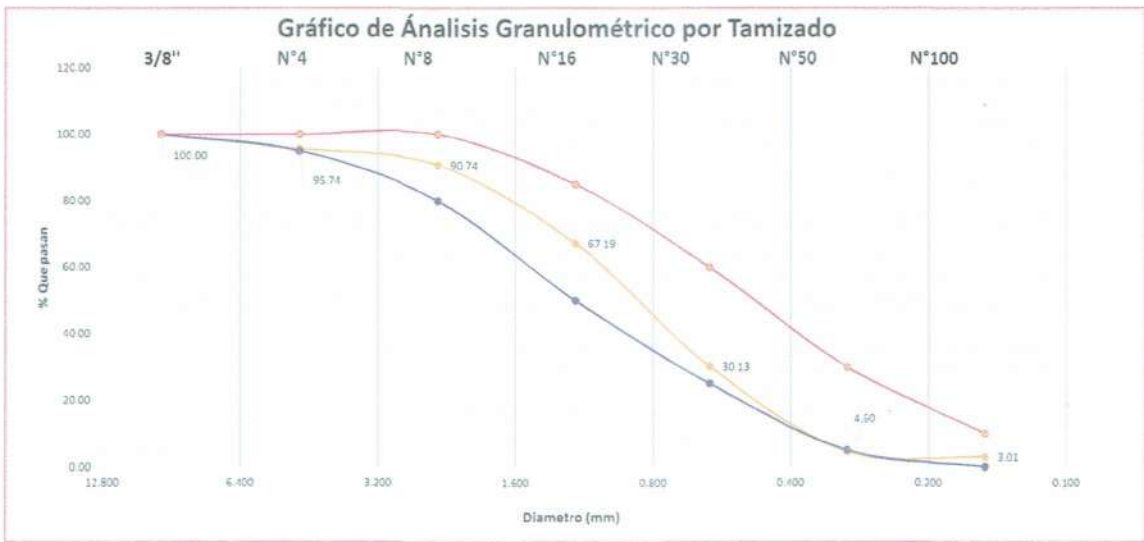
ANEXO 9. Informe de ensayos.

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SOGANE N° 717 - RPM. 954553683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139
	Ensayo: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018) Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque Fecha: 03 de Noviembre del 2023

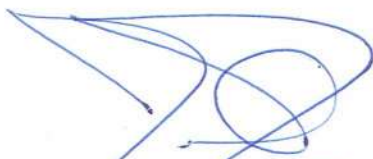
Muestra: Arena gruesa
 Cantera: Pacherez

Tamiz		% Retenidos Parcial	% Retenidos Acumulados	% Que Pasan	Límites granulométricos
Ø	(mm)				
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
N° 4	4.750	4.26	4.26	95.74	95 - 100
N° 8	2.360	5.01	9.26	90.74	80-100
N° 16	1.180	23.54	32.81	67.19	50-85
N° 30	0.600	37.07	69.87	30.13	25-60
N° 50	0.300	25.53	95.40	4.60	10-30
N° 100	0.150	1.59	96.99	3.01	2-10
N° 200	0.074	1.75	98.74	1.26	0-3
Fondo		1.26	100.00	0.00	


MODULO DE FINEZA	3.09
-------------------------	-------------



NOTA:
 - Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.


Mario Ramirez Deza




José Manuel Bances Acosta



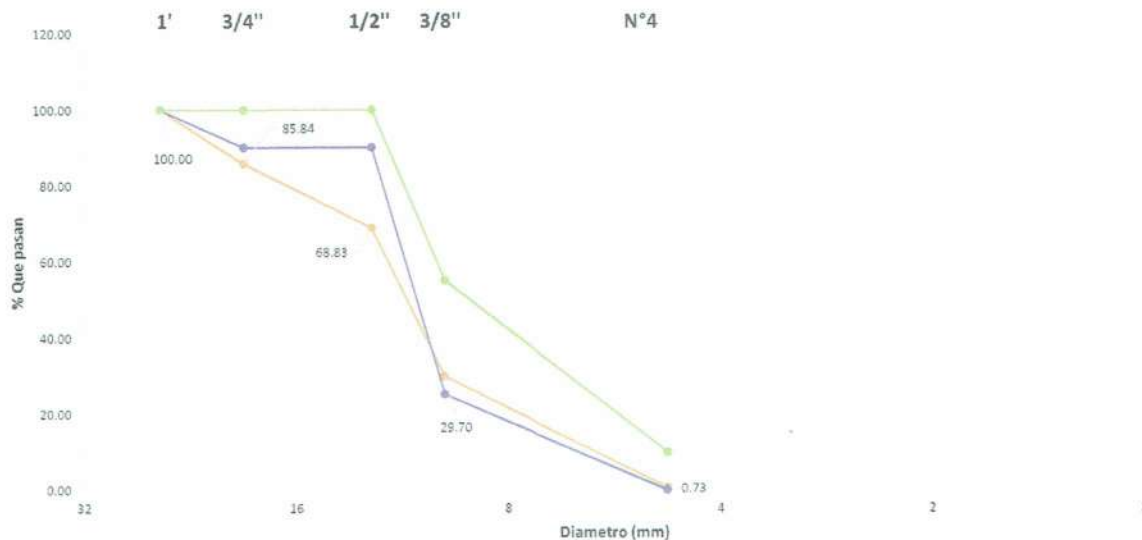
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SECAÑE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global
 Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018) /ASTM C-136/C136M - 14
 Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Fecha: 03 de Noviembre del 2023
 Muestra: Piedra chancada
 Cantera: Pacherez

Tamiz		% Retenidos	% Retenidos Acumulados	% Que Pasan	Número del tamaño
Ø	(mm)				
2"	50.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25	0.00	0.00	100.00	100
3/4"	19.00	14.16	14.16	85.84	90-100
1/2"	12.50	17.02	31.17	68.83	-
3/8"	9.85	39.13	70.30	29.70	25-55
N°4	4.75	28.97	99.27	0.73	0-10
Fondo		0.73	100.00	0.00	

TAMAÑO MÁXIMO	1"
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
MODULO DE FINEZA	7.15

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.





SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEGUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018)

Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 03 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: La Victoria

Tamiz		% Retenidos	% Retenidos	% Que	Límites granuimetricos
Ø	(mm)	Parcial	Acumulados	Pasan	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
N° 4	4.750	3.67	3.67	96.33	95 - 100
N° 8	2.360	5.43	9.10	90.90	80-100
N° 16	1.180	3.59	12.68	87.32	50-85
N° 30	0.600	25.22	37.90	62.10	25-60
N° 50	0.300	45.31	83.21	16.79	10-30
N° 100	0.150	12.78	95.99	4.01	2-10
N° 200	0.074	1.44	97.44	2.56	0-3
Fondo		2.57	100.00	0.00	

MODULO DE FINEZA	2.43
------------------	------



Nota:
- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

[Firma manuscrita]
José Domínguez De la Cruz



[Firma manuscrita]
José Manuel Bances Acosta

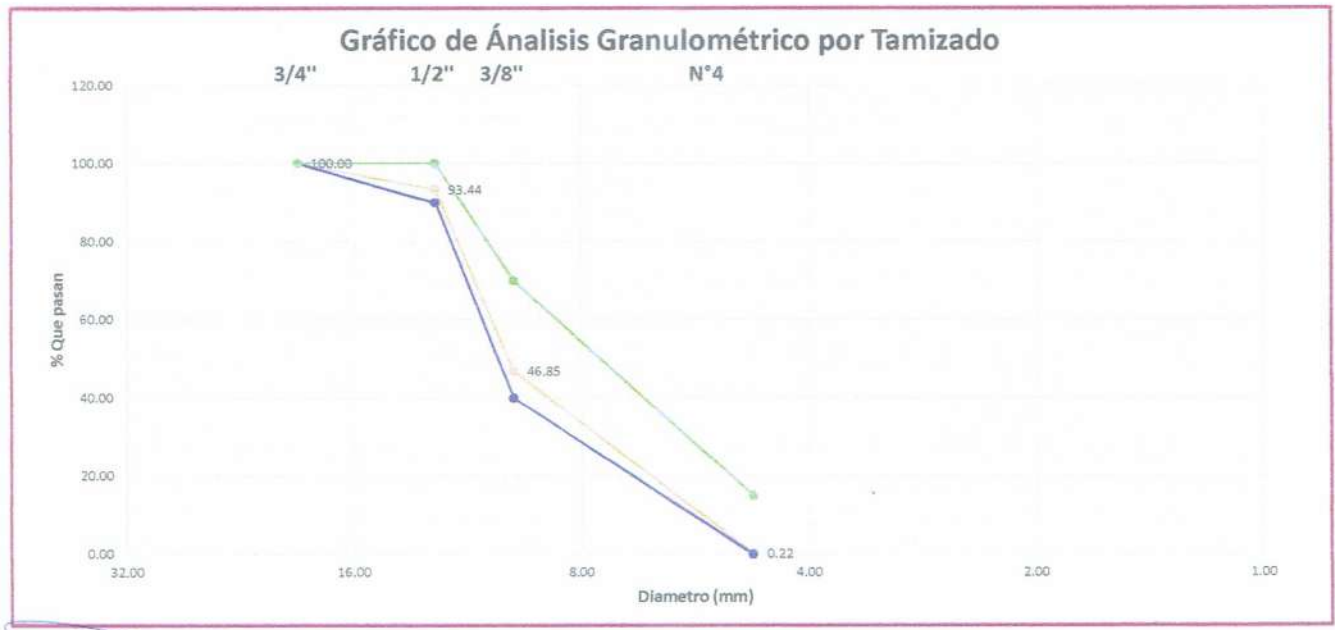


Ensayo: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global
 Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018) /ASTM C-136/C136M - 14
 Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Fecha: 03 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada
 Cantera: La Victoria

Tamiz		% Retenidos	% Retenidos Acumulados	% Que Pasan	Número del tamaño
Ø	(mm)				
2"	50.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.00	0.00	0.00	100.00	100
1/2"	12.50	6.56	6.56	93.44	90-100
3/8"	9.85	46.58	53.15	46.85	40-70
N°4	4.75	46.63	99.78	0.22	0-15
Fondo		0.22	100.00	0.00	

TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"
MODULO DE FINEZA	6.59



Nota: - Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

(Signature)
 Mario Ramirez Deio



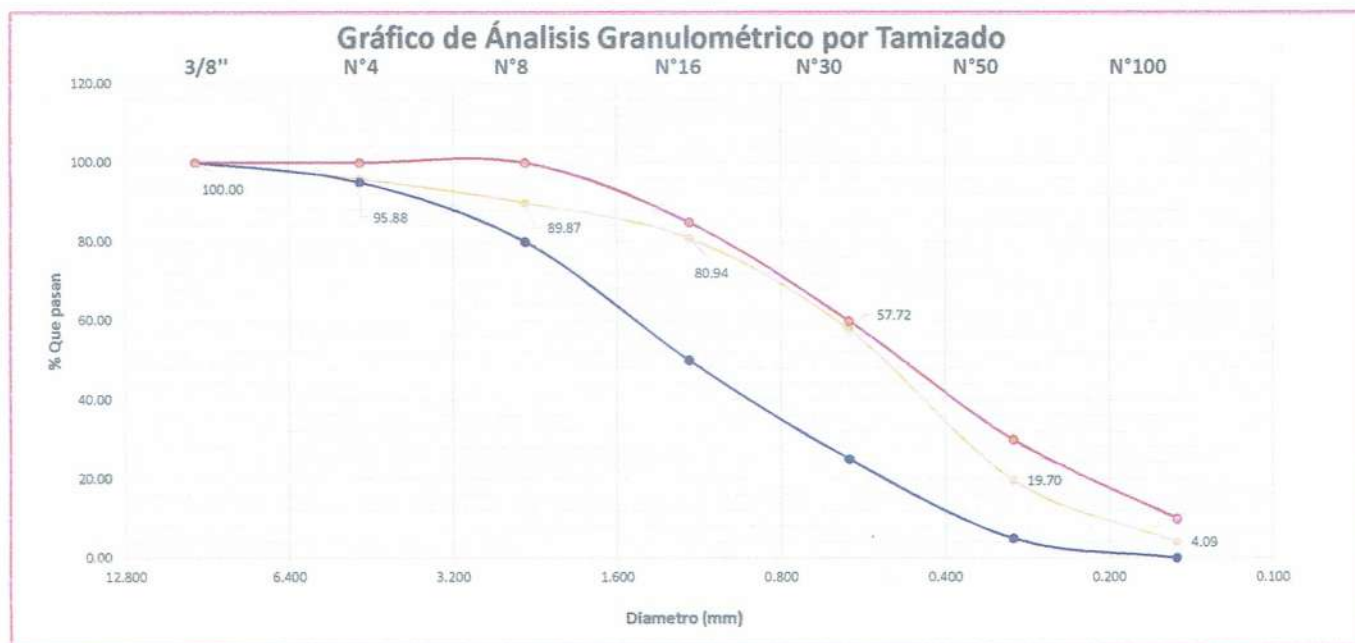
(Signature)
 José Manuel Bancos Acosta



Ensayo: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global
 Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018)
 Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Fecha: 03 de Noviembre del 2023
 Muestra: Arena gruesa
 Cantera: Tres Tomas

Tamiz		% Retenidos	% Retenidos	% Que	Limites granulometricos
Ø	(mm)	Parcial	Acumulados	Pasan	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
N° 4	4.750	4.12	4.12	95.88	95 - 100
N° 8	2.360	6.01	10.13	89.87	80-100
N° 16	1.180	8.92	19.06	80.94	50-85
N° 30	0.600	23.22	42.28	57.72	25-60
N° 50	0.300	38.03	80.30	19.70	10-30
N° 100	0.150	15.61	95.91	4.09	2-10
N° 200	0.074	2.35	98.26	1.74	0-3
Fondo		1.74	100.00	0.00	

MODULO DE FINEZA	2.52
------------------	------



Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

Mario Ramirez Deia



Jose Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEQANE N° 717 - RPM. 954853693 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

Norma: NTP 400.012:2013 (revisada el 2018) /ASTM C-136/C136M - 14

Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 03 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: Tres Tomas

Tamiz		% Retenidos	% Retenidos Acumulados	% Que Pasan	Número del tamaño
Ø	(mm)				
2"	50.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.00	0.00	0.00	100.00	100
1"	25	1.15	1.15	98.85	90-100
3/4"	19.00	28.30	29.44	70.56	40-65
1/2"	12.50	37.35	66.79	33.21	10-40
3/8"	9.85	16.13	82.92	17.08	0-15
N°4	4.75	15.39	98.31	1.69	0-5
Fondo		1.69	100.00	0.00	

TAMAÑO MÁXIMO	1 1/2"
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
MODULO DE FINEZA	7.79



Nota:
- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

[Handwritten signature]
Meris Ramirez Deia



[Handwritten signature]
José Manuel Bancos Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853663 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 4a Edición
 Norma: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado NTP 400.017:2020/NTP 339.185:2013 (revisada el 2018)
 Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Fecha: 04 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada
 Cantera: Tres Tomas
 Nro. Muestra: M.A.G.S - 3 ----- M.A.G.C - 3

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.G.S	Peso Unitario Suelto Humedo:	1.55	gr/cm ³
		1551.52	kg/m ³
3	Peso Unitario Suelto Seco:	1.55	gr/cm ³
		1546.23	kg/m ³
	Contenido de humedad:	0.34	%

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.G.C	Peso Unitario Compactado Humedo:	1.66	gr/cm ³
		1658.66	kg/m ³
3	Peso Unitario Compactado Seco:	1.65	gr/cm ³
		1653.02	kg/m ³
	Contenido de humedad:	0.34	%

Nota:
 - Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 4a Edición
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Norma: NTP 400.017:2020/NTP 339.185:2013 (revisada el 2018)

Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 04 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa
Cantera: La Victoria
Nro. Muestra: M.A.F.S - 1 ----- M.A.F.C - 1

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.F.S	Peso Unitario Suelto Humedo:	1.52	gr/cm ³
		1516.68	kg/m ³
1	Peso Unitario Suelto Seco:	1.50	gr/cm ³
		1495.65	kg/m ³
	Contenido de humedad:	1.41	%

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.F.C	Peso Unitario Compactado Humedo:	1.77	gr/cm ³
		1767.12	kg/m ³
1	Peso Unitario Compactado Seco:	1.74	gr/cm ³
		1742.52	kg/m ³
	Contenido de humedad:	1.41	%

Nota:
- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.





SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SECANE N° 717 - RPM. 95+853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 4a Edición
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Norma: NTP 400.017:2020/NTP 339.185:2013 (revisada el 2018)

Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 04 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa
Cantera: Pacherez
Nro. Muestra: M.A.F.S - 2 M.A.F.C - 2

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.F.S	Peso Unitario Suelto Humedo:	1.62 1623.44	gr/cm ³ kg/m ³
	Peso Unitario Suelto Seco:	1.62 1620.04	gr/cm ³ kg/m ³
2	Contenido de humedad:	0.21	%

Muestra	Descripción	Resultado	Unidad
M.A.F.C	Peso Unitario Compactado Humedo:	1.77 1774.45	gr/cm ³ kg/m ³
	Peso Unitario Compactado Seco:	1.77 1770.48	gr/cm ³ kg/m ³
2	Contenido de humedad:	0.22	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM, 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso
Norma: NTP 400.021:2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: La Victoria

Nro. Muestra: M.A.G.P - 1

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.G.P	Peso especifico de la masa para agregado grueso (Pem)	2.56	gr/cm ³
	Peso especifico de una masa saturada con superficie seca para agregado grueso (PeSSS)	2.60	gr/cm ³
1	Peso especifico aparente para agregado grueso (Pea)	2.67	gr/cm ³
	Porcentaje de absorcion del agregado grueso (%Ab)	1.58	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.


José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino
Norma: NTP 400.022 - 2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: La Victoria

Nro. Muestra: M.A.F.P - 1

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.F.P	Peso especifico de la masa para agregado fino (Pem)	2.60	gr/cm ³
	Peso especifico de una masa saturada con superficie seca para agregado fino (PeSSS)	2.64	gr/cm ³
1	Peso especifico aparente para agregado fino (Pea)	2.71	gr/cm ³
	Porcentaje de absorcion del agregado fino (%Ab)	1.49	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS.Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso
Norma: NTP 400.021:2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: Pacherez

Nro. Muestra: M.A.G.T.T - 2

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
M.A.G.T.T	Peso específico de la masa para agregado grueso (Pem)	2.47	gr/cm ³
	Peso específico de una masa saturada con superficie seca para agregado grueso (PeSSS)	2.52	gr/cm ³
2	Peso específico aparente para agregado grueso (Pea)	2.59	gr/cm ³
	Porcentaje de absorción del agregado grueso (%Ab)	1.94	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.


Ing. Manuel Ramos Arco



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS.Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino
Norma: NTP 400.022 - 2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: Pacherez

Nro. Muestra: M.A.F.T.T - 2

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.F.T.T	Peso especifico de la masa para agregado fino (Pem)	2.52	gr/cm ³
	Peso especifico de una masa saturada con superficie seca para agregado fino (PeSSS)	2.54	gr/cm ³
2	Peso especifico aparente para agregado fino (Pea)	2.56	gr/cm ³
	Porcentaje de absorcion del agregado fino (%Ab)	0.68	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



.....
José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS.Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso
Norma: NTP 400.021:2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: Tres Tomas

Nro. Muestra: M.A.G.L.V - 3

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.G.L.V	Peso específico de la masa para agregado grueso (Pem)	2.59	gr/cm ³
	Peso específico de una masa saturada con superficie seca para agregado grueso (PeSSS)	2.66	gr/cm ³
3	Peso específico aparente para agregado grueso (Pea)	2.80	gr/cm ³
	Porcentaje de absorción del agregado grueso (%Ab)	2.95	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS.Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino
Norma: NTP 400.022 - 2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 05 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: Tres Tomas

Nro. Muestra: M.A.F.L.V - 3

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.F.L.V	Peso especifico de la masa para agregado fino (Pem)	2.45	gr/cm ³
	Peso especifico de una masa saturada con superficie seca para agregado fino (PeSSS)	2.46	gr/cm ³
3	Peso especifico aparente para agregado fino (Pea)	2.47	gr/cm ³
	Porcentaje de absorcion del agregado fino (%Ab)	0.31	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.


Mario Ramirez Deio




José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954863683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 µm (N°200) por lavado en agregados.
Norma: NTP 400.018 - 2013 (revisada el 2018) / ASTM C117
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 06 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: Pacherez

Nro. Muestra: M.A.F.T.T - 1

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
M.A.F.T.T	Masa seca de la muestra original	596.42	grs
	Masa seca de la muestra luego del lavado	565.52	grs
1	Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz N°200.	5.46	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.
- Se aplico el procedimiento A - Lavado con agua



Manuel Bancos Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 µm (N°200) por lavado en agregados.
Norma: NTP 400.018 - 2013 (revisada el 2018) / ASTM C117
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 06 de Noviembre del 2023

Muestra: Arena gruesa

Cantera: Tres Tomas

Nro. Muestra: M.A.F.L.V - 2

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
M.A.F.L.V	Masa seca de la muestra original	578.41	grs
	Masa seca de la muestra luego del lavado	549.75	grs
2	Porcentaje del material mas fino que pasa por el tamiz N°200.	5.21	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.
- Se aplico el procedimiento A - Lavado con agua



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles.
Norma: NTP 400.019:2014 (revisada el 2019)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 06 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: La Victoria

Nro. Muestra: M.A.G.P - 1

Muestra	Descripcion	Resultados	Unidad
M.A.G.P	Muestra sin tara	5000	gramos
	Muestra retenida en malla N°12	4521	gramos
	Muestra pasa en malla N°12	479	gramos
1	% de desgaste por abrasión	9.58	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.
- Método a emplear es el siguiente: Gradación "A", N° de esferas:12, Revoluciones un total de 500.

Mario Ramirez Dejo



José Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853883 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles.
Norma: NTP 400.019:2014 (revisada el 2019)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 06 de Noviembre del 2023

Muestra: Piedra chancada

Cantera: Tres Tomas

Nro. Muestra: M.A.G.P.L.V - 2

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
M.A.G.P.L.V	Muestra sin tara	5000	gramos
	Muestra retenida en malla N°12	3952	gramos
	Muestra pasa en malla N°12	1048	gramos
2	% de desgaste por abrasión	20.96	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.
- Método a emplear es el siguiente: Gradación "A", N° de esferas: 12, Revoluciones un total de 500.





SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 4a Edición
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Norma: NTP 400.017:2020/NTP 339.185:2013 (revisada el 2018)

Participante(s): Ortiz Arroyo Yefe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 07 de Noviembre del 2023

Muestra: TEP

Nro. Muestra: TEP 1

Marca: TEP

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
TEP	Peso Unitario Suelto Humedo:	1.17 1168.61	gr/cm ³ kg/m ³
	Peso Unitario Suelto Seco:	1.16 1155.33	gr/cm ³ kg/m ³
	Contenido de humedad:	1.15	%
1	Peso Unitario Compactado Humedo:	1.64 1644.85	gr/cm ³ kg/m ³
	Peso Unitario Compactado Seco:	1.63 1626.13	gr/cm ³ kg/m ³
	Contenido de humedad:	1.15	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: AGREGADOS.Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino
Norma: NTP 400.022 - 2013 (revisada el 2018)
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 07 de Noviembre del 2023

Muestra: TEP

Nro. Muestra: TEP - 1

Procedencia: TEP

Muestra	Descripción	Resultados	Unidad
TEP	Peso específico de la masa (Pem)	1.03	gr/cm ³
	Peso específico de una masa saturada (PeSSS)	1.04	gr/cm ³
1	Peso específico aparente (Pea)	1.04	gr/cm ³
	Porcentaje de absorción (%Ab)	1.45	%

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



Manuel Bances Acosta

ANEXO 10. Diseños de mezcla.

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SFOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139
FICHA	
SOLICITANTE:	Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
PROYECTO:	Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
UBICACIÓN:	DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA:	15 de Noviembre del 2023

PRUEBA III - DISEÑO DE MEZCLA

f'c= 210 kg/cm²

CEMENTO

Tipo de cemento: Pacasmayo - Tipo I Peso específico: 3150 kg/m³

AGREGADOS

Agregado fino: **Tres Tomas**

Peso unitario suelto	1614.56	kg/m ³
Peso unitario compactado	1774.34	kg/m ³
Peso específico de masa	2.45	gr/cm ³
Peso específico de masa SSS	2.46	gr/cm ³
Contenido de humedad	0.38	%
% de absorcion	0.31	%
Módulo de fineza	2.52	

Agregado grueso: **La Victoria - Patapo**

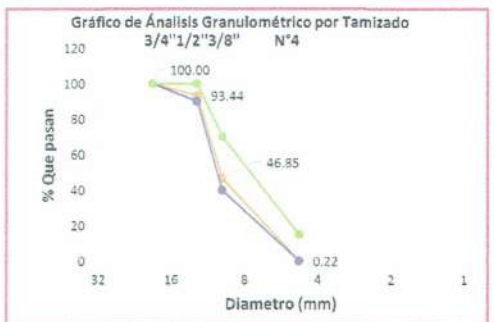
Peso unitario suelto	1475.60	kg/m ³
Peso unitario compactado	1556.51	kg/m ³
Peso específico de masa	2.56	gr/cm ³
Peso específico de masa SSS	2.60	gr/cm ³
Contenido de humedad	0.31	%
% de absorcion	1.58	%
Tamaño máximo	3/4"	pulg
Tamaño máximo nominal	1/2"	pulg

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Que pasa
3/8"	0.00	0.00	100
N°04	4.12	4.12	95.88
N°08	6.01	10.13	89.87
N°16	8.92	19.06	80.94
N°30	23.22	42.28	57.72
N°50	38.03	80.30	19.70
N°100	15.61	95.91	4.09
N°200	2.35	98.26	1.74
Fondo	1.74	100.00	0.00

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Acumulado que pasa
2"	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00
1"	0.00	0.00	100.00
3/4"	0.00	0.00	100.00
1/2"	6.56	6.56	93.44
3/8"	46.58	53.15	46.85
N°04	46.63	99.78	0.22
Fondo	0.22	100.00	0.00



NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.




José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
 FECHA: 15 de Noviembre del 2023

PRUEBA III - DISEÑO DE MEZCLA

$f'c =$ 210 kg/cm²

Datos obtenidos del diseño de mezcla:

Peso unitario del concreto fresco	:	2372	kg/m ³
Facto cemento por m ³ de concreto	:	8.72	bolsas / m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	243.23	kg/cm ²
Resistencia promedio a los 7 días	:	115.83	%
Asentamiento obtenido	:	4	pulgadas
Relación agua cemento de diseño	:	0.57	

Materiales por metro cúbico

Cemento	370.73	kg/m ³	Pacasmayo - Tipo I
Agua	210.93	L	Potable
Agregado fino	784.54	kg/m ³	Tres Tomas
Agregado grueso	902.45	kg/m ³	La Victoria - Patapo

Proporción en peso	:	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en volumen	:	1.00	2.06	2.43	24.18	lt/ple ³
		1.00	1.92	2.48	24.18	lt/ple ³

NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



[Handwritten signature]
 José Manuel Rances Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SECANE N° 717 - RPM, 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA + 1.5 % DE TEP

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

CEMENTO

Tipo de cemento: Pacasmayo - Tipo I
Peso específico: 3150 kg/m^3

TEP

Peso unitario compactado: 1626.13 kg/m^3

AGREGADOS

Agregado fino: Tres Tomas
Peso unitario suelto 1614.56 kg/m^3
Peso unitario compactado 1774.34 kg/m^3
Peso específico de masa 2.45 gr/cm^3
Peso específico de masa SSS 2.46 gr/cm^3
Contenido de humedad 0.38 %
% de absorción 0.31 %
Módulo de fineza 2.52

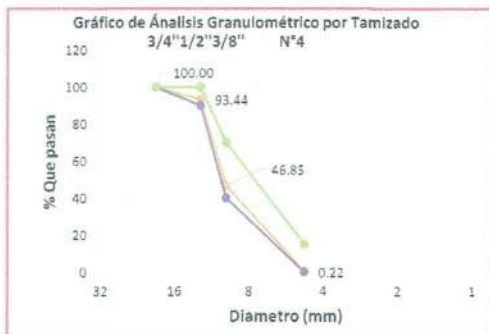
Agregado grueso: La Victoria - Patapo
Peso unitario suelto 1475.60 kg/m^3
Peso unitario compactado 1556.51 kg/m^3
Peso específico de masa 2.56 gr/cm^3
Peso específico de masa SSS 2.60 gr/cm^3
Contenido de humedad 0.31 %
% de absorción 1.58 %
Tamaño máximo 3/4" pulg
Tamaño máximo nominal 1/2" pulg

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Que pasa
3/8"	0.00	0.00	100
N°04	4.12	4.12	95.88
N°08	6.01	10.13	89.87
N°16	8.92	19.06	80.94
N°30	23.22	42.28	57.72
N°50	38.03	80.30	19.70
N°100	15.61	95.91	4.09
N°200	2.35	98.26	1.74
Fondo	1.74	100.00	0.00

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Acumulado que pasa
2"	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00
1"	0.00	0.00	100.00
3/4"	0.00	0.00	100.00
1/2"	6.56	6.56	93.44
3/8"	46.58	53.15	46.85
N°04	46.63	99.78	0.22
Fondo	0.22	100.00	0.00



NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

[Firma manuscrita]
Merito Ramirez Deza



[Firma manuscrita]
Jose Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
 FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA

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

Datos obtenidos del diseño de mezcla:

Peso unitario del concreto fresco	:	2372	kg/m ³
Facto cemento por m ³ de concreto	:	8.11	bolsas / m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	159.00	kg/cm ²
Resistencia promedio a los 28 días	:	75.71	%
Asentamiento obtenido	:	4	pulgadas
Relación agua cemento de diseño	:	0.61	

Materiales por metro cúbico

Cemento	344.66	kg/m ³	Pacasmayo - Tipo I
Agua	210.91	L	Potable
Agregado fino	784.90	kg/m ³	Tres Tomas
Agregado grueso	902.45	kg/m ³	La Victoria - Patapo
TEP	5.17	kg/m ³	Adición del 1.50% de TEP

Proporción en peso	:	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en volumen	:	1.00	2.28	2.62	26.01	lt/pie ³
		1.00	2.12	2.66	26.01	lt/pie ³

NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

Mario Ramirez Nain



José Manuel Bances Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI
RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA + 3.5 % DE TEP

f'c= 210 kg/cm²

CEMENTO

Tipo de cemento: Pacasmayo - Tipo I
Peso específico: 3150 kg/m³

TEP

Peso unitario compactado: 1626.13 kg/m³

AGREGADOS

Agregado fino: Tres Tomas

Peso unitario suelto 1614.56 kg/m³
Peso unitario compactado 1774.34 kg/m³
Peso específico de masa 2.45 gr/cm³
Peso específico de masa SSS 2.46 gr/cm³
Contenido de humedad 0.38 %
% de absorcion 0.31 %
Módulo de fineza 2.52

Agregado grueso: La Victoria - Patapo

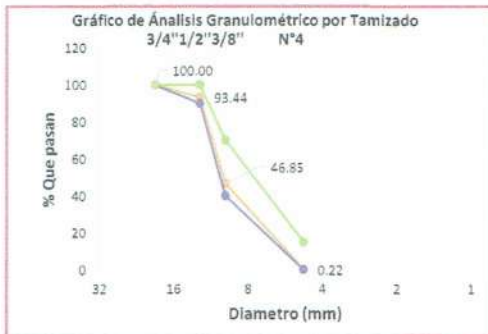
Peso unitario suelto 1475.60 kg/m³
Peso unitario compactado 1556.51 kg/m³
Peso específico de masa 2.56 gr/cm³
Peso específico de masa SSS 2.60 gr/cm³
Contenido de humedad 0.31 %
% de absorcion 1.58 %
Tamaño máximo 3/4" pulg
Tamaño máximo nominal 1/2" pulg

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	%Que pasa
3/8"	0.00	0.00	100
N°04	4.12	4.12	95.88
N°08	6.01	10.13	89.87
N°16	8.92	19.06	80.94
N°30	23.22	42.28	57.72
N°50	38.03	80.30	19.70
N°100	15.61	95.91	4.09
N°200	2.35	98.26	1.74
Fondo	1.74	100.00	0.00

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	%Acumulado que pasa
2"	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00
1"	0.00	0.00	100.00
3/4"	0.00	0.00	100.00
1/2"	6.56	6.56	93.44
3/8"	46.58	53.15	46.85
N°04	46.63	99.78	0.22
Fondo	0.22	100.00	0.00



NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

[Firma]
Merio Ramirez Dejo



[Firma]
José Manuel Bancos Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
 FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA

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

Datos obtenidos del diseño de mezcla:

Peso unitario del concreto fresco	:	2372	kg/m ³
Facto cemento por m ³ de concreto	:	8.06	bolsas / m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	141.92	kg/cm ²
Resistencia promedio a los 7 días	:	67.58	%
Asentamiento obtenido	:	4	pulgadas
Relación agua cemento de diseño	:	0.62	

Materiales por metro cúbico

Cemento	342.75	kg/m ³	Pacasmayo - Tipo I
Agua	210.91	L	Potable
Agregado fino	786.39	kg/m ³	Tres Tomas
Agregado grueso	902.45	kg/m ³	La Victoria - Patapo
TEP	12.00	kg/m ³	Adición del 3.50% de TEP

		Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso	:	1.00	2.28	2.63	26.15	lt/pie ³
Proporción en volumen	:	1.00	2.13	2.68	26.15	lt/pie ³

NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

Mario Ramirez Dejo



José Manuel Rances Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA + 5 % DE TEP

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

CEMENTO

Tipo de cemento: Pacasmayo - Tipo I
Peso específico: 3150 kg/m^3

TEP

Peso unitario compactado: 1626.13 kg/m^3

AGREGADOS

Agregado fino: Tres Tomas

Peso unitario suelto: 1614.56 kg/m^3
Peso unitario compactado: 1774.34 kg/m^3
Peso específico de masa: 2.45 gr/cm^3
Peso específico de masa SSS: 2.45 gr/cm^3
Contenido de humedad: 0.38 %
% de absorción: 0.31 %
Módulo de fineza: 2.52

Agregado grueso: La Victoria - Patapo

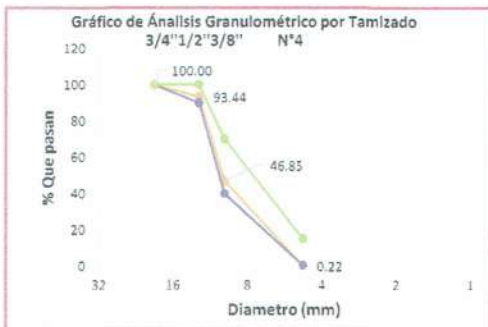
Peso unitario suelto: 1475.60 kg/m^3
Peso unitario compactado: 1556.51 kg/m^3
Peso específico de masa: 2.56 gr/cm^3
Peso específico de masa SSS: 2.60 gr/cm^3
Contenido de humedad: 0.31 %
% de absorción: 1.58 %
Tamaño máximo: 3/4" pulg
Tamaño máximo nominal: 1/2" pulg

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Que pasa
3/8"	0.00	0.00	100
N°04	4.12	4.12	95.88
N°08	6.01	10.13	89.87
N°16	8.92	19.06	80.94
N°30	23.22	42.28	57.72
N°50	38.03	80.30	19.70
N°100	15.61	95.91	4.09
N°200	2.35	98.26	1.74
Fondo	1.74	100.00	0.00

Datos granulométricos:

Malla	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulados	% Acumulado que pasa
2"	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00
1"	0.00	0.00	100.00
3/4"	0.00	0.00	100.00
1/2"	6.58	6.58	93.44
3/8"	46.58	53.15	46.85
N°04	46.63	99.78	0.22
Fondo	0.22	100.00	0.00



NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

[Firma manuscrita]
Mónica Romero Dejo



[Firma manuscrita]
José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

FICHA

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
 PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE - PROVINCIA LAMBAYEQUE - DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
 FECHA: 23 de Noviembre del 2023

PRUEBA I - DISEÑO DE MEZCLA

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

Datos obtenidos del diseño de mezcla:

Peso unitario del concreto fresco	:	2372	kg/m ³
Facto cemento por m ³ de concreto	:	8.06	bolsas / m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	123.25	kg/cm ²
Resistencia promedio a los 7 días	:	58.69	%
Asentamiento obtenido	:	4	pulgadas
Relación agua cemento de diseño	:	0.62	

Materiales por metro cúbico

Cemento	342.46	kg/m ³	Pacasmayo - Tipo I
Agua	210.91	L	Potable
Agregado fino	786.61	kg/m ³	Tres Tomas
Agregado grueso	902.45	kg/m ³	La Victoria - Patapo
TEP	17.12	kg/m ³	Adición del 5.00% de TEP

Proporción en peso	:	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en volumen	:	1.00	2.30	2.64	26.17	lt/pe ³
		1.00	2.13	2.68	26.17	lt/pe ³

NOTA:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

Mario Ramirez Deza



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la de temperatura de mezclas de hormigón (concreto)
Norma: NTP 339.189.2009
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 16 de Noviembre del 2023

Muestra	Descripciones	f'c	Fecha de vaciado	Temperatura - Grados centigrados (°C)			
				Temperatura ambiente °C	Temperatura Min °C	Temperatura a Max °C	Temperatura Obtenido °C
1	C.P 210	210 kg/cm ³	8/11/2023	26.31	-	32	28.70
2	C.P 210 + 1.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	26.57	-	32	29.65
3	C.P 210 + 3.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	26.57	-	32	30.10
4	C.P 210 + 5.0% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	26.57	-	32	30.58

Abreviatura:

C.P: Concreto patron

TEP: Tereftalato de Polietileno

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954863683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland
Norma: NTP 339.035.2009
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 16 de Noviembre del 2023

Muestra	Descripciones	f _c	Fecha de vaciado	Asentamiento		
				Adquirido (cm)	Adquirido (pulg)	Diseño (pulg)
1	C.P 210	210 kg/cm ³	8/11/2023	10.12	3.98	3"-4"
2	C.P 210 + 1.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	10.02	3.94	3"-4"
3	C.P 210 + 3.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	9.51	3.74	3"-4"
4	C.P 210 + 5.0% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	9.02	3.55	3"-4"

Abreviatura:

C.P: Concreto patron

TEP: Tereftalato de Polietileno

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método de gravimétrico) del hormigón (concreto)

Norma: NTP 339.046:2008

Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Fecha: 16 de Noviembre del 2023

Muestra	Descripciones	f'c	Fecha de vaciado	Peso Unitario Concreto Fresco
1	C.P 210	210 kg/cm ³	8/11/2023	2351.42 kg/m ³
2	C.P 210 + 1.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	2402.84 kg/m ³
3	C.P 210 + 3.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	2421.65 kg/m ³
4	C.P 210 + 5.0% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	2451.34 kg/m ³

Abreviatura:

C.P: Concreto patron

TEP: Tereftalato de Polietileno

Nota:

- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.



.....
José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

Ensayo: Método de Ensayo Normalizado de Contenido de Aire del concreto Recien Mezclado Mediante el Metodo por Presion
Norma: A.S.T.M C231/C231M - 14
Participante(s): Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Fecha: 16 de Noviembre del 2023

Muestra	Descripciones	f'c	Fecha de vaciado	Peso Unitario Concreto Fresco	
				Hora a ensayar	Contenido de aire (%)
1	C.P 210	210 kg/cm ³	8/11/2023	10:30 a.m	2.3
2	C.P 210 + 1.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	10:30 a.m	3.1
3	C.P 210 + 3.5% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	11:30 a.m	3.5
4	C.P 210 + 5.0% TEP	210 kg/cm ³	8/11/2023	12:30 p.m	3.7

Abreviatura:

C.P: Concreto patron

TEP: Tereftalato de Polietileno

Nota:


- Reconocimiento del muestreo y del ensayo efectuado por el solicitante; siendo responsabilidad la veracidad de ellos.

- Tipo de medidor empleado: "B".



José Manuel Bances Acosta


ANEXO 11. Ensayos mecánicos.

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASPALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEDANE 19-717 - RPN 10468303 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 931616-2019/DSD - INDECOPI RUC: 20605369139
RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO	
SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yarfé Alexander	
PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Termostato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple	
UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
Norma: NTP 339.034:2015	
FECHA: 15 de Noviembre del 2023	

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBAS ENsayadas: Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 10 cm x 30 cm, con un área de sección transversal de 176,71 cm²

N° de Orden y Marca de la Prueba	Fc	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Educ. de la Prueba (en días)	Diámetro cm	Area cm ²	Carga de Rotura (KgF)	Resist. a la Compresión (Kg/cm ²)	Fc %	Fc promedio (%)	Fc promedio (kg/cm ²)
1 Testigo - Patrón 1	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	15,23	184	252,47	140,03	66,679	95,06	142,93
2 Testigo - Patrón 2	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	15,34	185	255,68	142,72	67,963		
3 Testigo - Patrón 3	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	15,28	183	262,69	146,03	69,537		
4 Testigo - Patrón 4	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	15,11	179	289,23	166,47	79,321	81,19	173,91
5 Testigo - Patrón 5	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	15,12	179	296,39	169,91	80,910		
6 Testigo - Patrón 6	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	15,11	179	313,75	176,36	84,033	96,20	202,91
7 Testigo - Patrón 7	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	15,23	182	354,04	196,30	94,428		
8 Testigo - Patrón 8	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	15,23	182	360,34	201,63	96,108		
9 Testigo - Patrón 9	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	15,23	182	367,54	205,92	98,055		

NOTA:
-LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.





José Manuel Bances Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SORDANI N° 717 - RPM 954253683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerbe Alexander
Proyecto: Estudio de la inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Norma: NTP 339.034:2015
Fecha: 4 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PRUBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura
15 cm x 30 cm, con un área de sección transversal de 176.71 cm²

N° de Orden y Marca de la Prubeta	fc	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Prubeta (en días)	Diámetro cm	Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm ²)
1 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 1	210 kg/cm2	8/1/2023	15/11/2023	7	15.23	182.06	264.37	148.07
2 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 2	210 kg/cm2	8/1/2023	15/11/2023	7	15.22	181.94	267.38	149.86
3 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 3	210 kg/cm2	8/1/2023	15/11/2023	7	15.22	182.00	272.39	152.62
4 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 4	210 kg/cm2	8/1/2023	22/11/2023	14	15.12	179.43	325.71	185.10
5 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 5	210 kg/cm2	8/1/2023	22/11/2023	14	15.12	179.43	329.47	187.23
6 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 6	210 kg/cm2	8/1/2023	22/11/2023	14	15.12	179.43	336.23	191.07
7 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 7	210 kg/cm2	8/1/2023	13/12/2023	28	15.24	182.41	372.01	207.96
8 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 8	210 kg/cm2	8/1/2023	13/12/2023	28	15.24	182.50	378.31	211.61
9 CP210 + 1.5%TEP - Testigo 9	210 kg/cm2	8/1/2023	13/12/2023	28	15.24	182.35	385.61	215.63

NOTA:
-LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

Mario Ramirez Dejo



José Manuel Bancos Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM. 954953683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
Norma: NTP 339.034:2015
Fecha: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindro estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura
150 mm x 300 mm con un área de sección transversal de 176.71 cm²

N° de Orden y Marca de la Probeta	f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Diámetro cm	Area cm ²	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresion (Kg/cm ²)
1 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 1	210 kg/cm ²	8/1/2023	15/1/2023	7	15.22	181.82	258.47	144.96
2 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 2	210 kg/cm ²	8/1/2023	15/1/2023	7	15.18	180.86	263.6	148.62
3 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 3	210 kg/cm ²	8/1/2023	15/1/2023	7	15.20	181.34	268.73	151.11
4 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 4	210 kg/cm ²	8/1/2023	22/1/2023	14	15.12	185.00	317.88	175.20
5 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 5	210 kg/cm ²	8/1/2023	22/1/2023	14	15.12	185.00	322.77	177.91
6 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 6	210 kg/cm ²	8/1/2023	22/1/2023	14	15.12	183.00	328.88	183.14
7 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 7	210 kg/cm ²	8/1/2023	13/12/2023	28	15.21	185.00	369.88	203.87
8 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 8	210 kg/cm ²	8/1/2023	13/12/2023	28	15.12	182.00	370.89	207.80
9 CP210 - 3.6%TEP - Testigo 9	210 kg/cm ²	8/1/2023	13/12/2023	28	15.17	182.00	375.9	210.61

NOTA:
-LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

María Domínguez Doña



José Manuel Bances Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MARTEL, SECTOR N° 717 - RPM 95485963 LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSO - INDECOP
RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerro Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Terrellatato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Norma: NTP 339.034:2015

Fecha: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PRUEBAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones cilíndrico por cilíndrico
15 cm x 33 cm con un área de sección transversal de 176.71 cm²

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vencido	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Diámetro cm	Área cm ²	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm ²)
1 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 1	8/11/2023	15/11/2023	7	15.22	185.00	255.11	140.61
2 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 2	8/11/2023	15/11/2023	7	15.22	185.00	263.8	145.40
3 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 3	8/11/2023	15/11/2023	7	15.22	185.00	272.25	150.06
4 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 4	8/11/2023	22/11/2023	14	15.22	181.82	288	167.13
5 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 5	8/11/2023	22/11/2023	14	15.22	181.82	310.54	174.16
6 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 6	8/11/2023	22/11/2023	14	15.22	181.82	324.7	182.10
7 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 7	8/11/2023	13/12/2023	28	15.10	179.08	351.2	199.98
8 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 8	8/11/2023	13/12/2023	28	15.13	178.79	359.88	204.11
9 CP210 + 5.0%ITP - Ensayo 9	8/11/2023	13/12/2023	28	15.12	179.43	386.65	206.36

NOTA:




José Manuel Bancos Acosta



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - RPM 854833691 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

SOLICITANTE: Ortiz Arroyo Yerbe Alexander

PROYECTO: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

UBICACIÓN: DISTRITO LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

Norma: NTP 339.084:2012 (revisada el 2017)

FECHA: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:

N° de Orden y Marca de la Probeta	f_c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Diametro (mm)	Longitud (mm)	P carga (N)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
1 Testigo - Patrón 1	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	152	302.5	126890	1.75	17.89
2 Testigo - Patrón 2	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	153	301.5	124460	1.71	17.47
3 Testigo - Patrón 3	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	153	302	130620	1.80	18.40
4 Testigo - Patrón 4	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	151	301	135660	1.90	19.36
5 Testigo - Patrón 5	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	151	302	136550	1.90	19.42
6 Testigo - Patrón 6	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	151	302	137450	1.92	19.55
7 Testigo - Patrón 7	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	152	303	146190	2.04	20.85
8 Testigo - Patrón 8	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	152	302	149610	2.07	21.12
9 Testigo - Patrón 9	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	152	302	152890	2.12	21.59

NOTA:
-LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

María Ramírez Deza



José Manuel Bances Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALIT. MANUEL BANCOS ACOSTA - ILMARAYOCHE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSJ - INDECOPI
RUC: 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Orbiz Arroyo Yerfe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Norma: NTP 339.084:2012 (revisada el 2017)

Fecha: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PRUEBAS ENSAYADAS:

N° de Orden	Marca y Tipo de la Prueba	f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad de la Prueba (en días)	Diametro (mm)	Longitud (mm)	P. carga (N)	T (MPa)	T (Kg/cm2)
1	CP210 • 15% IEP - Trabajo 1	210 kg/cm2	04/12/2023	15/12/2023	7	152	303	126600	1.75	17.89
2	CP210 • 15% IEP - Trabajo 2	210 kg/cm2	04/12/2023	15/12/2023	7	153	302	124460	1.71	17.47
3	CP210 • 15% IEP - Trabajo 3	210 kg/cm2	04/12/2023	15/12/2023	7	153	302	136030	1.80	18.40
4	CP210 • 15% IEP - Trabajo 4	210 kg/cm2	04/12/2023	22/12/2023	14	151	301	135960	1.90	19.36
5	CP210 • 15% IEP - Trabajo 5	210 kg/cm2	04/12/2023	22/12/2023	14	151	302	136550	1.90	19.42
6	CP210 • 15% IEP - Trabajo 6	210 kg/cm2	04/12/2023	22/12/2023	14	151	302	137450	1.92	19.55
7	CP210 • 15% IEP - Trabajo 7	210 kg/cm2	04/12/2023	13/12/2023	20	152	303	148180	2.04	20.85
8	CP210 • 15% IEP - Trabajo 8	210 kg/cm2	04/12/2023	13/12/2023	20	152	302	148610	2.07	21.12
9	CP210 • 15% IEP - Trabajo 9	210 kg/cm2	04/12/2023	13/12/2023	20	152	302	152890	2.12	21.59

NOTA: - LOS RESULTADOS FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.




José Manuel Bancos Acosta


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALIT MANUEL S.C.A.R.E. N° 11 - RPM 18463303 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC: 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
 DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Ortiz Arroyo Yurfe Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Norma: NTP 339.084:2012 (revisada el 2017)
 Fecha: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:

N° de Orden	Marca de la Probeta	f'c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Diametro (mm)	Longitud (mm)	P. carga (k)	Y (MPa)	T (kg/cm2)
1	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 1	210 kg/cm2	08/11/2023	15/11/2023	7	152	303	136690	1.92	19.55
2	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 2	210 kg/cm2	08/11/2023	15/11/2023	7	152	302	140990	1.95	19.95
3	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 3	210 kg/cm2	08/11/2023	15/11/2023	7	152	302	142820	1.95	20.18
4	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 4	210 kg/cm2	08/11/2023	22/11/2023	14	151	302	155230	2.16	22.08
5	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 5	210 kg/cm2	08/11/2023	22/11/2023	14	151	301	161350	2.26	23.04
6	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 6	210 kg/cm2	08/11/2023	22/11/2023	14	151	302	163400	2.25	23.28
7	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 7	210 kg/cm2	08/11/2023	13/12/2023	26	153	302	162590	2.25	22.96
8	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 8	210 kg/cm2	08/11/2023	13/12/2023	26	151	301	166390	2.33	23.77
9	CP210 • 3.5% TEP - Testigo 9	210 kg/cm2	08/11/2023	13/12/2023	26	152	301	173800	2.42	24.65

NOTA:
 - LOS RESULTADOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.




José Manuel Bances Acosta


Mario Ramirez Deza



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SECARE # 717 - 19M 94805963 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSJ - INDECOP
 RUC. 20605369139

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION
 DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO**

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerbe Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Terrefalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Norma: NTP 339.084:2012 (revisada el 2017)

Fecha: 14 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:

N° de Orden y Marca de la Probeta	f _c	Fecha de vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Diametro (mm)	Longitud (mm)	P carga (N)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
1 CP210 + 5,0% EP - Testigo 1	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	153	302	128110	1,76	17,96
2 CP210 + 5,0% EP - Testigo 2	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	152	302	130690	1,81	18,45
3 CP210 + 5,0% EP - Testigo 3	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	153	302	131840	1,82	18,66
4 CP210 + 5,0% EP - Testigo 4	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	152	302	144800	2,01	20,46
5 CP210 + 5,0% EP - Testigo 5	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	152	301	152360	2,12	21,59
6 CP210 + 5,0% EP - Testigo 6	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	152	302	154200	2,14	21,83
7 CP210 + 5,0% EP - Testigo 7	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	151	302	162000	2,28	23,06
8 CP210 + 5,0% EP - Testigo 8	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	153	301	168120	2,32	23,70
9 CP210 + 5,0% EP - Testigo 9	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	152	302	169480	2,35	24,01

NOTA: - LOS RESULTADOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SUELOS
PAVIMENTOS
ASFALTO


José Manuel Barrera Acosta



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MARCEL BECONE N° 717 - RPM. 954503683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 031616-2019/DSO - INDECOPFI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerto Alexander

Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Analisis Numérico-Experimental del Concreto Simple

Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

Norma: NTP 339.078:2012

Fecha: 15 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS VIGAS ENSAYADAS:

N°	N° de Orden y Marca de la viga	f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	L (mm)	h (mm)	h (mm)	P carga (kg)	Mr (MPa)	Mr (kg/cm ²)
1	CP210 - Ensayo 1	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	535	150	150	21.33	2.94	29.00
2	CP210 - Ensayo 2	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	535	150	150	22.6	3.01	30.73
3	CP210 - Ensayo 3	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	535	150	150	22.97	3.06	31.23
4	CP210 - Ensayo 4	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	535	150	150	25.12	3.35	34.15
5	CP210 - Ensayo 5	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	535	150	150	26.56	3.54	36.11
6	CP210 - Ensayo 6	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	535	150	150	28.77	3.84	39.12
7	CP210 - Ensayo 7	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	535	150	150	30.13	4.02	40.97
8	CP210 - Ensayo 8	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	535	150	150	32.62	4.26	43.35
9	CP210 - Ensayo 9	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	28	535	150	150	32.11	4.28	43.66

NOTA:
-LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.




Jose Manuel Bances Acosta


Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE ANABEL, SECTOR N° 717 - 494 SAGRADOS LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/0330 - INDECOP
 RUC. 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Ensayo: Ortiz Arroyo Yofre Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Tertritaldo de Polietileno sobre el Analisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Norma: NTP 339.078:2012
 Fecha: 15 de Diciembre del 2023

CARACTERIZACIÓN DE LAS VIGAS ENSAYADAS:

N°	N° de Orden y Marca de la viga	f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Prueba (en días)	L (mm)	b (mm)	P carga (N)	Me (MPa)	Me (kg/cm ²)
1	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 1	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	530	150	214.53	2.87	29.27
2	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 2	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	530	150	22.18	2.86	30.16
3	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 3	210 kg/cm ²	8/11/2023	15/11/2023	7	550	150	26.86	3.45	35.16
4	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 4	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	530	150	30.88	4.12	41.96
5	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 5	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	530	150	31.42	4.19	42.72
6	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 6	210 kg/cm ²	8/11/2023	22/11/2023	14	550	150	32.5	4.33	44.19
7	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 7	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	550	150	32.72	4.36	44.89
8	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 8	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	530	150	33.91	4.62	46.19
9	CP210 + 1.5% IEP - Tramo 9	210 kg/cm ²	8/11/2023	13/12/2023	26	530	150	32.85	4.38	44.66

NOTA:
 LOS TESTEOS DE CONCRETO FUERON HECHOS PARA SU ENSAYO POR LOS INGENIEROS, JEFES O SUPERVISORES DE LA VERIFICACIÓN DE ELLOS.


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MMH, SECTOR N° 177 - RPM 04030033 LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOP
 RUC: 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Ensayo: Ortiz Arroyo Yerto Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Teroflatado de Polietileno sobre el Analisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque
 Norma: NTP-339.078:2012
 Fecha: 15 de Diciembre del 2023


CARACTERISTICAS DE LAS VIGAS ENSAYADAS:

N°	N° de Orden y Marca de la viga	f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	L (mm)	h (mm)	b (mm)	P carga (N)	f _{le} (MPa)	f _{le} (kg/cm ²)
1	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 1	210 kg/cm ²	01/11/2023	15/11/2023	7	550	150	150	23.52	3.18	32.39
2	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 2	210 kg/cm ²	01/11/2023	15/11/2023	7	571	150	150	24.77	3.29	33.66
3	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 3	210 kg/cm ²	01/11/2023	15/11/2023	7	571	150	150	25.33	3.38	34.44
4	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 4	210 kg/cm ²	01/11/2023	22/11/2023	14	550	150	150	30.98	4.13	42.12
5	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 5	210 kg/cm ²	01/11/2023	22/11/2023	14	550	150	150	31.13	4.15	42.33
6	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 6	210 kg/cm ²	01/11/2023	22/11/2023	14	550	150	150	32.95	4.30	45.00
7	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 7	210 kg/cm ²	01/11/2023	13/12/2023	26	571	150	150	32.67	4.36	44.42
8	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 8	210 kg/cm ²	01/11/2023	13/12/2023	26	550	150	150	34.56	4.66	47.52
9	CP210 + 3.5%IEP - Testigo 9	210 kg/cm ²	01/11/2023	13/12/2023	26	550	150	150	35.1	4.68	47.72

NOTA: LOS TERCIOS DE CARBONTO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS BENEFICIARIOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERIFICACION DE ELLOS.


Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831


Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LUNUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MANUEL SEDANE N° 17 / RPM 09485003 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC: 20605369139

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXION
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Ensayo: Ortiz Arroyo Yefre Alexander
 Proyecto: Estudio de la Inclusión del Terrefluido de Polifilleno sobre el Analisis Numérico-Experimental del Concreto Simple
 Sede: Distrito Lambayeque, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque.
 Norma: NTP 338.078-2012
 Fecha: 15 de Diciembre del 2023

CARACTERISTICAS DE LAS VIGAS ENSAYADAS:

N° de Orden y Marca de la viga	Pc	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la muestra (en días)	L (mm)	h (mm)	b (mm)	P carga (N)	f _{le} (MPa)	f _{cr} (kg/cm ²)
1 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-1	210 kg/cm ²	0-11-2023	15/11/2023	7	534	150	150	24.19	3.23	32.69
2 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-2	210 kg/cm ²	0-11-2023	15/11/2023	7	530	150	150	25.25	3.37	34.33
3 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-3	210 kg/cm ²	0-11-2023	15/11/2023	7	532	150	150	26.2	3.49	35.62
4 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-4	210 kg/cm ²	0-11-2023	22/11/2023	14	530	150	150	31.03	4.14	42.19
5 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-5	210 kg/cm ²	0-11-2023	22/11/2023	14	530	150	150	32.31	4.31	43.93
6 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-6	210 kg/cm ²	0-11-2023	22/11/2023	14	532	150	150	34.45	4.50	46.94
7 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-7	210 kg/cm ²	0-11-2023	13/12/2023	28	531	150	150	32.25	4.30	43.85
8 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-8	210 kg/cm ²	0-11-2023	13/12/2023	28	534	150	150	25.67	4.76	48.50
9 CP240 + 5.0% IEP - Testigo-9	210 kg/cm ²	0-11-2023	13/12/2023	28	531	150	150	38.46	5.13	52.29

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON REGISTRADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTENSIDADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERIFICACION DE ELLOS.

ANEXO 12. Informe de laboratorio, ensayo de módulo elástico del tratamiento y experimental

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER**

Proyecto / Obra : **TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Miércoles, 8 de noviembre del 2023**
 Inicio de Ensayo : **Miércoles, 15 de noviembre del 2023**
 Fin de Ensayo : **Miércoles, 13 de diciembre del 2023**

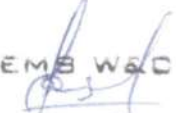
Ensayo : **STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).**

Referencia : **ASTM C-469**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	22/11/2023	7	141.47	57	9.73959	0.000359	151793.68	157987.75
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	23/11/2023	7	144.46	58	9.94684	0.000350	159316.83	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	24/11/2023	7	147.66	59	10.16719	0.000350	162852.75	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	29/11/2023	14	161.52	65	11.10063	0.000374	164981.24	174262.72
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	29/11/2023	14	166.97	67	11.47826	0.000366	175083.61	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	29/11/2023	14	175.21	70	12.04263	0.000368	182723.32	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	13/12/2023	28	197.71	79	12.07244	0.000514	182842.92	188668.47
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	13/12/2023	28	200.70	80	12.28624	0.000504	189652.73	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	15/11/2023	13/12/2023	28	205.30	82	14.10402	0.000497	193509.77	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEG. EN LUBRIFICANTES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CTD 246041



Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER**

Proyecto / Obra : **TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Miércoles, 8 de noviembre del 2023**
 Inicio de Ensayo : **Miércoles, 15 de noviembre del 2023**
 Fin de Ensayo : **Miércoles, 13 de diciembre del 2023**

Ensayo : **STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).**

Referencia : **ASTM C-469**
 Diseño : **Concreto f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP**
 Material : **TEREFALATO DE POLIETILENO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	22/11/2023	7	148.02	59	10.27390	0.000167	165505.35	163013.56
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	23/11/2023	7	149.31	60	10.36432	0.000356	161474.30	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	24/11/2023	7	153.11	61	10.63089	0.000362	162061.02	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	181.89	73	11.11400	0.000406	173045.51	181018.59
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	183.99	74	11.24311	0.000362	187957.27	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	187.76	75	11.47180	0.000400	182052.99	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	207.74	83	12.68435	0.000386	191039.74	194268.38
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	210.71	84	12.89815	0.000528	188935.63	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 1.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	215.34	86	13.14882	0.000505	202829.71	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




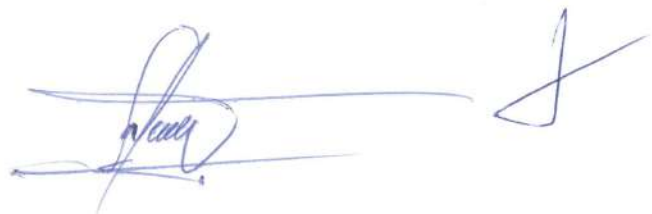
LEMS W&C EIRL.

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



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER**

Proyecto / Obra : **TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"**

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

Fecha de Apertura : **Miércoles, 8 de noviembre del 2023**

Inicio de Ensayo : **Miércoles, 15 de noviembre del 2023**

Fin de Ensayo : **Miércoles, 13 de diciembre del 2023**

Ensayo : **STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).**

Referencia : **ASTM C-469**

Diseño : **Concreto f'c= 210 kg/cm² + 3.5% TEP**

Material : **TEREFALATO DE POLIETILENO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	22/11/2023	7	144.72	58	10.04700	0.000167	161815.03	159960.39
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	23/11/2023	7	147.20	59	10.21764	0.000259	162323.77	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	24/11/2023	7	151.06	60	10.48746	0.000371	155742.36	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	177.50	71	10.84473	0.000374	174494.01	176546.84
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	180.25	72	11.01441	0.000374	177185.73	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	183.55	73	11.21360	0.000400	177960.77	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	206.55	83	12.61063	0.000415	191871.78	181671.15
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	206.57	83	12.64749	0.000413	192546.37	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 3.5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	209.91	84	12.81706	0.000423	190595.32	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL




Solicitud de Ensayo : **1812A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER**

Proyecto / Obra : **TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Miércoles, 8 de noviembre del 2023**
 Inicio de Ensayo : **Miércoles, 15 de noviembre del 2023**
 Fin de Ensayo : **Miércoles, 13 de diciembre del 2023**

Ensayo : **STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).**

Referencia : **ASTM C-469**
 Diseño : **Concreto f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP**
 Material : **TEREFALATO DE POLIETILENO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	22/11/2023	7	142.84	57	9.91673	0.000299	161166.12	159704.89
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	23/11/2023	7	147.31	59	10.22602	0.000362	155947.09	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	24/11/2023	7	153.04	61	10.62246	0.000362	162001.47	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	166.41	67	11.44091	0.000362	171497.13	175706.43
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	173.42	69	10.59390	0.000376	175090.71	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	29/11/2023	14	181.32	73	12.46175	0.000383	180531.44	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	196.12	78	11.97659	0.000406	186478.99	190152.13
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	200.44	80	12.27149	0.000407	190258.37	
PC - f'c= 210 kg/cm2 + 5% TEP	15/11/2023	13/12/2023	28	204.75	82	12.50373	0.000408	193719.05	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.

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



LEMS W&C EIRL.

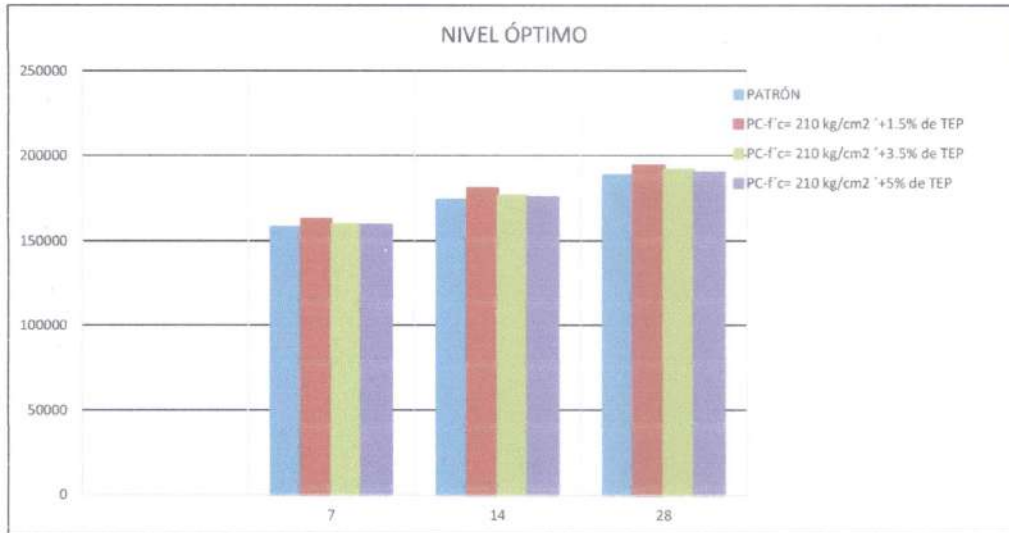
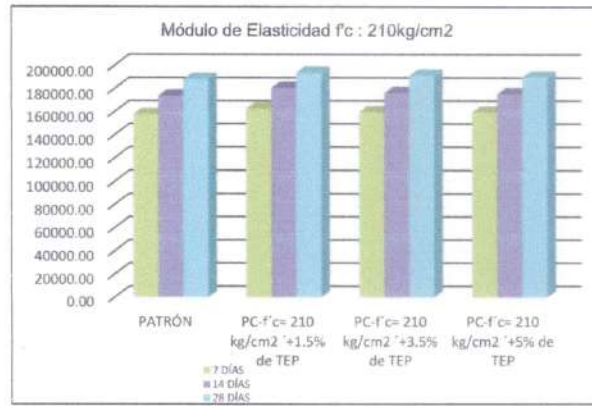
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante **ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER**

Proyecto / Obra **TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"**

Ubicación **Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura **Miercoles, 8 de noviembre del 2023**
 Inicio de Ensayo **Miercoles, 15 de noviembre del 2023**
 Fin de Ensayo **Miercoles, 13 de diciembre del 2023**

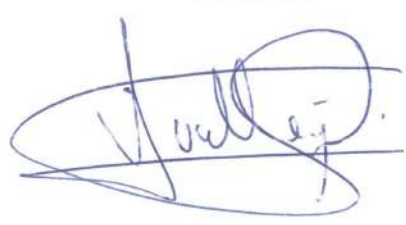
MODULO DE ELASTICIDAD F'c=210 KG/CM2				
Mpromedio	PATRÓN	PC-f'c= 210 kg/cm2 +1.5% de TEP	PC-f'c= 210 kg/cm2 +3.5% de TEP	PC-f'c= 210 kg/cm2 +5% de TEP
7	157987.75	163013.56	159960.39	159704.89
14	174262.72	181018.59	176546.84	175706.43
28	188668.47	194268.36	191671.15	190152.13




WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


ANEXO 13. Informe de laboratorio, ensayo de durabilidad (absorción-velocidad de vacíos) y experimental



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

Solicitud de Ensayo : 1512A-23/ LEMS W&C
Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023
ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
NORMA : N.T.P. 339.187
MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_ PATRÓN
R a/c diseño : 0.426
Edad : 28 días

1. DATOS DE LABORATORIO

Muestra N°	Descripción	Masa de probeta seca al horno (g)							Masa seca final (g)
		24h.	48h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	Patrón-A	951.35	949.00	0.25	Cumple		100.00	-	949.00
02	Patrón-B	871.88	869.50	0.27	Cumple		100.00	-	869.50
03	Patrón-C	978.14	975.40	0.28	Cumple		100.00	-	975.40
04	Patrón-D	906.00	903.57	0.27	Cumple		100.00	-	903.57

Muestra N°	Código	Masa de probeta después de inmersión en agua (g)							Masa después de inmersión final (g)
		48h.	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	96h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	Patrón-A	967.74	968.45	0.07	Cumple		100.00	-	968.45
02	Patrón-B	894.18	894.70	0.06	Cumple		100.00	-	894.70
03	Patrón-C	986.48	986.99	0.05	Cumple		100.00	-	986.99
04	Patrón-D	965.65	966.09	0.05	Cumple		100.00	-	966.09

Muestra N°	Código	Masa saturada después de ebullición (g) 5h + 14h	Masa sumergida aparente suspendida (g)
01	Patrón-A	954.33	550.80
02	Patrón-B	881.87	513.68
03	Patrón-C	981.42	568.90
04	Patrón-D	916.89	524.18

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
 Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023

ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
 NORMA : N.T.P. 339.187

MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_ PATRÓN
 R a/c diseño : 0.426
 Edad : 28 días

2. RESULTADOS DE ENSAYO PARA MUESTRAS DE : Concreto f'c 210 kg/cm²_ PATRÓN

PROPIEDAD	CÓDIGO	VALOR	PROMEDIO
Absorción después de inmersión (%)	Patrón-A	2.05	2.05
	Patrón-B	2.90	
	Patrón-C	1.19	
	Patrón-D	6.92	
Absorción después de inmersión y ebullición (%)	Patrón-A	0.56	0.87
	Patrón-B	1.42	
	Patrón-C	0.62	
	Patrón-D	1.47	
Densidad global seca (g/cm ³)	Patrón-A	2.35	2.36
	Patrón-B	2.36	
	Patrón-C	2.36	
	Patrón-D	2.30	
Densidad después de inmersión (g/cm ³)	Patrón-A	2.40	2.41
	Patrón-B	2.43	
	Patrón-C	2.39	
	Patrón-D	2.46	
Densidad después de inmersión y ebullición (g/cm ³)	Patrón-A	2.36	2.38
	Patrón-B	2.40	
	Patrón-C	2.38	
	Patrón-D	2.33	
Densidad aparente (g/cm ³)	Patrón-A	2.38	2.41
	Patrón-B	2.44	
	Patrón-C	2.40	
	Patrón-D	2.38	
Volumen de vacíos (%)	Patrón-D	1.32	2.05
	Patrón-B	3.36	
	Patrón-C	1.46	
	Patrón-D	3.39	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
 Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
 NORMA : N.T.P. 339.187
 MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_1.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
 R a/c diseño : 0.426
 Edad : 28 días

1. DATOS DE LABORATORIO

Muestra N°	Descripción	Masa de probeta seca al horno (g)							Masa seca final (g)
		24h.	48h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	1.5% TEP-A	806.47	803.50	0.24	Cumple		100.00	-	803.50
02	1.5% TEP-B	727.00	724.40	0.36	Cumple		100.00	-	724.40
03	1.5% TEP-C	942.58	939.90	0.28	Cumple		100.00	-	939.90
04	1.5% TEP-D	852.47	849.10	0.40	Cumple		100.00	-	849.10

Muestra N°	Código	Masa de probeta después de inmersión en agua (g)							Masa después de inmersión final (g)
		48h.	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	96h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	1.5% TEP-A	819.15	819.70	0.07	Cumple		100.00	-	819.70
02	1.5% TEP-B	745.77	747.00	0.16	Cumple		100.00	-	747.00
03	1.5% TEP-C	961.19	963.90	0.28	Cumple		100.00	-	963.90
04	1.5% TEP-D	861.65	863.90	0.26	Cumple		100.00	-	863.90

Muestra N°	Código	Masa saturada después de ebullición (g) 5h + 14h	Masa sumergida aparente suspendida (g)
01	1.5% TEP-A	817.55	473.88
02	1.5% TEP-B	740.18	429.33
03	1.5% TEP-C	960.47	549.41
04	1.5% TEP-D	961.88	495.15

Solicitud de Ensayo : 1512A-23/ LEMS W&C
Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023

ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
NORMA : N.T.P. 339.187

MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm² 1.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
R a/c diseño : 0.426
Edad : 28 días

2. RESULTADOS DE ENSAYO PARA MUESTRAS DE : Concreto f'c 210 kg/cm² 1.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO

PROPIEDAD	CÓDIGO	VALOR	PROMEDIO
Absorción después de inmersión (%)	1.5% TEP-A	2.02	2.36
	1.5% TEP-B	3.12	
	1.5% TEP-C	2.55	
	1.5% TEP-D	1.74	
Absorción después de inmersión y ebullición (%)	1.5% TEP-A	1.75	2.04
	1.5% TEP-B	2.18	
	1.5% TEP-C	2.19	
	1.5% TEP-D	13.28	
Densidad global seca (g/cm ³)	1.5% TEP-A	2.34	2.32
	1.5% TEP-B	2.33	
	1.5% TEP-C	2.29	
	1.5% TEP-D	1.82	
Densidad después de inmersión (g/cm ³)	1.5% TEP-A	2.38	2.38
	1.5% TEP-B	2.40	
	1.5% TEP-C	2.34	
	1.5% TEP-D	1.85	
Densidad después de inmersión y ebullición (g/cm ³)	1.5% TEP-A	2.38	2.37
	1.5% TEP-B	2.38	
	1.5% TEP-C	2.34	
	1.5% TEP-D	2.06	
Densidad aparente (g/cm ³)	1.5% TEP-A	2.44	2.43
	1.5% TEP-B	2.46	
	1.5% TEP-C	2.41	
	1.5% TEP-D	2.40	
Volumen de vacíos (%)	1.5% TEP-D	4.09	4.72
	1.5% TEP-B	5.08	
	1.5% TEP-C	5.00	
	1.5% TEP-D	24.16	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
 Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023
 ENSAYO : CONCRETO Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
 NORMA : N.T.P. 339.187
 MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm2_ 3.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
 R a/c diseño : 0.428
 Edad : 28 días

1. DATOS DE LABORATORIO

Muestra N°	Descripción	Masa de probeta seca al horno (g)							Masa seca final (g)
		24h.	48h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	3.5%TEP-A	942.58	944.48	0.20	Cumple		100.00	-	944.48
02	3.5%TEP-B	962.15	964.88	0.28	Cumple		100.00	-	964.88
03	3.5%TEP-C	941.56	944.05	0.26	Cumple		100.00	-	944.05
04	3.6%TEP-D	919.88	922.90	0.33	Cumple		100.00	-	922.90

Muestra N°	Código	Masa de probeta después de inmersión en agua (g)							Masa después de inmersión final (g)
		48h.	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	96h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	3.5%TEP-A	963.15	963.80	0.07	Cumple		100.00	-	963.80
02	3.5%TEP-B	973.47	973.08	0.04	Cumple		100.00	-	973.08
03	3.6%TEP-C	961.38	961.80	0.04	Cumple		100.00	-	961.80
04	3.5%TEP-D	940.11	940.70	0.06	Cumple		100.00	-	940.70

Muestra N°	Código	Masa saturada después de ebullición (g) 5h + 14h	Masa sumergida aparente suspendida (g)
01	3.5%TEP-A	961.88	417.30
02	3.5%TEP-B	978.47	535.40
03	3.6%TEP-C	960.08	487.50
04	3.6%TEP-D	939.73	525.18

Solicitud de Ensayo : **1612A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
 Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023

ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
 NORMA : N.T.P. 339.187

MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_ 3.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
 R a/c diseño : 0.428
 Edad : 28 días

2. RESULTADOS DE ENSAYO PARA MUESTRAS DE : Concreto f'c 210 kg/cm²_ 3.5% + TEREFALATO DE POLIETILENO

PROPIEDAD	CÓDIGO	VALOR	PROMEDIO
Absorción después de inmersión (%)	3.5% TEP-A	2.05	1.68
	3.5% TEP-B	0.85	
	3.5% TEP-C	1.88	
	3.5% TEP-D	1.93	
Absorción después de inmersión y ebullición (%)	3.5% TEP-A	1.84	1.69
	3.5% TEP-B	1.41	
	3.5% TEP-C	1.70	
	3.5% TEP-D	1.82	
Densidad global seca (g/cm ³)	3.5% TEP-A	1.73	2.03
	3.5% TEP-B	2.18	
	3.5% TEP-C	2.00	
	3.5% TEP-D	2.23	
Densidad después de inmersión (g/cm ³)	3.5% TEP-A	1.77	2.07
	3.5% TEP-B	2.20	
	3.5% TEP-C	2.04	
	3.5% TEP-D	2.27	
Densidad después de inmersión y ebullición (g/cm ³)	3.5% TEP-A	1.77	2.07
	3.5% TEP-B	2.21	
	3.5% TEP-C	2.03	
	3.5% TEP-D	2.27	
Densidad aparente (g/cm ³)	3.5% TEP-A	1.79	2.11
	3.5% TEP-B	2.25	
	3.5% TEP-C	2.07	
	3.5% TEP-D	2.32	
Volumen de vacíos (%)	3.5% TEP-A	3.20	3.22
	3.5% TEP-B	3.07	
	3.5% TEP-C	3.39	
	3.5% TEP-D	4.06	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
 Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
 NORMA : N.T.P. 339.187
 MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_ 5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
 R a/c diseño : 0.426
 Edad : 28 días

1. DATOS DE LABORATORIO

Muestra N°	Descripción	Masa de probeta seca al horno (g)							Masa seca final (g)
		24h.	48h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	5% TEP-A	810.47	808.50	0.24	Cumple		100.00	-	808.50
02	5% TEP-B	711.88	710.12	0.25	Cumple		100.00	-	710.12
03	5% TEP-C	864.22	862.00	0.26	Cumple		100.00	-	862.00
04	5% TEP-D	798.65	796.50	0.27	Cumple		100.00	-	796.50

Muestra N°	Código	Masa de probeta después de inmersión en agua (g)							Masa después de inmersión final (g)
		48h.	72h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	96h.	Δ%	Observación (Δ% < 0.5)	
01	5% TEP-A	831.47	830.80	0.08	Cumple		100.00	-	830.80
02	5% TEP-B	728.55	727.80	0.10	Cumple		100.00	-	727.80
03	5% TEP-C	876.12	875.60	0.06	Cumple		100.00	-	875.60
04	5% TEP-D	821.43	820.80	0.08	Cumple		100.00	-	820.80

Muestra N°	Código	Masa saturada después de ebullición (g) 5h + 14h	Masa sumergida aparente suspendida (g)
01	5% TEP-A	829.47	468.11
02	5% TEP-B	726.11	400.80
03	5% TEP-C	875.88	492.18
04	5% TEP-D	816.42	457.10

Solicitud de Ensayo : 1512A-23/ LEMS W&C
Solicitante : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
Proyecto : TESIS: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 8 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Miércoles, 15 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Miércoles, 13 de diciembre del 2023

ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido.
NORMA : N.T.P. 339.187

MUESTRA : Concreto f'c 210 kg/cm²_5% + TEREFALATO DE POLIETILENO
R a/c diseño : 0.426
Edad : 28 días

2. RESULTADOS DE ENSAYO PARA MUESTRAS DE : Concreto f'c 210 kg/cm²_5% + TEREFALATO DE POLIETILENO

PROPIEDAD	CÓDIGO	VALOR	PROMEDIO
Absorción después de inmersión (%)	5% TEP-A	2.76	2.47
	5% TEP-B	2.49	
	5% TEP-C	1.58	
	5% TEP-D	3.05	
Absorción después de inmersión y ebullición (%)	5% TEP-A	2.59	2.15
	5% TEP-B	2.25	
	5% TEP-C	1.61	
	5% TEP-D	2.50	
Densidad global seca (g/cm ³)	5% TEP-A	2.24	2.22
	5% TEP-B	2.18	
	5% TEP-C	2.25	
	5% TEP-D	2.22	
Densidad después de inmersión (g/cm ³)	5% TEP-A	2.30	2.27
	5% TEP-B	2.24	
	5% TEP-C	2.28	
	5% TEP-D	2.28	
Densidad después de inmersión y ebullición (g/cm ³)	5% TEP-A	2.30	2.27
	5% TEP-B	2.23	
	5% TEP-C	2.28	
	5% TEP-D	2.27	
Densidad aparente (g/cm ³)	5% TEP-A	2.38	2.33
	5% TEP-B	2.30	
	5% TEP-C	2.33	
	5% TEP-D	2.35	
Volumen de vacíos (%)	5% TEP-D	5.80	4.78
	5% TEP-B	4.92	
	5% TEP-C	3.62	
	5% TEP-D	5.54	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO
MUESTRA PILOTO**

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
"ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE
EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"

CLARIDAD				
Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1.5% TEP			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Alken por preg=	0.90			

CONTEXTO				
Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1.5% TEP			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	0.80	1.00
V de Alken por preg=	0.90			


Mag. Edwin F. Querevalú Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

CONGRUENCIA				
Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1.5% TEP			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	5	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Alken por preg=	0.90			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1.5% TEP			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	0.80	0.80	1
V de Alken por preg=	0.85			

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0.88


Mag. Edwin F. Querevalú Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 QOESP/E N° 1111

ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE
EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE

Ensayo a la Compresión f'c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,989	4

Estadísticos total-elemento					
		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento- total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CONCRETO					
PATRÓN F'C 210	RESISTENCIA A	4093,365	,937	,972	,994
CP + 1.5% TEP	LA COMPRESIÓN	4090,309	,966	,998	,987
CP + 3.5% TEP	F'C 210 + %TEP	3876,579	,994	,999	,979
CP + 5% TEP		3947,646	,988	,993	,981

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		14176,727	8	1772,091		
	Inter-elementos	2127,267	3	709,089	36,006	,000
Intra-personas						
	Residual	472,645	24	19,694		
	Total	2599,912	27	96,293		
Total		16776,639	35	479,333		

Media global = 208,5603


Mag. Edwin F. Querevachi Paiva
MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
COESPE N° 1111

Ensayo a la Flexión f'c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,987	4

Estadísticos total-elemento					
		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CONCRETO	ENSAYO A	128,862	,921	,928	,994
PATRÓN F'C 210	LA FLEXIÓN	125,770	,966	,999	,982
CP + 1.5% TEP	F'C 210 + %	121,041	,987	1,000	,977
CP + 3.5% TEP	TEP	122,390	,990	,996	,976
CP + 5% TEP					

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		440,770	8	55,096		
	Inter-elementos	62,933	3	20,978	28,647	,000
Intra-personas	Residual	17,575	24	,732		
	Total	80,508	27	2,982		
	Total	521,278	35	14,894		

Media global = 37,7892


Mag. Edwin F. Querevahi Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

Ensayo a la Tracción f'c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,988	4

Estadísticos total-elemento					
		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CONCRETO					
PATRÓN F'C 210	ENSAYO A LA	40,146	,970	,969	,985
CP + 1.5% TEP	TRACCIÓN F'C 210	39,413	,939	,912	,992
CP + 3.5% TEP	+ %TEP	36,489	,987	,988	,980
CP + 5% TEP		37,145	,990	,985	,979

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		135,643	8	16,955		
	Inter-elementos	65,128	3	21,709	109,546	,000
Intra-personas	Residual	4,756	24	,198		
	Total	69,884	27	2,588		
	Total	205,527	35	5,872		

Media global = 20,4292


Mag. Edwin F. Querevali Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COE.B.P.E. N° 1111

Ensayo de Módulo Elástico f'c 210 + % TEP


Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,966	4

Estadísticos total-elemento					
		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento- total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
CONCRETO	ENSAYO DE	1201547304,240	,923	,872	,955
PATRÓN F'c 210	MÓDULO	1048929046,793	,905	,825	,965
CP + 1.5% TEP	ELÁSTICO F'c	1190097983,843	,953	,926	,947
CP + 3.5% TEP	210 + % TEP	1200753068,431	,913	,877	,957
CP + 5% TEP					

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		4079903399,32	8	509987924,916		
	Inter-elementos	657051693,82	3	219017231,274	12,774	,000
Intra-personas	Residual	411488632,51	24	17145359,688		
	Total	1068540326,33	27	39575567,642		
Total		5148443725,66	35	147098392,162		

Media global = 214619,6414

En las tablas se observa que, el instrumento sobre la tesis titulada Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple" es válido y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).


Mag. Edwin F. Querevalú Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPEN N° 1111

**ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE
EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE**

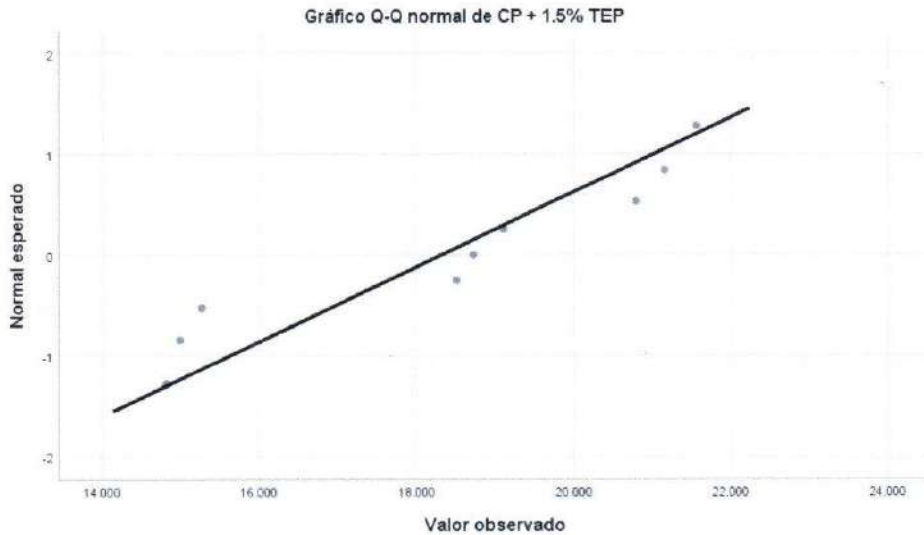
Ensayo a la Compresión f'c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
T de Student	N de elementos
95%	4

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONCRETO PATRÓN F'C 210	,178	9	,200 [*]	,900	9	,202
CP + 1.5% TEP	,205	9	,200 [*]	,932	9	,229
CP + 3% TEP	,186	9	,200 [*]	,894	9	,219
CP + 5% TEP	,169	9	,200 [*]	,917	9	,211

*. Esto es un limite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CONCRETO PATRÓN F' C 210	17195,2222	9	2595,04903	865,01634
	CP + 1.5% TEP	18323,7778	9	2700,45815	900,15272
Par 2	CONCRETO PATRÓN F' C 210	17195,2222	9	2595,04903	865,01634
	CP + 3% TEP	17813,5556	9	2581,83787	860,61262
Par 3	CONCRETO PATRÓN F' C 210	17195,2222	9	2595,04903	865,01634
	CP + 5% TEP	17465,6667	9	2592,56374	864,18791

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	CONCRETO PATRÓN F' C 210 & CP + 1.5% TEP	9	,994	,000
Par 2	CONCRETO PATRÓN F' C 210 & CP + 3% TEP	9	,987	,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN F' C 210 & CP + 5% TEP	9	,990	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de confianza de la diferencia							
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)	
Par 1	CONCRETO PATRÓN F'C 210 - CP + 1.5% TEP	1128,55556	478,21781	159,40594	-1496,14631	-760,96480	9,080	8	,000
Par 2	CONCRETO PATRÓN F'C 210 - CP + 3% TEP	618,33333	198,31162	66,10387	-770,76914	-465,89753	7,354	8	,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN F'C 210 - CP + 5% TEP	270,44444	117,43946	39,14649	-360,71641	-180,17248	6,909	8	,000

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	14176,727	8	1772,091		
Inter-elementos	2127,267	3	709,089	36,006	,000
Residual	472,645	24	19,694		
Intra-personas	2599,912	27	96,293		
Total	16776,639	35	479,333		

Media global = 208,5603

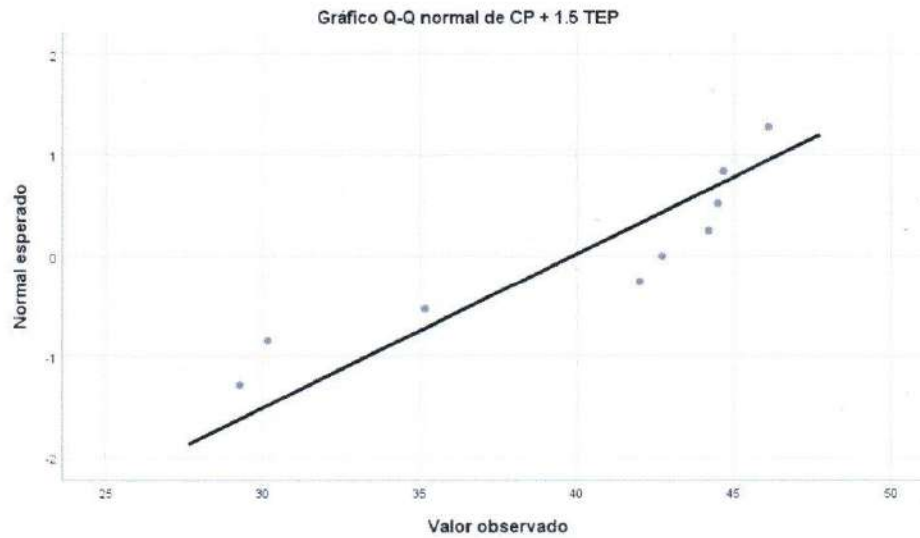
Ensayo a la Flexión $f'c$ 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
T de Student	N de elementos
95%	4

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONCRETO PATRÓN $f'c$ 210	,159	9	,200 [*]	,930	9	,085
CP + 1.5 TEP	,294	9	,024	,939	9	,126
CP + 3 TEP	,238	9	,151	,916	9	,112
CP + 5% TEP	,172	9	,200 [*]	,932	9	,074

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CONCRETO PATRÓN F/C 210	36,5911	9	5,72985	1,90995
	CP + 1.5 TEP	39,8600	9	6,54989	2,18330
Par 2	CONCRETO PATRÓN F/C 210	36,5911	9	5,72985	1,90995
	CP + 3 TEP	38,0467	9	5,99538	1,99846
Par 3	CONCRETO PATRÓN F/C 210	36,5911	9	5,72985	1,90995
	CP + 5% TEP	39,2711	9	6,71386	2,23795

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	CONCRETO PATRÓN F/C 210 & CP + 1.5 TEP	9	,957	,001
Par 2	CONCRETO PATRÓN F/C 210 & CP + 3 TEP	9	,951	,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN F/C 210 & CP + 5% TEP	9	,944	,000

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas		95% de intervalo de confianza de la diferencia				T	gl	Sig. (bilateral)
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior				
Par 1 CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 1.5 TEP	5,26889	2,89369	,96456	-5,49318	-1,04460	7,789	8	,001
Par 2 CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 3 TEP	4,45556	1,75847	,58616	-5,80723	-3,10388	7,601	8	,000
Par 3 CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 5% TEP	5,18000	2,30187	,76729	-7,44937	-3,91063	7,403	8	,000

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	440,770	8	55,096		
Inter-elementos	62,933	3	20,978	28,647	,000
Residual	17,575	24	,732		
Intra-personas	80,508	27	2,982		
Total	521,278	35	14,894		

Media global = 37,7892

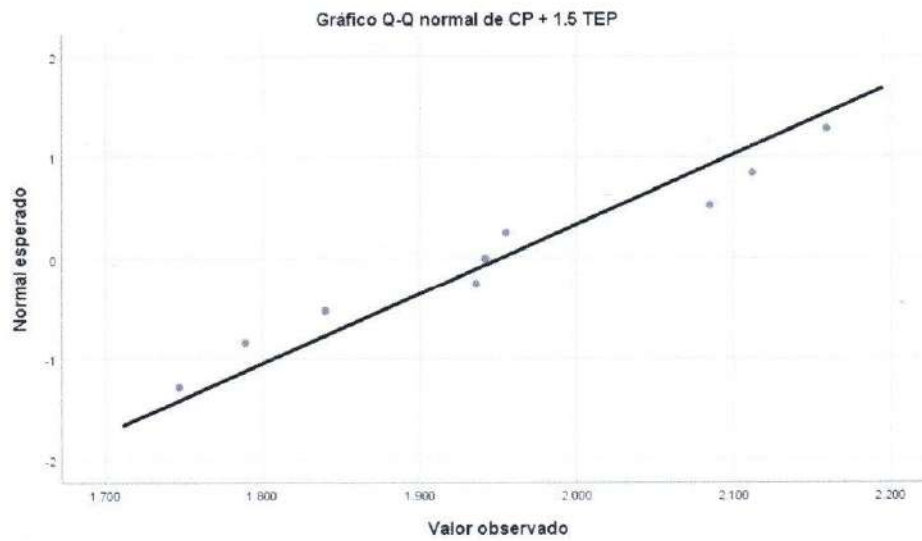
Ensayo a la Tracción f'_c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
T de Student	N de elementos
95%	4

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONCRETO PATRÓN f'_c 210	,157	9	,200*	,943	9	,615
CP + 1.5 TEP	,157	9	,200*	,943	9	,615
CP + 3 TEP	,222	9	,200*	,905	9	,282
CP + 5 TEP	,193	9	,200*	,906	9	,291

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CONCRETO PATRÓN F'c 210	19,5167 ^a	9	1,44758	,48253
	CP + 1.5 TEP	19,5167 ^a	9	1,44758	,48253
Par 2	CONCRETO PATRÓN F'c 210	19,5167	9	1,44758	,48253
	CP + 3 TEP	22,1656	9	1,84506	,61502
Par 3	CONCRETO PATRÓN F'c 210	19,5167	9	1,44758	,48253
	CP + 5 TEP	21,0678	9	2,33526	,77842

a. La correlación y t no se pueden calcular porque el error estándar de la diferencia es 0.

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	CONCRETO PATRÓN F'c 210 & CP + 1.5 TEP	9	,965	,000
Par 2	CONCRETO PATRÓN F'c 210 & CP + 3 TEP	9	,947	,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN F'c 210 & CP + 5 TEP	9	,921	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas		95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior			
Par 1	CONCRETO PATRÓN F.C. 210 - CP + 1.5 TEP	5,26889	2,89369	,46456	3,49318	-1,04460	7,789	8 ,001
Par 2	CONCRETO PATRÓN F.C. 210 - CP + 3 TEP	-2,64899	,73852	,24617	-3,21657	-2,08121	6,760	8 ,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN F.C. 210 - CP + 5 TEP	-1,55111	,99049	,33016	-2,31247	-,78976	4,698	8 ,002

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	135,643	8	16,955		
Inter-elementos	65,128	3	21,709	109,546	,000
Residual	4,756	24	,198		
Intra-personas	69,884	27	2,588		
Total	205,527	35	5,872		

Media global = 20,4292

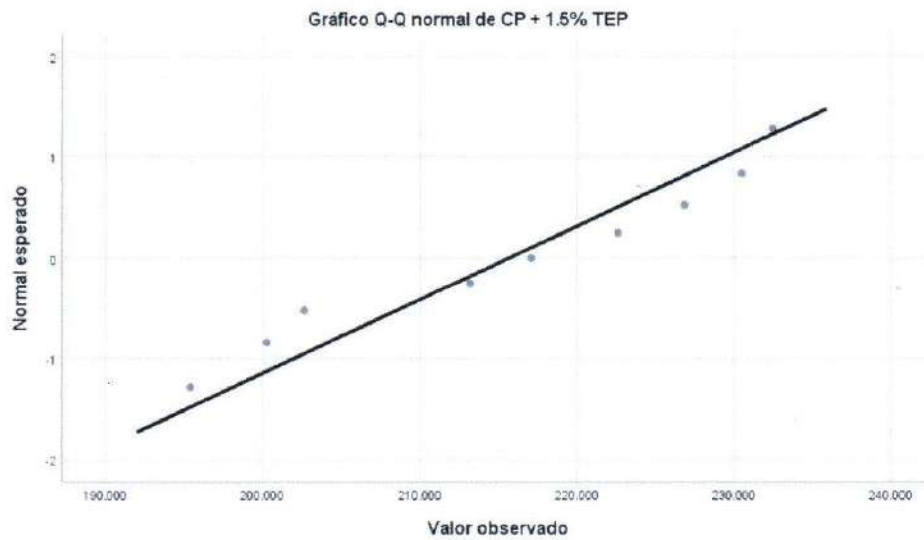
Ensayo de Módulo Elástico f'c 210 + % TEP

Estadísticos de fiabilidad	
T de Student	N de elementos
95%	4

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONCRETO PATRÓN F'c 210	,173	9	,200 [*]	,917	9	,423
CP + 1.5% TEP	,163	9	,200 [*]	,928	9	,459
CP + 3% TEP	,264	9	,070	,858	9	,090
CP + 5% TEP	,233	9	,175	,853	9	,081

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CONCRETO PATRÓN FC 210	208522,8944	9	11161,45047	3720,48349
	CP + 1.5% TEP	215663,7456	9	13698,39285	4566,13095
Par 2	CONCRETO PATRÓN FC 210	208522,8944	9	11161,45047	3720,48349
	CP + 3% TEP	220461,1300	9	11065,45070	3688,48357
Par 3	CONCRETO PATRÓN FC 210	208522,8944	9	11161,45047	3720,48349
	CP + 5% TEP	213830,7956	9	11258,59057	3752,86352

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	CONCRETO PATRÓN FC 210 & CP + 1.5% TEP	9	,887	,001
Par 2	CONCRETO PATRÓN FC 210 & CP + 3% TEP	9	,919	,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN FC 210 & CP + 5% TEP	9	,857	,003

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

95% de intervalo de confianza de la

diferencia

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 1.5% TEP	11140,85111	6401,29182	2133,76394	-12061,31958	-2220,38264	8,347	8 ,000
Par 2	CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 3% TEP	8938,23556	4464,51218	1488,17073	-15369,96341	-8506,50770	5,022	8 ,000
Par 3	CONCRETO PATRÓN FC 210 - CP + 5% TEP	5307,90111	5987,08045	1995,69348	-9909,97853	-705,82369	2,660	8 ,001

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	4079903399,32	8	509987924,916		
Inter-elementos	657051693,82	3	219017231,274	12,774	,000
Residual	411488632,51	24	17145359,688		
Intra-personas	1068540326,33	27	39575567,642		
Total	5148443725,66	35	147098392,162		

Media global = 214619,6414

JUEZ 01
Colegiatura N° 324413

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Calle Saldano Erick Emerson	Jefe de presupuesto ATIX INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L 20561397709	Ensayos de: Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	Ortiz Arroyo Yerbe Alexander
Título de la Investigación: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción		X	X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre la "Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Calle Saldana Erick Emerson*

Especialidad: Ingeniero Civil


ERICK EMERSON CALLE SALDANA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 324413

Juez Experto

JUEZ 02
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Casas Coronado Jefferson Adrian	Coordinador de Proyecto ATAK INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L. 20561397709	Ensayos de: Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Título de la Investigación: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple			

V. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	$F'c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X			X	X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre la "Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Casas Coronado Jefeerson Adrian

Especialidad: Ingeniero Civil



JEFERSON ADRIAN CASAS CORONADO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 329043

Juez Experto

JUEZ 03
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Pereyra VALDEA FRANCISCO ANTONIO	- INGENIERO ESTRUCTURAL - LABORO PREVENICO - Gestión de Proyectos.	Ensayos de: Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	Ortiz Arroyo Yerbe Alexander
Título de la Investigación: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple			

VIII. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINION
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	$F'c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X		X			X	X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre la "Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Pereyra Valdez Francisco Antonio*

Especialidad: Ingeniero Civil



FRANCISCO ANTONIO PEREYRA VALDEA
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 838657

Juez Experto

JUEZ 04
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Sausa Barreto Cristians Eduardo	Municipalidad Distrital de Chongoyape	Ensayos de: Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Título de la Investigación: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple			

xi. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X			X	X		X	
4	Módulo Elástico	X		X			X	X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre la "Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Sausa Barreto Cristians Edoardo.*

Especialidad: Ingeniero Civil



Cristians Edoardo Sausa Barreto
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 267876

Juez Experto

JUEZ 05
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

XIII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Simé Castro William Eduardo	Trabajador Independiente.	Ensayos de: Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	Ortiz Arroyo Yerfe Alexander
Título de la Investigación: Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple			

XIV. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	$F'c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión		X	X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre la "Estudio de la Inclusión del Tereftalato de Polietileno sobre el Análisis Numérico-Experimental del Concreto Simple"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Sime Castro William Edwards.*

Especialidad: Ingeniero Civil



Ing. William E. Sime Castro
INGENIERO CIVIL
CIP. 186302

Juez Experto



fig. 01 extracción de material de la cantera la victoria



fig. 02 extracción de material de la cantera tres tomas



fig. 03 Cuarteo del material (agregado grueso)



fig. 04 cuarteo de material (agregado fino)



fig. 05 ensayo de granulometría



fig. 06 ensayo de absorción del agregado fino



fig. 07 ensayo de peso unitario



fig. 08 Tereftalato de Polietileno



fig. 09 roturas de probetas resistencia a la compresión



fig. 10 rotura de probetas



fig. 11 rotura de probetas



fig. 13 rotura de probetas módulo de elasticidad

Análisis de precios unitarios

TÍTULO: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"

AUTORES: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Partida		CONCRETO PARA MUESTRA PATRÓN +5% de TEP					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: m3		457.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	25.76	20.61	
	PEON	hh	2.0000	1.6000	17.04	27.26	
						47.87	
	Materiales						
	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8700	50.00	43.50	
	ARENA GRUESA	m3		0.7500	48.00	36.00	
	CEMENO PORTLAND TIPO I (42.50kg)	bol		8.7200	31.00	270.32	
	TEP	kg		1.8600	8.00	14.88	
	AGUA	m3		0.1650	5.00	0.83	
	GASOLINA	gal		0.5000	15.16	7.58	
						373.11	
	EQUIPOS						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	90.30	2.71	
	VIBRADOR	hm	1.0000	0.80	10.00	8.00	
	MEZCLADORA DE TROMPO 9P3 (8HP)	hm	1.0000	0.80	12.50	10.00	
	HORNO	hm	2.0000	1.60	10.00	16.00	
						36.71	

Análisis de precios unitarios

TÍTULO: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"

AUTORES: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Partida		CONCRETO PARA MUESTRA PATRÓN +3.5% de TEP					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: m3			452.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	25.76	20.61	
	PEON	hh	2.0000	1.6000	17.04	27.26	
							47.87
	Materiales						
	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8700	50.00	43.50	
	ARENA GRUESA	m3		0.7500	48.00	36.00	
	CEMENO PORTLAND TIPO I (42.50kg)	bol		8.7200	31.00	270.32	
	TEP	kg		1.2000	8.00	9.60	
	AGUA	m3		0.1650	5.00	0.83	
	GASOLINA	gal		0.5000	15.16	7.58	
							367.83
	EQUIPOS						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	90.30	2.71	
	VIBRADOR	hm	1.0000	0.80	10.00	8.00	
	MEZCLADORA DE TROMPO 9P3 (8HP)	hm	1.0000	0.80	12.50	10.00	
	HORNO	hm	2.0000	1.60	10.00	16.00	
							36.71

Análisis de precios unitarios

TÍTULO: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"

AUTORES: Ortiz Arroyo Yerbe Alexander

CONCRETO PARA MUESTRA PATRÓN +1.5% de TEP								
Partida	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: m3			446.94	
Rendimiento				Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Descripción Recurso								
Mano de Obra								
OPERARIO				hh	1.0000	0.8000	25.76	20.61
PEON				hh	2.0000	1.6000	17.04	27.26
								47.87
Materiales								
PIEDRA CHANCADA 1/2"				m3		0.8700	50.00	43.50
ARENA GRUESA				m3		0.7500	48.00	36.00
CEMENO PORTLAND TIPO I (42.50kg)				bol		8.7200	31.00	270.32
TEP				kg		0.5170	8.00	4.14
AGUA				m3		0.1650	5.00	0.83
GASOLINA				gal		0.5000	15.16	7.58
								362.36
EQUIPOS								
HERRAMIENTAS MANUALES				%mo		3.00	90.30	2.71
VIBRADOR				hm	1.0000	0.80	10.00	8.00
MEZCLADORA DE TROMPO 9P3 (8HP)				hm	1.0000	0.80	12.50	10.00
HORNO				hm	2.0000	1.60	10.00	16.00
								36.71

Análisis de precios unitarios

TÍTULO: "ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE"

AUTORES: Ortiz Arroyo Yerfe Alexander

Partida	CONCRETO PARA MUESTRA PATRÓN						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: m3			426.81
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	25.76	20.61		
PEÓN	hh	2.0000	1.6000	17.04	27.26		
					47.87		
Materiales							
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8700	50.00	43.50		
ARENA GRUESA	m3		0.7500	48.00	36.00		
CEMENO PORTLAND TIPO I (42.50kg)	bol		8.720	31.00	270.32		
AGUA	m3		0.1650	5.00	0.83		
GASOLINA	gal		0.5000	15.16	7.58		
					358.23		
EQUIPOS							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	90.30	2.71		
VIBRADOR	hm	1.0000	0.80	10.00	8.00		
MEZCLADORA DE TROMPO 9P3 (8HP)	hm	1.0000	0.80	12.50	10.00		
					20.71		

ANÁLISIS DE PRECIOS Y COSTOS UNITARIOS

PRECIO DE LA PRODUCCIÓN DE CONCRETO PATRÓN Y % DE TEP

MUESTRA/TESTIGO/ESPECIMENES	COSTO PARCIAL(M3) (S/)
CONCRETO PATRÓN	S/ 426.81
CONCRETO PATRÓN + 1.5% DE TEP	S/ 446.94
CONCRETO PATRÓN + 3.5% DE TEP	S/ 452.41
CONCRETO PATRÓN + 5% DE TEP	S/ 457.69





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS



REPORTE DE ANÁLISIS N° 125 - FIQIA

- 1. DATOS DE TESISTA** : ORTIZ ARROYO YERFE ALEXANDER
2. TESIS : ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO SOBRE EL ANÁLISIS NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DEL CONCRETO SIMPLE.

3. DATOS DE LA MUESTRA

- Número de muestras : 1
- Nombre de la muestra : TEREFTALATO DE POLIETILENO (TEP)

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS

PARAMETRO (mg/kg)	LCM*	TEP (mg/kg)
Plata – Ag	0.019	<LCM
Aluminio - Al	0.023	25.2878
Arsénico - As	0.005	<LCM
Boro - B	0.026	0.2547
Bario - Ba	0.004	0.0089
Berilio - Be	0.003	<LCM
Bismuto - Bi	0.016	<LCM
Calcio - Ca	0.124	189.5878
Cadmio - Cd	0.002	<LCM
Cerio - Ce	0.004	<0.0056
Cobalto - Co	0.002	0.0254
Cromo - Cr	0.003	<LCM
Cobre - Cu	0.018	3.5698
Hierro - Fe	0.023	11.4550
Potasio - K	0.051	33.2599
Litio – Li	0.005	<LCM
Magnesio - Mg	0.019	174.5539
Manganeso - Mn	0.003	12.5570
Molibdeno - Mo	0.002	0.2598
Sodio - Na	0.026	33.5518
Níquel - Ni	0.006	0.2145
Fósforo - P	0.024	28.9654
Plomo - Pb	0.004	<LCM
Azufre - S	0.091	98.5577
Antimonio - Sb	0.005	<LCM
Selenio - Se	0.007	<LCM



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS



Silicio - Si	0.104	188.5982
Estaño - Sn	0.007	0.2956
Estroncio - Sr	0.003	0.8745
Titanio - Ti	0.004	<LCM
Talio - Tl	0.003	<LCM
Uranio - U	0.004	<LCM
Vanadio - V	0.004	0.0217
Zinc - Zn	0.018	8.4571
Mercurio - Hg	0.003	<LCM
Metodología	EPA 200.7 para la determinación de metales	

*LCM (Límite Cuantificable Mínimo)

3. ALCANCE

- La muestra de TEREFALATO DE POLIETILENO (TEP) se sometió a digestión ácida (HCl / HNO₃) para disolver el TEP, llevándola entre 100 a 150°C por 1 hora, hasta que se disuelva por completo, y poder diluir la solución con agua destilada; de esa forma proceder a lectura por ICP-OES (marca TELEDYNE LEEMAN LABS /modelo PRODIGY 7).

Firma		Firma	 Cristian David Visconde Beltrán INGENIERO QUÍMICO REG. CIP. 111172
Analista	Marilyn Catherine Quinteros Vilchez	V°B°	Ing. Cristian David Visconde Beltrán
Fecha de Reporte	17 de octubre del 2024		

[CI] Unsuitable Submission

Periodica Polytechnica Civil Engineering <pp.ci@bme.hu>

25 de noviembre de 2024, 18:00

Responder a: Periodica Polytechnica Civil Engineering <pp.ci@bme.hu>

Para: YERFE ALEXANDER ORTIZ ARROYO <oarroyoferfeale@uss.edu.pe>

Dear YERFE ALEXANDER ORTIZ ARROYO,

Many thanks for submitting your manuscript "TEP Quantitative Analysis of Concrete in the Addition of Polyethylene Terephthalate: Quantitative Analysis of Concrete in the Addition of Polyethylene Terephthalate," to Periodica Polytechnica Civil Engineering. A preliminary quick review of your paper has made it clear that, unfortunately, this submission cannot be published in our journal. The reason is that we have an overwhelmingly large number of submitted papers so that even otherwise acceptable papers cannot make it until publication. Our intention by this preselection is to provide a prompt feedback to the contributors thereby giving them the chance to find a more appropriate journal for publishing their work.

We are looking forward to receiving your novel works.

Sincerely yours,

János Lógó

<p>Budapest University of Technology and Economics, Budapest</p>

pp.ci@bme.hu

Periodica Polytechnica Civil Engineering

<https://pp.bme.hu/ci>